



Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik

**„Naturwissenschaftliche Bildung zwischen
Science- und Fachunterricht“**

vom 09.-12. September 2013

an der Ludwig-Maximilians-Universität München



Vorstand - Geschäftsstelle - Örtliche Tagungsleitung

GDCP-Vorstand

Prof. Dr. Ilka Parchmann
Sprecherin des Vorstandes
IPN Kiel
Didaktik der Chemie
Olshausenstr. 62
24118 Kiel
Tel.: +49 (0) 431-880-3494
E-Mail: parchmann@ipn.uni-kiel.de

Prof. Dr. Thorid Rabe
Universität Potsdam
AG Didaktik der Physik
Karl-Liebknecht-Str. 24/25
14476 Potsdam-Golm
Tel.: +49 (0) 331-977-5483
E-Mail: rabeth@uni-potsdam.de

Prof. Dr. Peter Reinhold
Universität Paderborn
Fakultät für Naturwissenschaften
Department Physik
Warburger Str. 100
33098 Paderborn
Tel.: +49 (0) 5251-60-2667
E-Mail: peter.reinhold@upb.de

Prof. Dr. Sascha Schanze
Leibniz Universität Hannover
Institut für Didaktik der Naturwissenschaften
Am Kleinen Felde 30
30167 Hannover
Tel.: +49 (0) 511-762-18811
E-Mail: schanze@idn.uni-hannover.de

Geschäftsstelle der GDCP

Dr. Sascha Bernholt
IPN Kiel
Didaktik der Chemie
Olshausenstr. 62
D-24118 Kiel

Fax: +49 (0)431 880-5352
E-Mail: bernholt@gdcp.de

Tagungsbüro
Raum B133
Ebene 1 (1. Obergeschoss)
LMU München
Theresienstraße 39
80333 München
Tel.: +49 (0) 89 2180-17996

Örtliche Tagungsleitung

Prof. Dr. Michael Anton
Department Chemie
Ludwig-Maximilians-Universität München
Butenandtstr. 5-13, Haus D
81377 München
Telefon: +49 89 2180-77397
E-Mail: mao@cup.uni-muenchen.de

Dr. Kristina Hock
Department Chemie
Ludwig-Maximilians-Universität München
Butenandtstr. 5-13, Haus D
81377 München
Telefon: +49 89 2180-77401
E-Mail: kristina.hock@lmu.de

Prof. Dr. Raimund Girwidz
Ludwig-Maximilians-Universität München
Lehrstuhl für Didaktik der Physik
Theresienstraße 37
80333 München
Telefon: +49 89 2180-3175
E-Mail: girwidz@lmu.de

Bianca Watzka
Ludwig-Maximilians-Universität München
Lehrstuhl für Didaktik der Physik
Theresienstraße 37
80333 München
Telefon: +49 89 2180-2893
E-Mail: bianca.watzka@lmu.de

Prof. Dr. Claudia Nerdel
TUM School of Education
Fachdidaktik Life Sciences
Arcisstraße 21
80333 München
Telefon: +49 89 289-25378 (Sek.)
E-Mail: claudia.nerdel@tum.de

Michael Achter
TUM School of Education
Fachdidaktik Life Sciences
Arcisstraße 21
80333 München
Telefon: +49 89 289-25155
E-Mail: michael.achter@tum.de

Systemadministrator
Stefan Richtberg
Ludwig-Maximilians-Universität München
Lehrstuhl für Didaktik der Physik
Theresienstraße 37
80333 München
Telefon: +49 89 2180-4014
E-Mail: stefan.richtberg@lmu.de

Weitere Informationen über die Tagung erhalten Sie im Internet unter:
www.gdcp.de -> Jahrestagung



Gesellschaft für Didaktik der
Chemie und Physik

GDCP Jahrestagung 2013

**Naturwissenschaftliche Bildung zwischen
Science- und Fachunterricht**

09. – 12. September 2013

Ludwig-Maximilians-Universität München
TUM School of Education
Theresienstraße 37-39
München

Inhaltsverzeichnis

Vorstand - Geschäftsstelle - Örtliche Tagungsleitung	2
Herzlich Willkommen in München	7
Unterstützung der Tagung	8
Allgemeine Hinweise	9
Anmeldung	9
Tagungsbüro	10
Erreichbarkeit der Teilnehmerinnen und Teilnehmer	10
Betreuung der Referentinnen und Referenten	10
Besprechungsraum für Arbeitsgruppen	10
Mensa und Cafeteria	10
WLAN	11
Unterkunft in München	11
Anreise und Verkehrsverbindungen	11
Kultur - Sehenswürdigkeiten - Freizeit	12
Rahmenprogramm	14
Einladung zur Mitgliederversammlung	15
Programmübersicht	16
Kurzübersicht	16
Ablauf und Moderation der Vorträge	17
Postersymposium, Postersessions und Posterausstellung	17
Posterpreis	17
Publikation im GDCP-Jahresband 2013	17
Abstracts aller Beiträge	18
Plenarvorträge	18
Workshop	20
Vorträge - Reihe A	21
Vorträge - Reihe B	27
Vorträge - Reihe C	35
Vorträge - Reihe D	42
Vorträge - Reihe E	49
Vorträge - Reihe F	58
Vorträge - Reihe G	64
Postersessions	70
Raumpläne des Tagungsgebäudes	104
Lageplan für Rahmenprogramm	106

Herzlich Willkommen in München

Liebe Tagungsgäste, wir begrüßen Sie herzlich auf der GDCP-Jahrestagung 2013 in München. Die diesjährige Tagung wird von der Physik- und der Chemiedidaktik der Ludwig-Maximilians-Universität München und der Fachdidaktik Life Sciences der Technischen Universität München ausgerichtet.

München – mehr als nur eine große Stadt

Die bayerische Landeshauptstadt München hat ca. 1,3 Millionen Einwohner, die sich auf 25 Stadtbezirke verteilen. Die Einwohnerdichte liegt durchschnittlich bei 45 Einwohnern pro Hektar, wobei sie von 12 Einwohnern pro Hektar im Stadtbezirk "Aubing/Lochhausen/Langwied" bis zu 146 Einwohnern pro Hektar im Stadtbezirk "Schwabing West" reicht.

In München gibt es insgesamt rund 130 Grundschulen, 40 Haupt- bzw. Mittelschulen, 40 Realschulen, 50 Gymnasien und 190 Berufliche Schulen. Außerdem ist Bayerns Landeshauptstadt mit 15 Hochschulen und ca. 100.000 Studierenden ein bedeutungsvoller Wissenschaftsstandort.

München bietet ein breites kulturelles Angebot und gehört zu den bedeutendsten Museumsstandorten in Deutschland, was auch durch die hohe Anzahl von 46 Museen und 54 Theatern deutlich wird.

Der Tagungsort liegt im **Stadtbezirk "Maxvorstadt"**, der nach dem bayerischen König Maximilian I. benannt wurde. Diesen Stadtbezirk kennzeichnen eine Vielzahl an Museen und Sammlungen. Von den 46 Münchner Museen liegen 23 in diesem Stadtbezirk. In unmittelbarer Nähe zum Tagungsort befinden sich die Alte Pinakothek, die Neue Pinakothek, die Pinakothek der Moderne, das Museum Brandhorst oder die Glyptothek samt Antikensammlung. Außerdem ist die "Maxvorstadt" ein typisches Studentenviertel. Hier halten sich knapp 90.000 Studierende tagsüber auf.

LMU München

Die LMU blickt auf eine 500-jährige Tradition zurück. An 18 Fakultäten forschen und lehren etwa 700 Professoren und Professorinnen sowie 3600 wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Die LMU bietet ca. 150 verschiedene Studiengänge und zahlreichen Kombinationsmöglichkeiten an, die von etwa 48.000 Studierenden genutzt werden (14 % aus dem Ausland).

Die Lehreraus- und -fortbildung ist eine zentrale Aufgabe der LMU, die von mehreren Institutionen getragen werden. Zu nennen sind hier

- die Fakultäten, welche die Studiengänge anbieten,
- das Münchner Zentrum für Lehrerbildung (MZL), welches u.a. ergänzende Kurse zum regulären Studienangebot anbieten, Studiengänge und Praktika koordiniert usw. und
- das Munich Center of the Learning Sciences (MCLS), das interdisziplinäre Forschung zu Lehr-Lernprozessen durchführt.

An der LMU können die Studiengänge für die Lehrämter Grundschule, Hauptschule, Realschule, Gymnasium und Sonderpädagogik studiert werden. Das Lehramt Berufliche Schulen und eine Auswahl des gymnasialen Lehramts bietet die TUM an.

TU München

Die Technische Universität München verknüpft Spitzenforschung mit einem einzigartigen Angebot für über 31.000 Studierende. Ihre Wissenschaftler suchen Lösungen für die gesellschaftlichen Herausforderungen der Zukunft: Gesundheit & Ernährung • Energie & Rohstoffe • Umwelt & Klima • Information & Kommunikation • Mobilität & Infrastruktur. Die TUM denkt und handelt unternehmerisch. Ihr Ziel: Nachhaltigen Gewinn für die Gesellschaft erzeugen - durch exzellente Ausbildung, Forschung, Nachwuchsförderung und Unternehmertum. Das macht die TUM zu einer der führenden Universitäten Europas.

Die TUM School of Education ist die erste Fakultät für Lehrerbildung in Deutschland. Mit ihrer Einrichtung unterstreicht die Technische Universität München (TUM), dass sie Lehrerbildung als eine ihrer Kernaufgaben betrachtet. Eine Universität, die sich ausgezeichnete Studierende wünscht, muss sich um eine starke Lehrerbildung bemühen.

Die TUM School folgt in ihrer Organisation international erfolgreichen Beispielen, wie etwa der Stanford School of Education. Sie trägt die Verantwortung für eine qualitätsvolle, moderne Lehrerbildung und hat deshalb die **Hoheit über alle Ressourcen**, die an der TUM für die Lehrerbildung vorgesehen sind. Dazu gehören auch die personellen Ressourcen für die fachwissenschaftliche Ausbildung in den anderen Fakultäten. Die einzelnen Beiträge zur Lehrerbildung können so besser aufeinander abgestimmt und systematisch aufgebaut werden. Auch die Qualitätssicherung des Lehrerstudiums erfolgt in diesem Zusammenhang.

Der Fakultätsstatus für die TUM School of Education betont außerdem die Verpflichtung zu Forschung und Lehre. Die Fakultät wird durch **Lehr-Lern-Forschung** über Bedingungen erfolgreichen Unterrichtens an Schulen und Universitäten aufklären und neue Lehr-Lernzugänge erproben und umsetzen. Für die Qualität der Forschung bürgt der Dekan der Fakultät, der renommierte PISA-Forscher Prof. Dr. Manfred Prenzel, der vom Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften in Kiel an die TU München gewechselt hat. Die Forschung fließt direkt in die Lehrerbildung ein, etwa auf der Basis von Erkenntnissen aus Videoanalysen, Längsschnittstudien von Lehramtsstudierenden oder aus der wissenschaftlichen Begleitung von Schulprojekten.

Die TU München hat über Jahre hinweg ein umfangreiches **Schulnetzwerk (Partnerschulen, Referenzschulen)** aufgebaut, das enge Bezüge zur Praxis gewährleistet. Die Lehrerbildung als professionsbezogenes wissenschaftliches Studium setzt voraus, dass die Dozentinnen und Dozenten das Praxisfeld mit seinen aktuellen Anforderungen und Problemen bestens kennen. Die mehr als 50 Referenzschulen haben einen privilegierten Zugang zu den wissenschaftlichen Ressourcen der TUM, also etwa zu Fortbildungen, Schülerlabors oder Unterrichtsprojekten. Andererseits erklären sich diese Schulen vertraglich bereit, Lehramtsstudierende für Praktika aufzunehmen und intensiv zu betreuen.

Die TUM School of Education bildet für die Lehrämter an Gymnasien (Naturwissenschaftliche Bildung) und an Beruflichen Schulen (Berufliche Bildung) aus. Studienanfänger können sich für den **Bachelor** mit dem anschließenden **Master of Education** bewerben. Im Bereich gymnasiales Lehramt bilden die **MINT-Fächer** (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik) den Schwerpunkt, beim beruflichen Lehramt gewerblich-technische Fächer. Bildungswissenschaften und Fachdidaktiken werden an der TUM School studiert, die Fachausbildung findet an den jeweiligen Fakultäten statt.

In Hinblick auf die **Berufsfeldorientierung** werden die Studierenden frühzeitig auf wissenschaftlicher Basis mit den Anforderungen in Unterricht und Schule vertraut gemacht. Sie absolvieren im Bachelor-Studium von Anfang an betreute Schulpraktika. Auf der anderen Seite wird hoher Wert auf die **Fachkompetenz** zukünftiger Lehrerinnen und Lehrer gelegt. Einen Schwerpunkt im Masterstudium für das Lehramt bilden dann die jeweiligen **Fachdidaktiken**, die an der neuen Fakultät ausgebaut wurden.

Es möge allen Teilnehmern und Teilnehmerinnen eine große Freude sein und ihre Leistungen mit Anerkennung ausstatten, wenn sie dieses Ambiente in sich aufnehmen und etwas von dem München-Gefühl in sich wirksam werden lassen, etwa in Form guter Erinnerungen an den Tagungsort und an das Tagungsgeschehen mit seinen zahlreichen fachdidaktischen Höhepunkten.

Das wünscht sich und Ihnen allen

Ihre Örtliche Tagungsleitung

Unterstützung der Tagung

Wir bedanken uns für die finanzielle Unterstützung bei den Sponsoren und Kooperationspartnern:

- Siemensstiftung
- Rischart
- VCI
- Wacker
- GDCH
- Roche
- Springer Akademischer Verlag
- Bayerische Staatsministerium für Unterricht und Kultus
- Tourismus und Kongressbüro der Landeshauptstadt München

Außerdem bedanken wir uns bei der Ludwigs-Maximilians-Universität München und der Technischen Universität München für die Unterstützung der Tagung.

Allgemeine Hinweise

Anmeldung

Ihre Registrierung als Tagungsgast kann online unter der Rubrik „Jahrestagung“ auf <http://www.gdcp.de> erfolgen. Kurzentschlossene können Sie sich auch noch unmittelbar im Tagungsbüro registrieren.

Die Teilnahmegebühren sind gestaffelt. Bitte beachten Sie daher die Frist für die vergünstigte Anmeldung, über das auf der Homepage (www.gdcp.de) und im ersten Rundbrief an die GDCP-Mitglieder bereits informiert worden ist. Eine verbindliche Registrierung ist erst mit Überweisung der Anmeldegebühren abgeschlossen. Ist nur die Online-Registrierung erfolgt, gilt dies nicht als verbindliche Anmeldung.

Mit der Registrierung als Tagungsgast haben Sie zudem die Möglichkeit, ein günstiges Nahverkehrsticket zu erwerben, das zur Benutzung aller Verkehrsmittel des örtlichen Verkehrsbetreibers MVV während der Tagung berechtigt.

Daher ergeben sich folgende Gebühren für die Tagungsteilnahme:

	Anmeldung bis zum 30.06.2013	Anmeldung ab dem 01.07.2013
GDCP-Mitglieder	70 €	100 €
Nichtmitglieder	110 €	150 €
Doktoranden/innen (max. 2/3 TVL 13-Stelle), Referendare/innen, Studenten/innen oder erwerbslose Kollegen/innen (GDCP-Mitglieder)	40 €	50 €
Doktoranden/innen (max. 2/3 TVL 13-Stelle), Referendare/innen, Studenten/innen oder erwerbslose Kollegen/innen (keine GDCP-Mitglieder)	60 €	70 €

Am Mittwochabend, 11.09.2013 findet ein Konferenzabendessen im Franziskaner statt. Der Kostenbetrag dazu beträgt 30 €. Eine Anmeldung für das Konferenzabendessen ist bei der Online-Registrierung zur Tagung möglich. Sie ist verbindlich und wird in Ihrer Tagungsgebührenrechnung berücksichtigt. Sie können sich beim Geschäftsführer auch nachträglich anmelden, sofern noch Plätze frei sind. Der Preis beinhaltet das Abendessen. Getränke werden gesondert berechnet.

Für Überweisungen nutzen Sie bitte die folgende Kontoverbindung der GDCP:

Konto der Postbank	
Inhaber:	GDCP e.V.
BLZ:	200 100 20
Kontonummer:	1099 57 200
BIC:	PBNKDEFF
IBAN:	DE37 2001 0020 0109 9572 00
Kennwort:	IHR NAME, Jahrestagung 2013

Tagungsbüro

Das Tagungsbüro befindet sich im Tagungsgebäude in der Ebene 1 (1. Obergeschoss) in Raum B133. Es ist auch im Gebäudeplan am Ende dieses Programmhefts eingezeichnet.

Öffnungszeiten:

Montag	09.09.2013	10:00 bis 18:00 Uhr
Dienstag	10.09.2013	08:30 bis 17:00 Uhr
Mittwoch	11.09.2013	08:30 bis 17:00 Uhr
Donnerstag	12.09.2013	08:30 bis 14:00 Uhr

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

Erreichbarkeit der Teilnehmerinnen und Teilnehmer

In dringenden Fällen können Tagungsteilnehmerinnen und Tagungsteilnehmer über das Tagungsbüro, Telefonnummer: +49 (0) 89 2180-17996, erreicht werden. Eine Aufforderung zum Rückruf oder Kurznachrichten werden dann an der Informationstafel im Tagungsbüro bekannt gemacht. Bitte schauen Sie hin und wieder auf diese Tafel.

Betreuung der Referentinnen und Referenten

Referentinnen und Referenten wenden sich mit Fragen bitte an die GDGP-Geschäftsführung:
Herr Dr. Sascha Bernholt, Tel.: +49 (0)431 880-3160 (Büro IPN Kiel)
oder während der Tagung an das Tagungsbüro.

Besprechungsraum für Arbeitsgruppen

Für Arbeitsgruppen, die sich während der Tagung treffen möchten, stellen wir entsprechende Räumlichkeiten zur Verfügung. Bitte melden Sie Ihren Bedarf im Tagungsbüro B133 rechtzeitig an.

Mensa und Cafeteria

Während der Tagung gibt es in den Pausen Tee, Kaffee und Wasser.

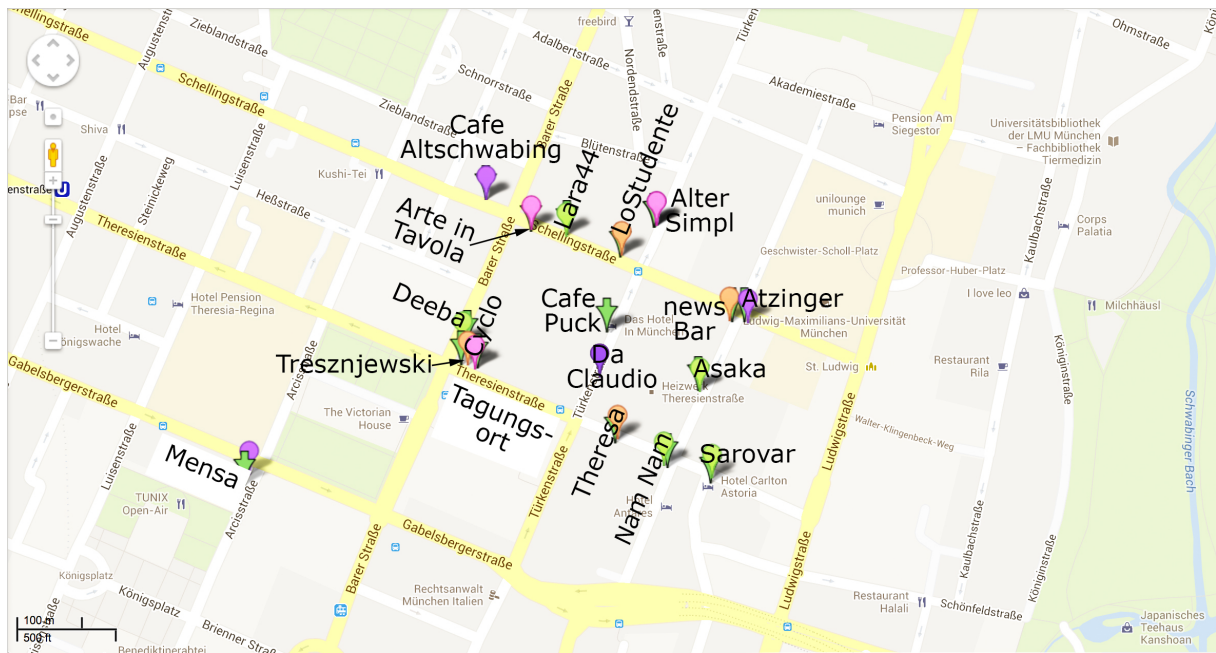
Mensa (Essensausgabe von 11.00 - 14.00 Uhr)

Die Mensa Arcisstraße ist in der Arcisstraße 17, 80333 München. Vom Tagungsort ist sie in 7 Gehminuten erreichbar. Im Mensagebäude ist zudem die Crazy Bean Bar, in der Kaffee und kleine Snacks angeboten werden. Die Öffnungszeiten sind 8 - 17 Uhr. Der aktuelle Speiseplan kann hier eingesehen werden.
<http://www.studentenwerk-muenchen.de/mensa/speiseplan/index-de.html>

Restaurants mit Mittagsmenüs

In näherer Umgebung des Tagungsorts sind viele Restaurants zu erreichen, die günstige Mittagsangebote haben.

- Türkenstraße (vom Tagungsort aus: Erste, östlich zur Theresienstraße verlaufende Querstraße)
- Amalienstraße (vom Tagungsort aus: Zweite, östlich zur Theresienstraße verlaufende Querstraße)
- Barerstraße (vom Tagungsort aus: Erste, westlich zur Theresienstraße verlaufende Querstraße)
- Schellingstraße (vom Tagungsort aus: Nördlich zur Theresienstraße verlaufende Parallelstraße)



WLAN

In den Tagungsgebäuden können Sie Ihren **eduroam** Zugang nutzen. Zudem verfügt der Tagungsort über Access-Points oder HotSpots, so dass Sie via **WLAN** ins Internet kommen.

Netzwerkname: GDCP2013
Pre-Shared Key: gudsp049

Unterkunft in München

Eine Reihe von Hotels wird auf der Homepage der Örtlichen Tagungsleitung empfohlen.

<http://www.gdcp2013.physik.uni-muenchen.de/anreise/index.html>

Anreise und Verkehrsverbindungen

Die Tagung findet in den Räumlichkeiten der Ludwig-Maximilians-Universität München statt (Theresienstr. 37-39, 80333 München).

Wenn Sie bei Ihrer Online-Anmeldung ein **Nahverkehrsticket** für die Nutzung der öffentlichen Verkehrsmittel in München gebucht haben, erhalten Sie dieses Ticket mit Ihren Tagungsunterlagen bei Anmeldung im Tagungsbüro. Ein Versand des Tickets im Vorfeld der Tagung ist in diesem Jahr leider nicht möglich.

Von einer Anreise zum Tagungsort mit dem **PKW** wird aufgrund der Parkplatzsituation dringend abgeraten!

Anreise mit öffentlichen Verkehrsmitteln

Der Tagungsort kann sehr gut mit öffentlichen Verkehrsmitteln erreicht werden.

Ausgehend vom **Münchner Hauptbahnhof** bestehen verschiedene Möglichkeiten.

- **U-Bahn-Linie 2** Richtung Feldmoching / Milbertshofen. Steigen Sie an der Haltestelle Theresienstraße aus und folgen Sie der Theresienstraße bis zum Tagungsort. Die Fahrtzeit beträgt 2 Minuten, der Fußweg ca. 7 Minuten. Die U-Bahn-Linie 2 verkehrt in einem 5-Minuten Takt. Die Abfahrtszeiten sind:
8:00 Uhr, 8:05 Uhr, 8:10 Uhr, 8:15 Uhr, 8:20 Uhr, 8:25 Uhr, 8:30 Uhr, 8:35 Uhr, 8:40 Uhr, 8:45 Uhr, 8:50 Uhr, 8:55 Uhr, 9:00 Uhr.

- **U-Bahn-Linie 4** Richtung Arabellapark. Steigen Sie an der Haltestelle Odeonsplatz aus. Nehmen Sie anschließend den Stadtbus 100 Richtung Hauptbahnhof Nord und steigen Sie an der Haltestelle Brandhorst aus. Von dort aus erreichen Sie den Tagungsort zu Fuß. Die Fahrtzeit beträgt 14 Minuten, der Fußweg ca. 1 Minute. Die U-Bahn-Linie 4 verkehrt in einem zwischen 7:00 und 8:00 Uhr und zwischen 15:00 und 18:00 Uhr in einem 5-Minuten Takt und zwischen 9:00 und 14 Uhr in einem 10-Minuten Takt.
Die Abfahrtszeiten sind:
8:04 Uhr, 8:09 Uhr, 8:14 Uhr, 8:19 Uhr, 8:24 Uhr, 8:29 Uhr, 8:34 Uhr, 8:39 Uhr, 8:44 Uhr, 8:49 Uhr, 8:54 Uhr, 8:59 Uhr, 9:09 Uhr, 9:19 Uhr, 9:28 Uhr, 9:38 Uhr, 9:48 Uhr.
- **Von der Haltestelle Hauptbahnhof Nord** können Sie den **Stadtbus 100** Richtung Ostbahnhof nutzen. Steigen Sie an der Haltestelle Pinakotheken aus. Von dort erreichen Sie den Tagungsort zu Fuß. Die Fahrtzeit beträgt 5 Minuten, der Fußweg ca. 2 Minuten. Der Bus verkehrt von 7:56 Uhr bis 19:56 Uhr in einem 10-Minuten Takt.
Die Abfahrtszeiten sind:
7:56 Uhr, 8:06 Uhr, 8:16 Uhr, 8:26 Uhr, 8:36 Uhr, 8:46 Uhr, 8:56 Uhr.

Vom Ostbahnhof können Sie den **Stadtbus 100** Richtung Hauptbahnhof Nord nutzen. Steigen Sie an der Haltestelle Pinakotheken aus. Von dort erreichen Sie den Tagungsort zu Fuß. Die Fahrtzeit beträgt 18 Minuten, der Fußweg ca. 2 Minuten. Der Bus verkehrt von 8:04 Uhr bis 19:54 Uhr in einem 10-Minuten Takt.

Die Abfahrtszeiten sind: 08:04 Uhr, 8:14 Uhr, 8:24 Uhr, 8:34 Uhr, 8:36 Uhr, 8:44 Uhr, 8:54 Uhr.

Anreise mit dem PKW

Von einer Anreise mit dem PKW, ist abzuraten. Am Tagungsort selbst gibt es leider keine freien Parkplätze.

Anreise mit dem Flugzeug

Vom Flughafen München können Sie die **S-Bahnlinien 1** Richtung Ostbahnhof und die **S-Bahnlinie 8** Richtung Herrsching nutzen.

Die S-Bahnlinie 1 fährt über den Münchner Hauptbahnhof (45 Minuten Fahrtzeit) und über die Haltestelle Marienplatz (48 Minuten Fahrtzeit) bis zum Ostbahnhof (53 Minuten Fahrtzeit).

Die S-Bahnlinie 8 fährt u.a. die Haltestellen Ostbahnhof (33 Minuten Fahrtzeit), Marienplatz (38 Minuten Fahrtzeit), Hauptbahnhof (41 Minuten Fahrtzeit) und Pasing (50 Minuten Fahrtzeit) an.

Kultur - Sehenswürdigkeiten - Freizeit

Das Wahrzeichen der Stadt München ist die **Frauenkirche** mit ihren zwei Türmen. Die gotische Dom- und Stadtpfarrkirche wurde im 15. Jahrhundert erbaut. Im Eingangsbereich der kann der „Teufelstritt“ besichtigt werden, von dem aus man kein einziges Kirchenfenster sehen kann! Die beiden Türme sind fast 100 Meter hoch und ermöglichen den Blick über die ganze Stadt hinweg. Leider sind sie aufgrund von Sanierungsarbeiten bis Ende Oktober gesperrt. Die Frauenkirche ist täglich von 7 bis 19 Uhr geöffnet. Einstündige Domführungen finden immer sonntags, dienstags und donnerstags ab 14 Uhr statt.

Münchens Herz ist der **Marienplatz**. Neben dem **Alten** und dem **Neuen Rathaus** kann auch das berühmte **Glockenspiel** miterlebt werden. Täglich stellen die sich drehenden Figuren Episoden der Münchner Stadtgeschichte dar. Die Spielzeiten sind: 11 Uhr, 12 Uhr, 17 Uhr und 21 Uhr (Nachtspiel). Wer auf einen Blick über die Dächer der Altstadt nicht verzichten möchte und fit im Treppensteigen ist, kann den Turm von Münchens ältester Kirche, der Peterskirche (**Alter Peter**), erklimmen. Nach rund 300 Stufen erreicht man die Aussichtsplattform des 91 Meter hohen Turms. Turmbesichtigungen sind von Montag bis Freitag von 9 bis 18:30 Uhr sowie am Wochenende und an Feiertagen von 10 bis 18:30 Uhr möglich.

Ein Spaziergang über den **Viktualienmarkt** ermöglicht Ihnen eine kulinarische Entdeckungsreise. Wochentags sind die Marktstände zwischen 8 und 18 Uhr geöffnet.

Deutschlands größtes Innenstadtschloss ist die **Münchner Residenz**. Ein Rundgang durch die Residenz führt sie durch verschiedene Epochenstile (Barock, Rokoko, Klassizismus). Die Öffnungszeiten sind von 9 bis 18 Uhr. Mit öffentlichen Verkehrsmitteln ist die Residenz mit der Trambahnlinie 19 zu erreichen (Haltestelle: Nationaltheater).

In Münchens Zentrum am Max-Joseph-Platz liegt das **Nationaltheater**, das der Hauptspielort der Bayerischen Staatsoper und des Bayerischen Staatsballetts ist. Die Bühne des Nationaltheaters gehört weltweit zu den größten Opernbühnen.

In Münchens Innenstadt am Karlsplatz befindet sich der **Justizpalast**, welcher der Sitz des Bayerischen Justizministeriums ist. Der neobarocke Stil und die Glaskuppel im Lichthof dieses Gebäudes sind besonders sehenswert.

Der **Englische Garten** ist ein Sinnbild für die Münchner Lebensart. Er erstreckt sich entlang der Isar und reicht vom **Haus der Kunst** im Süden bis nach Unterföhring im Münchner Norden. Im Englischen Garten kommen Freizeitsportler voll auf ihre Kosten: Sie können auf fast 80 km langen Wegen joggen oder Rad fahren, auf den Wellen des Eisbachs surfen, auf Wiesen Frisbees werfen, auf Bolzplätzen Fußballspielen oder auf dem Kleinhesseloher See Ruder- oder Tretboot fahren. Außerdem laden mehrere Biergärten zum Verweilen ein. Bekannte Bauwerke im Englischen Garten sind der Monopteros, von dem Sie einen Blick über die Stadt genießen können, und der Chinesische Turm.

Fast einen halben Kilometer breit ist das prunkvolle **Nymphenburger Schloss** im Münchner Westen. In diesem kann bspw. der Steinerne Saal oder das Geburtszimmer von König Ludwig dem II. besichtigt werden. Der **Nymphenburger Schlosspark** ist unterhalb der Freitreppe symmetrisch nach französischem Stil gestaltet. Daran anschließend befindet sich ein englischer Landschaftspark mit vielen Brücken, Kanälen, Figuren und Statuen sowie mehreren Parkburgen. Das Schloss kann täglich von 9 bis 18 Uhr besichtigt werden. Mit öffentlichen Verkehrsmitteln ist das Nymphenburger Schloss mit der Tram 17 zu erreichen (Haltestelle: Schloss Nymphenburg).

An den Nymphenburger Schlosspark schließt der **Botanische Garten** an. Hier können Sie Pflanzen aus aller Welt bestaunen. Im Außenbereich können Sie z.B. einen Rosengarten, einen Rhododendrenhain oder einen Baumgarten besichtigen. Darüber hinaus sind in 15 Gewächshäusern u.a. verschiedene Orchideen-, Kakteen-, und Palmenarten zu live zu erleben. Der Botanische Garten kann täglich von 9 bis 18 Uhr besichtigt werden. Mit öffentlichen Verkehrsmitteln ist er mit der Tram 17 zu erreichen (Haltestelle: Botanischer Garten).

Der Tagungsort befindet sich im **Münchens Kunstareal**. In wenigen Gehminuten sind beispielsweise nachstehende Museen zu erreichen.

- Alte Pinakothek (Anschrift: Alte Pinakothek, Barerstraße 27 80333 München)
- Neue Pinakothek (Anschrift: Neue Pinakothek, Barerstraße 29, 80799 München)
- Pinakothek der Moderne (Anschrift: Pinakothek der Moderne, Barerstraße 40, 80333 München)
- Museum Brandhorst (Anschrift: Museum Brandhorst, Theresienstraße 35a, 80333 München)
- Museum Reich der Kristalle (Anschrift: Museum Reich der Kristalle, Theresienstraße 41, 80333 München)
- Glyptothek (Anschrift: Glyptothek, Königsplatz 3, 80333 München)

„Ach München. Wäre es doch nur nicht so verdammt schön hier“.

Dieser Spruch von Christian Mayer in einem „Streiflicht“ der Süddeutschen Zeitung (15./16. Juni 2013) vermittelt sehr deutlich die Gefühle, die Einheimische und Fremde beschleichen, wenn man sich auf eine engere Beziehung zu dieser nördlichsten Stadt Italiens einlässt.

Das Millionen-Dorf, dicht an den Alpen – bei Föhn!!! ist nicht nur ein Platz, eine Landeshauptstadt, ein Ort mit viel Geschichte und Zukunft; es ist auch die Quelle des so genannten „München-Gefühls“. Aufmerksam, freundlicher, offener, spendabler, Einsamkeit auflösend geht man durch die Stadt, entdeckt Wünsche in sich, die man noch gar nicht kannte, schon deshalb, weil man Dinge und Orte erlebt, die es anderswo so nicht gibt.

So wandert man etwa vom Deutschen Museum, mitten in der Isar zum Viktualienmarkt bis hinein ins Wohnzimmer der Stadt, dem Marienplatz. Um ihn zu würdigen und zu genießen, empfiehlt es sich, die Schaufensterfront des Kaufhofs aufzusuchen, da man dieses Gebäude dann nicht sieht!

Nun geht es weiter in die Weinstraße, wo früher tatsächlich Wein gelagert und ausgeschenkt worden ist. Von dieser Schankmeile geht es in die Theatinerstraße, einer noblen aber nicht arroganten Einkaufsstraße. Bevor man den Odeonsplatz erreicht passiert man linker Hand das Bayerische Kultusministerium, an das sich wie in weiser Vorausplanung die Theatinerkirche anschließt, was stets zu berechtigten schulpolitischen Hoffnungen Anlass gibt.

Nun könnte man wieder zurückkehren, vorbei an den Pfälzer Weinstuben, der Residenz und der Bayerischen Staatsoper mit einem kurzen Blick nach links hinein in die mondäne Maximilianstraße, an deren Ende sich das Maximilianeum, der Sitz des Bayerischen Landtages um sich dann sofort mit einem freudigen Blick zum traditionsreichen Franziskaner auf das dort stattfindende gemeinsame Festessen der GDGP vorzufreuen. Ein paar Meter sind es noch und schon glänzen links die attraktiven Schaufenster des Dallmayr, dessen Fassade sich zum wieder begrünten Marienhof öffnen. Nun ist man wieder im Wohnzimmer und könnte sich nach Westen zum „Stachus“ hin wenden oder ein bisschen mehr südlich zum Sendlinger Tor, einem Stadttor, das noch gut erhalten ist und die Stadtgröße im Mittelalter markiert.

Hat man sich aber am Odeonsplatz nach Norden orientiert, so steht man am Beginn der Prachtstraße Münchens, der Ludwigsstraße. Sie verläuft schnurgerade bis zum Siegestor und ist auch die Feiermeile, etwa wenn es um die Würdigung des Triples geht, das der FCB in diesem Jahr erreicht hat. Vor dem Siegestor und damit vor dem Übergang in die Schwabinger Leopoldstraße kommt man über den Geschwister-Scholl-Platz, der auch die Adresse einer der beiden Exzellenzuniversitäten Münchens ist. Gleich ein paar Straßen weiter, nahe dem Tagungsort stößt man auf die zweite ausgezeichnete Universität, die TUM. Innerhalb dieses Straßenrahmens findet auch die Tagung der GDCP in der Theresienstraße ihren würdigen Platz.

Rahmenprogramm

Sonntag, der 08. September (14:00 bis 18:00), und

Montag, der 09. September (8:30 bis 12:30)

Nachwuchsworkshops zu Videoanalysen und Strukturgleichungsmodellen

Marsstraße 20-22

80335 München

Sonntag, der 08. September (ab 18:30)

Vorabendtreffen im Restaurant "Löwenbräukeller"

Nymphenburger Straße 2

80335 München

(Haltestelle Stiglmaierplatz mit U1, Tram 20 und Tram 21)

Montag, der 09. September

Kostenlose Stadtrundfahrt (10:00 Uhr – 12:00 Uhr)

Abfahrtsort ist der Busparkplatz vor der Neuen Pinakothek (Theresienstraße)

Eine vorherige Anmeldung ist erwünscht.

Die Stadtrundfahrt endet in unmittelbarer Nähe zum Tagungsort.

Abendempfang (ab 19:00 Uhr)

Immatrikulationshalle der TU München

Arcisstraße 21, 80333 München

Mittwoch, der 11. September (ab 19:00)

Konferenz-Abendessen mit Verleihung des Posterpreises im Franziskaner Studentensaal

Zum Franziskaner

Residenzstraße 9

80333 München

(Haltestelle Nationaltheater mit Tram 19)

Einladung zur Mitgliederversammlung

Hiermit laden wir alle Mitglieder der GDCP zur Mitgliederversammlung ein.

Dienstag, den 10. September 2013, 17.30 bis 19.00 Uhr

**Ludwig-Maximilians-Universität München
Theresienstraße 37-39
80333 München
Raum C123 (1. Obergeschoß)**

Gäste können an den Beratungen ohne Stimmrecht teilnehmen.

Tagesordnung

1. Eröffnung und Beschluss der Tagesordnung
2. Genehmigung des Protokolls der letzten Mitgliederversammlung in Hannover (verschickt mit Rundbrief 03/12)
3. Rechenschaftsbericht des Vorstands
4. Kassen- und Geschäftsbericht des Geschäftsführers
5. Bericht der Kassenprüfer/in
6. Aussprache und Entlastung
7. Anträge:

Anträge müssen dem Geschäftsführer bis spätestens eine Stunde vor Beginn der Mitgliederversammlung schriftlich zugegangen sein.
8. Wahlen
 - 8.1 Wahl eines Wahlleiters und zweier Wahlhelfer
 - 8.2 Wahl zweier Vorstandsmitglieder (bisher Prof. Dr. Parchmann und Prof. Dr. Reinhold)
 - 8.3 Neuwahl der Kassenprüfer/-innen
9. Bericht aus der Gruppe der Nachwuchswissenschaftler/-innen
10. Bericht über Aktivitäten der GFD
11. Bericht und Aussprache über GDCP-Doktorierendenkolloquium
12. Gespräch über Termin und Ort der Jahrestagung 2014
13. Verschiedenes

Programmübersicht

Die differenzierte zeitliche Struktur der Tagung entnehmen sie bitte dem „Gelben Blatt“ (Download unter www.gdcp.de -> „Jahrestagung“).

Kurzübersicht

Sonntag, 08. September 2013

18:30 Vorabendtreffen im Restaurant " Löwenbräukeller ", Nymphenburger Straße 2

Montag, 09. September 2013

13:00 Eröffnung der Jahrestagung
14:15 – 15:15 Plenarvortrag von Olaf Köller
15:45 – 17:45 Vorträge
17:45 – 18:45 Treffen der Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler
19:00 Empfang in der Immatrikulationshalle der TU München

Dienstag, 10. September 2013

09:00 – 10:00 Plenarvortrag von Peter Labudde
10:30 – 12:30 Vorträge
13:30 – 15:00 Postersymposien, Postersessions und Workshops
15:30 – 17:00 Festliche Verleihung der GDCP-Preise 2013
17:30 – 19:00 Mitgliederversammlung der GDCP

Mittwoch, 11. September 2013

09:00 – 10:00 Plenarvortrag von Kornelia Möller
10:30 – 12:30 Postersymposien und Postersessions
13:30 – 15:30 Vorträge
16:00 – 18:00 Vorträge
19:00 GDCP-Konferenzabendessen und Posterpreisverleihung im Franziskaner München

Donnerstag, 12. September 2013

09:00 – 10:00 Plenarvortrag von Dorothee Brovelli
10:00 – 11:00 Vorträge
11:30 – 13:00 Vorträge
13:10 – 13:30 Abschlussplenum der GDCP-Tagung

Ablauf und Moderation der Vorträge

Es werden mehrere Einzelvorträge in Folge gehalten. Die Redezeit beträgt 20 Minuten, die Diskussionszeit 10 Minuten je Vortrag. Wir bitten den/die jeweils letzte(n) Vortragende(n) eines Blockes die Moderation zu übernehmen. Einige Vorträge sind zu Themenblöcken aus drei oder vier Einzelvorträgen zusammengefasst. Im Gelben Blatt sind sie an den gestrichelten Trennlinien zwischen den einzelnen Vorträgen zu erkennen. Diese Vorträge werden gemeinsam diskutiert, wozu ca. 10 Minuten je Vortrag eingeplant werden sollen. Die Gruppe vereinbart selbst, wer moderiert.

Postersymposium, Postersessions und Posterausstellung

Alle einzeln angemeldeten Poster wurden von der Tagungsleitung zu Postersessions zusammengefasst. Die Zuordnung von Postern zu Postersessions entnehmen Sie bitte dem Programmteil dieses Heftes. Als Teilnehmer/in einer Postersession bitte wir Sie zu Beginn der Veranstaltung um eine ca. 3 min kurze Einführung. Danach können an den Postern Diskussionen und Gespräche mit den Autoren/innen geführt werden. Die Postersessions werden von einem Chairman / einer Chairwomen geleitet (s. Gelbes Blatt). Nach Ablauf der Poster-Veranstaltungen werden alle Poster in einer gemeinsamen Ausstellung im Foyer präsentiert. Die Poster werden entsprechend der Programmnummerierung (P1 bis P95) in die Ausstellung eingeordnet. Bitte halten Sie Rücksprache mit dem Tagungsbüro, bevor Sie ein Poster in der Ausstellung aufhängen.

Posterpreis

Auch in diesem Jahr wird ein Posterpreis am Konferenz-Abendessen verkündet. Er wird jedoch abweichend von den Vorjahren nicht über das Stimmzettelverfahren sondern durch eine Jury aus Vertretern des wissenschaftlichen Nachwuchses ermittelt.

Publikation im GDGP-Jahresband 2013

Wenn Sie sich aktiv mit einem Vortrag, Workshop oder Poster an der Tagung in München beteiligen, so können Sie anschließend einen Beitrag im GDGP-Jahresband 2013 veröffentlichen. Der Tagungsband erscheint seit Beschluss der Mitgliederversammlung 2012 als Online-Publikation im IPN-Verlag und wird voraussichtlich zum Jahresbeginn 2014 vorliegen. 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.

Das Wichtigste in Kürze:

- Deadline der Beitragsabgabe an die Geschäftsführung: **14. Oktober 2013**
- Umfang: 3 Seiten bei Kurz- und Gruppenvorträgen, Postern und Workshops, 15 Seiten (Richtwert) bei Plenarvorträgen; Farbabbildungen sind möglich
- Für Autoren/-innen von Themenblöcken (3er oder 4er) und Postersymposien besteht die Möglichkeit einen bis zu 3 Seiten umfassenden Überblicksartikel zu verfassen, der den zugehörigen Einzelbeiträgen vorangestellt wird.
- Es wird eine Word-Formatvorlage vorgegeben (siehe www.gdcp.de -> Jahrestagung -> Autorenhinweise).

Abstracts aller Beiträge

Den Abstracts sind Programmkennziffern (z.B. A05, B23) vorangestellt. Mit dem „Gelben Blatt“ können Sie sich schnell orientieren, wann und wo die jeweiligen Beiträge platziert sind.

Plenarvorträge

PV01

Prof. Dr. Olaf Köller

IPN Kiel

Demographische Entwicklung, Reformen in der Lehrerbildung und naturwissenschaftlicher Wissens- und Kompetenzerwerb im 21. Jahrhundert

Dramatisch zurückgehende Schülerzahlen bei gleichzeitig steigender Nachfrage nach höheren Bildungsabschlüssen stellen zentrale Herausforderungen für die Lehreraus- und -weiterbildung und den schulischen Unterricht dar. Für alle Fächer, so auch die naturwissenschaftlichen, stellt sich die Frage, wie ein Unterricht gestaltet werden muss, der möglichst große Anteile einer Jahrgangskohorte auf ein fachliches Wissens- bzw. Kompetenzniveau hebt, so dass der erfolgreiche Übergang in eine qualifizierte Ausbildung bzw. ein Studium gelingt. Im geplanten Vortrag soll zunächst auf der Basis verfügbarer Statistiken gezeigt werden, wie sich historisch bei zurückgehenden Schülerzahlen die Schulabschlüsse und der Ausbildungsmarkt verändert haben. Daran anschließend soll argumentiert werden, dass vor allem die Nachfrage nach höheren Bildungsabschlüssen eine Anhebung des curricularen Niveaus aller Fächer im nicht-gymnasialen Bereich zur Folge haben muss. In diesem Zusammenhang wird die Frage aufgeworfen, welche Implikationen diese curriculare Niveauanhebung für die Lehreraus- und -fortbildung hat. Es wird unter Berücksichtigung nationaler und internationaler Forschungsbefunde auf die besondere Bedeutung des Professionswissens hingewiesen und diskutiert, ob in einem integrierten Naturwissenschaftsunterricht hohe curriculare Ansprüche in den drei Fächern (Biologie, Chemie, Physik) ebenso umgesetzt werden können wie in einem fachspezifischen Unterricht.

PV02

Prof. Dr. Peter Labudde

Pädagogische Hochschule der
Fachhochschule Nordwestschweiz

Integrierter naturwissenschaftlicher Unterricht: Mythen, Definitionen und Fakten

„In einem Integrationsfach Naturwissenschaft erwerben Schülerinnen und Schüler weniger Wissen als in einem gefächerten Unterricht mit Biologie, Chemie und Physik je als Einzelfächern. – Integrationsansätze fördern das vernetzte Denken; damit unterstützen sie Lernprozesse und tragen zu einer umfassenden naturwissenschaftlichen Bildung bei.“ Beruhen derartige Meinungsäußerungen auf Mythen oder Fakten? Um diese Frage zu beantworten, werden in einem ersten Teil des Vortrags Begriffe wie Integrationsfach und Interdisziplinarität definiert, typische Ziele integrativer Ansätze vorgestellt sowie einzelne internationale paradigmatische Beispiele beschrieben. Im zweiten Referatsteil geht es um die konkrete Umsetzung im Unterricht: Anhand von typischen Unterrichtskonzepten und -einheiten werden Charakteristika eines Faches Science bzw. der damit angestrebten naturwissenschaftlichen Bildung erarbeitet. Ein dritter Teil ist empirischen Untersuchungen zum fächerübergreifenden naturwissenschaftlichen Unterricht und zu Integrationsansätzen wie Science - Technology - Society (STS) im angelsächsischen Raum gewidmet. Eine Zusammenstellung und eine persönliche Beurteilung der Chancen und Herausforderungen, der Vor- und Nachteile von Science- bzw. Fachunterricht runden den Vortrag ab.

***Vom naturwissenschaftlichen Sachunterricht zum Fachunterricht -
Der Übergang von der Grundschule in die weiterführende Schule***

Naturwissenschaftliche Themen werden in der Grundschule im Rahmen des Sachunterrichts thematisiert. Dieser besteht aus einer Integration naturwissenschaftlicher, gesellschaftswissenschaftlicher sowie technischer Aspekte. Nach dem Übergang in die weiterführende Schule wird der naturwissenschaftliche Bereich - je nach Bundesland und Schulform - als Einzel-Fachunterricht oder als naturwissenschaftlicher bzw. naturwissenschaftlich-technischer Lernbereich weitergeführt. Welche Veränderungen dieser Schulstufenübergang für die Lernenden mit sich bringt, wurde in Deutschland im Hinblick auf den naturwissenschaftlichen Unterricht bisher noch nicht erforscht.

Im Vortrag werden in einem ersten Teil Ergebnisse einer Lernplansynopse zum Unterricht in der Grundschule und zum naturwissenschaftlichen Unterricht bis zur 7. Klasse vorgestellt, um Rahmenbedingungen des naturwissenschaftsbezogenen Unterrichts im Schulstufenübergang von der Grundschule auf die weiterführende Schule herauszuarbeiten. Der zweite Vortragsteil präsentiert Ergebnisse des sog. PLUS-Projekts (Möller, Fischer) aus der Forschergruppe „Naturwissenschaftlicher Unterricht“. Querschnittliche Daten aus Fragebogenerhebungen in NRW geben Hinweise auf stufenbezogene Unterschiede hinsichtlich motivationaler bzw. selbstbezogener Zielvariablen bei Schülerinnen und Schülern und deren Unterrichtswahrnehmung. Auch bei den Lehrkräften konnten im Professionswissen sowie in motivationalen Variablen stufenbezogene Unterschiede nachgewiesen werden. Videoanalysen deuten zudem auf signifikante Unterschiede in der Oberflächenstruktur des Unterrichts. Ein Teil der Schülerinnen und Schüler wurde zudem von der 4. bis zur 7. Klasse längsschnittlich verfolgt, um die Entwicklung der o.g. Variablen im Schulstufenübergang zu verfolgen. Ob sich die ermittelten Unterschiede auch auf Zielkriterien des naturwissenschaftlichen Unterrichts auswirken, wurde in Mehrebenenanalysen untersucht.

Der Vortrag endet mit Überlegungen zu der Frage, wie dem Bruch im naturwissenschaftsbezogenen Unterricht zwischen der Grundschule und den weiterführenden Schulen begegnet werden könnte.

***Integrierte naturwissenschaftliche Lehrerbildung - Entwicklung professioneller Kompetenz bei
Lehramtsstudierenden***

Während der Naturwissenschaftsunterricht an allgemeinbildenden Schulen vermehrt als Science-Unterricht durchgeführt wird, bauten bisher nur wenige Hochschulen eine integrierte Lehrerbildung auf. Die PH Luzern bietet seit 2003 als erste Hochschule im deutschsprachigen Raum einen solchen integrierten und am Berufsfeld orientierten Lehramtsstudiengang für die Sekundarstufe I an. Dabei werden die Naturwissenschaften und ihre Fachdidaktiken sowohl in den einzelnen Disziplinen (Biologie, Chemie und Physik) studiert als auch in interdisziplinären Themenfeldern. Ein Forschungsprojekt liefert Einsichten über die professionelle Kompetenz von Lehramtsstudierenden dieses Studiengangs im Vergleich mit anderen Ausbildungskonzepten. Dafür wurde neben einem Fragebogen ein schriftlicher Vignettentest entwickelt, der anhand authentischer Unterrichtszusammenhänge pedagogical content knowledge (PCK) im Vergleich mit pedagogical knowledge (PK) untersucht und inhaltsanalytisch ausgewertet wird. Gruppenvergleiche zeigen Unterschiede im Kompetenzprofil von Lehramtsstudierenden der integrierten Naturwissenschaften im Vergleich zu Lehramtsstudierenden anderer Fächer und zu Naturwissenschaftsstudierenden ohne Lehramt sowie Unterschiede zwischen disziplinärer und integrierter Ausbildungsform.

Workshop

W01

Prof. Dr. Markus Rehm
Prof. Dr. Andreas Borowski
Prof. Dr. Knut Neumann
Prof. Dr. Oliver Tepner

Päd. Hochschule Heidelberg
RWTH Aachen
IPN Kiel
Universität Regensburg

Erhebungsformate fachlicher professioneller Kompetenz von Lehrkräften

Die Entwicklung der professionellen Handlungskompetenz von Lehrkräften ist ein zentrales Ziel der Lehramtsaus- und Weiterbildung. Insbesondere in den Naturwissenschaftsdidaktiken werden in jüngster Zeit zunehmend Instrumente zur Erfassung der fachspezifischen professionellen Kompetenz von (angehenden) Lehrkräften entwickelt. Dabei werden teilweise variierende Modellierungen identischer Konstrukte, aber auch identische Modellierungen für möglicherweise verschiedene Konstrukte wie das Professionswissen von Lehrkräften und Lehramtsstudierenden zugrunde gelegt. Im Workshop sollen unterschiedliche Erhebungsformate sowie die entsprechenden zugrundeliegenden Konstrukte und Modellierungen dieser Konstrukte verglichen werden. Im Vordergrund steht dabei die Diskussion der Validität der verschiedenen Erhebungsformate. Teilnehmer/innen des Workshops, die eigene Items, Aufgaben, Vignetten etc. einbringen möchten, können diese bis zum 31.08.2013 auf eine Dropbox hochladen (Anfrage bei den Autoren). Die unterschiedlichen Erhebungsformate werden in Cluster eingeteilt, und im Workshop diskutiert.

Vorträge - Reihe A

A01

Rüdiger Krauß
Prof. Dr. Volker Woest

Friedrich-Schiller-Universität Jena

Naturwissenschaft und Inklusive Bildung

Mit dem Anspruch den Geltungsbereich auf „alle“ auszuweiten indem auch die Perspektive und der Erfahrungshintergrund von Menschen mit Behinderungen berücksichtigt werden, fordert die im Jahr 2009 in Deutschland ratifizierte UN-Behindertenrechtskonvention die Einhaltung und Umsetzung des Rechts auf Inklusive Bildung. Welche kommunikative Initiative erweist sich aus den Naturwissenschaften heraus als sinnvoll, um den tatsächlichen Zugang des Einzelnen zu Lebensbereichen und Ressourcen zu ermöglichen? Seit März 2010 werden im Rahmen einer Längsschnittstudie curriculare Bausteine (Experimente, Arbeitsblätter, Modelle) zur Förderung naturwissenschaftlichen Lernens an Schulen mit dem Schwerpunkt geistige Entwicklung entwickelt, erprobt und evaluiert. Im Vortrag wird zunächst die Frage nach den bereitzustellenden Erfahrungskontexten gestellt, um konstruktive und aktive Lernprozesse zu initiieren. Weiterführend werden Aussagen über die mentale Qualität des Lernens der Naturwissenschaften gemacht sowie auf dabei auftretende Besonderheiten der Probanden hingewiesen.

A02

Barbara Schmitt-Sody
Prof. Dr. Andreas Kometz

Universität Erlangen-Nürnberg

NESSI-Transfer – Experimentieren mit Förderschülern im Schülerlabor

Durch die voranschreitende Inklusion steigt die Heterogenität der Schulklassen. Immer mehr Förderschüler besuchen die Regelschulen, so dass sich auch Schülerlabore mit Förderschülern auseinandersetzen müssen. Das Schülerlabor NESSI-Lab öffnete sich vor vier Jahren für Förderschulen, insbesondere mit dem Förderschwerpunkt Hören und Lernen. Die Förderschwerpunkte und ihre jeweiligen Auswirkungen machten eine Adaption des vorhandenen Konzepts vom NESSI-Lab notwendig. Auf Grundlage der Ergebnisse einer Befragung von Lehrerinnen und Lehrern hinsichtlich Experimentierens mit Förderschülern wurden die vorhandenen Versuche, die entsprechenden Versuchsanleitungen und der Ablauf im NESSI-Lab verändert. Begleitend erfolgte eine Befragung von teilgenommenen Kindern hinsichtlich der Nachhaltigkeit und Verbesserungsmaßnahmen. In dem Vortrag sollen das Konzept von NESSI-Transfer sowie die Ergebnisse der Befragungen vorgestellt werden. Die Erfahrungen aus dem Konzept NESSI-Transfer werden abschließend auf NESSI-Inklusion übertragen, welches das Experimentieren aller Kinder anstrebt.

A03

Dr. Silvija Markic

Universität Bremen

Umgang der NW - Lehrer mit sprachlicher Heterogenität

Sprachliche Heterogenität der Schülerinnen und Schüler ist einer der möglichen Gründe für die Probleme im naturwissenschaftlichen Unterricht. Dennoch sind sich laut internationalen Studien viele Lehrerinnen und Lehrer dieser Problematik nicht bewusst und sehen keinen Zusammenhang zwischen Naturwissenschaften und Sprache im schulischen Umfeld. Zusätzlich scheint es, dass die Lehrerinnen und Lehrer wenige bis keine Methoden kennen, um mit der sprachlichen Heterogenität im Unterricht umzugehen. Um dieser Problematik entgegenzuwirken und adäquates Ausbildungs-, Fortbildungs- und Unterrichtsmaterial zu entwickeln, fehlen jedoch Forschungsergebnisse über die Vorstellungen, das Wissen und die Wünsche der NW-Lehrerinnen und –Lehrer aus Deutschland. Die Studie soll diese Lücke schließen. Anhand von qualitativen (Interviews) und quantitativen (Fragebögen) Untersuchungsmethoden wird die Studie durchgeführt. Die Ergebnisse der Studie und Implikationen für die Lehrerbildung und Lehrerbildung werden diskutiert.

A04

Eduardo Bacquet-Pérez
Prof. Dr. Manuela Welzel-Breuer

Pädagogische Hochschule Heidelberg

Fallstudie zur Entstehung von Gerichtetheit durch Physikunterricht

Kann innerhalb des Angebotes einer naturwissenschaftlichen Lernumgebung bei Kindern aus schwierigen Lebenslagen „Gerichtetheit“ entstehen? Der Begriff der Gerichtetheit wird hier im Sinne der Lebenskunstphilosophie verwendet, um Bildungsprozesse in einem ganzheitlichen Zusammenhang zu beschreiben und dabei das zielgerichtete Denken, Fühlen und Handeln in Lernkontexten zu erfassen. Ästhetische und biographische Aspekte scheinen - auf der Grundlage eigener Vorstudien - entscheidend für die erfolgreiche Gestaltung von naturwissenschaftlichen Lernumgebungen für Kinder in schwierigen Lebenslagen zu sein. Es wurde eine speziell auf diese Gruppe zugeschnittene Lernumgebung entwickelt, die künstlerische und insbesondere ästhetische Aspekte einbezieht. Der Umgang schwieriger Kinder mit dieser Lernumgebung wurde per Videobeobachtung verfolgt. Die Lernwege der Kinder werden derzeit in Form einer Fallstudie analysiert. Im Vortrag werden die theoretischen Grundgedanken, die Lernumgebung sowie erste Ergebnisse der Datenauswertung vorgestellt.

A05

Katja Freyer
Prof. Dr. Matthias Epple
Prof. Dr. Elke Sumfleth

Universität Duisburg-Essen

Studienerfolg Erstsemesterstudierender im Fach Chemie

In Deutschland brechen 43 % der Studierenden des Fachs Chemie ihr Studium besonders oft in den Anfangssemestern ab, was vor allem in mangelnder Leistung bzw. mangelnder Motivation begründet ist. Um die Ursachen für den Studienerfolg Erstsemesterstudierender im Fach Chemie näher zu erschließen, wurde im Rahmen zweier Studien an der Universität Duisburg-Essen in den Wintersemestern 2010/11 und 2011/12 untersucht, mit welchen Eingangsvoraussetzungen Studierende ihr Studium beginnen. Es wurde ein theoriebasiertes Regressionsmodell erstellt, das für die Prognose des Studienerfolgs (Klausurpunktzahl) neben kognitiven Fähigkeiten (Chemiefachwissen, Fähigkeiten im schlussfolgernden Denken, Abiturgesamtnote) auch Motivation und Fachinteresse mit einbezieht. In diesem Beitrag wird auf den Vergleich der Ergebnisse zur Replikation der Studienerfolgsprognose zu beiden Messzeitpunkten eingegangen.

A06

Prof. Dr. Maike Busker
Mareike Klostermann
Jasmin Hossain

Universität Flensburg
IPN Kiel
Universität Flensburg

Lehr-/Lernüberzeugungen von Hochschuldozierenden

Studienabbruchquoten in den naturwissenschaftlichen Fächern weisen insbesondere im ersten Studienjahr einen Handlungsbedarf aus und zeigen, dass Studierende häufig gerade im Übergang von der Schule an die Universität Schwierigkeiten besitzen. Damit lässt sich ein Bruch zwischen schulischem und universitärem Lehren und Lernen vermuten. Eine Möglichkeit, Übergangsprobleme in der Studieneingangsphase näher zu charakterisieren, besteht im Vergleich der Perspektiven von Hochschullehrenden und Studierenden.

Im Rahmen eines Forschungsprojekts werden Lehr-/Lernüberzeugungen von Hochschuldozierenden sowie auch Überzeugungen zum eigenen Lernen von Studierenden erhoben und vergleichend gegenübergestellt. In diesem Kontext wurden in einer Interviewstudie Hochschuldozierende in den Fächern Chemie und Mathematik an einer deutschen Universität befragt. Die Ergebnisse wurden mittels qualitativer Inhaltsanalyse ausgewertet. Im Vortrag werden Methode, Design sowie ausgewählte Ergebnisse der Erhebung mit dem Schwerpunkt der Lehr-/Lernüberzeugungen von Hochschuldozierenden präsentiert.

A07

Prof. Dr. Klaus Weltner

Universität Frankfurt

Verbesserung der Lernsituation von Studienanfängern

Angesichts steigender Studentenzahlen und stagnierender Zahl von Hochschullehrern ist es angebracht, alle Möglichkeiten zur Unterstützung des autonomen Studiums außerhalb von Lehrveranstaltungen zu nutzen. Die Kombination von Lehrbuch und Leitprogramm hat sich als wirksames Mittel erwiesen, die Lernsituation von Studienanfängern zu verbessern. Lerntheoretische Grundlagen dieser Methodik sind die Kybernetischen Pädagogik, der Konstruktivismus und die Verhaltenspsychologie. Die Zielsetzung der Leitprogramme ist eine doppelte: erstens eine wirksame Unterstützung des fachlichen Studiums anhand des Lehrbuches und zweitens mit gleichem Gewicht die Entwicklung effizienter Studiertechniken. Leitprogramme können über das Internet allgemein zugänglich gemacht werden. Dies wird am Beispiel der Leitprogramme zum Lehrbuch „Mathematik für Physiker und Ingenieure“ dargestellt, die bereits ins englische und französische dargestellt sind.

A08

Markus Bohlmann

Universität Münster

Theorie der Science-Didaktik

Im Vortrag werden erste Ergebnisse eines interdisziplinären Projektes zwischen Allgemeiner Erziehungswissenschaft, Wissenschaftstheorie und Fachdidaktik zur Theoriebildung für die Didaktik der Naturwissenschaft vorgestellt. Das Problem der Bereichsspezifität stellt sich nicht nur institutionell, sondern auch in empirisch arbeitender psychologischer Forschung, etwa durch die Ähnlichkeit der Epistemologien über die Natur der Naturwissenschaft innerhalb von Schülerkonzepten, die Domänenspezifität in den Bildungsanforderungen der Assessments und Standards, und die gemeinsamen gesellschaftlichen Anforderungen an naturwissenschaftliche Allgemeinbildung. Dabei entsteht aber auch die Chance jenseits von Unterricht und Fach eine bestimmte Struktur von Lehr-Lernprozessen als grundlegend für jede Didaktik der Naturwissenschaft zu verstehen und weiter zu erforschen. Die hier vorgestellten Ergebnisse resultieren aus einer kriteriengestützten Metaanalyse der Daten aktueller Forschungsprogramme in Psychologie, Sozial-, Gesellschafts- und Wissenschaftstheorie zum Lehren und Lernen von Naturwissenschaft.

A16

Nina Wegner
Prof. Dr. Rüdiger Tiemann

Humboldt-Universität zu Berlin

Inquiry Learning in der universitären Lehrerbildung

Die Untersuchung des Wissens (knowledge about Inquiry) und der Fähigkeiten (abilities to do Inquiry) Lernender im Bereich Erkenntnisgewinnung sowie deren gezielte Förderung stehen derzeit oft im Mittelpunkt fachdidaktischer Forschung. Im Gegensatz zur häufigen Fokussierung auf die Schülerschule betrachtet diese Studie Studierende des Lehramts. Es wird daher der Frage nachgegangen, wie sich das Konzept des Inquiry Learnings in die universitäre Lehrerbildung integrieren lässt. Ziel ist es, das Wissen und die Fähigkeiten von Lehramtsstudierenden im Bereich naturwissenschaftlicher Erkenntnisprozesse in angeleiteten und eigenständigen Lernumgebungen zu fördern. Mithilfe leitfadengestützter Interviews und qualitativer Inhaltsanalysen, ergänzt durch videographierte Experimentiersituationen, wird in einem Prä-Post-Design der Erfolg dieser Maßnahmen qualitativ evaluiert. Es wird analysiert, inwiefern sich das Wissen sowie die Fähigkeiten zehn Lehramtsstudierender (M.Ed.) im Rahmen eines einsemestrigen Laborkurses verändern. Im Vortrag werden die Konzeption des Kurses sowie Ergebnisse vorgestellt.

A17

Dr. Simone Abels
DI Mag. Brigitte Koliander

Universität Wien

„Forschendes Lernen in der Schule“ – ein hochschuldidaktisches Konzept

Das Wahlfach „Forschendes Lernen in der Schule“ gliedert sich in 5 Phasen: Problemaufriss und Theoriearbeit, Hospitation in der Schule und Planung einer Unterrichtseinheit, Durchführung, Präsentation sowie Reflexion des gesamten Prozesses. Aufgabe für 7 Lehramtsstudierende der Universität Wien war im WS 12/13, eine naturwissenschaftliche Unterrichtseinheit im Sinne des Forschenden Lernens in zwei Kleingruppen zu entwickeln und durchzuführen, die auf die heterogenen Lernvoraussetzungen der Klasse abgestimmt werden sollte (Sprache, Kognition, Alter, Gender).

Das hochschuldidaktische Konzept und dessen Evaluation wird vorgestellt. Die Datenbasis der Fallstudie bilden die schriftlichen Reflexionen der Studierenden, das Instrument Beliefs About Learning Environments (BALE; Haney & Lumpe, 2003) und der TALIS LehrerInnenfragebogen zu „Beliefs on Teaching and Learning“ (OECD, 2010). Diese wurden qualitativ ausgewertet und miteinander in Beziehung gesetzt, um ein Bild zu zeichnen, welche Vorstellungen die angehenden LehrerInnen vom Lehren und Lernen im Sinne des forschenden Lernens aufzeigen.

A18

Prof. Dr. Julia Schwanewedel
Dr. Kerstin Kremer
Julia Arnold

IPN Kiel
TUM School of Education
Universität Kassel

Veränderlichkeit von Studierenden vorstellungen zum forschenden Lernen

Die Gestaltung von Lernprozessen zum forschenden Lernen im naturwissenschaftlichen Unterricht stellt eine zentrale fachdidaktische Kompetenz dar, die im Rahmen des Lehramtsstudiums eingeübt werden soll. Neben fachlichem, laborpraktischem und erkenntnismethodischem Wissen sind beim Erwerb dieser Kompetenz auch Einstellungen, Vorstellungen und Selbstwirksamkeitserwartungen relevant. Der Vortrag stellt Ergebnisse zur Evaluation dieser affektiven Faktoren im Rahmen eines biologiedidaktischen Seminars zum forschenden Lernen an der Universität Kassel vor. Die Einstellungen von Studierenden (N=36) wurden mit einem quantitativen Instrument (Riese, 2009) evaluiert und erstmals im Rasch-Modell ausgewertet. Die Verteilung der Personeneinstellungen über die Items verbessert sich signifikant vom Pre- zum Posttest. Der mögliche Einfluss der Instruktion zwischen Pre- und Posttest wird im Vortrag anhand konkreter Items diskutiert. Das Projekt wurde im Programm „Heterogenität“ der zentralen Lehrförderung der Universität Kassel zur Förderung angenommen.

A19

Prof. Dr. Anja Göhring

Universität Regensburg

Naturwissenschaft und Technik – integrierte Lehrerbildung an der Uni

In Bayern sehen die Lehrpläne für die Grund- und Mittelschule einen naturwissenschaftlich integrierten Unterricht vor. Mit dem Modellversuch Naturwissenschaft und Technik (NWT) der Uni Regensburg wurde hierfür vor vier Jahren erstmals ein universitäres Ausbildungsangebot geschaffen, das von den Studierenden stark nachgefragt wird und erfolgreich extern begutachtet wurde. Die dauerhafte Etablierung von NWT ist bei den Staatsministerien beantragt.

Das Konzept integriert sowohl die naturwissenschaftlichen Teildisziplinen als auch Fachwissenschaft und Fachdidaktik. Um förderdiagnostische Kompetenzen aufbauen zu können, arbeiten Studierende empirisch und erproben bei Schulklassenbesuchen im NWT-Lernlabor individuelle Lernangebote.

Erhebungen zu mehreren Messzeitpunkten lassen erkennen, dass sich beispielsweise das Fähigkeitsselbstkonzept sowie die Selbstwirksamkeitserwartung der NWT-Studierenden insbesondere bezüglich Chemie/Chemieunterricht und Physik/Physikunterricht positiv entwickeln. Im Vortrag werden qualitative und quantitative Ergebnisse wissenschaftlicher Begleituntersuchungen präsentiert.

A20

Anna Kotwica
Prof. Dr. Verena Pietzner

Universität Hildesheim

Berufsorientierung im Chemieunterricht

Die Berufswahl von Jugendlichen wird von zahlreichen Faktoren beeinflusst: Neben den Eltern, Peers, der Interessensentwicklung und dem Fähigkeitsselbstkonzept der Jugendlichen nimmt die Schule Einfluss auf die Berufswahl. Sie hat die Aufgabe, die Schüler_innen durch verschiedene Maßnahmen auf die zukünftige Arbeitswelt vorzubereiten. Darum werden im Rahmen des Projektes PACE-CHEM in einem ersten Schritt die Rahmenbedingungen für eine chemiebezogene Berufsorientierung durch verschiedene Teilstudien untersucht. Zum einen werden Leitfadeninterviews mit Chemielehrkräften der Sekundarstufe I sowie Ausbilder_innen in chemiebezogenen Berufen durchgeführt, um sowohl bereits existierende Maßnahmen als auch wünschenswerte Weiterentwicklungen im Chemieunterricht zu erheben.

Zudem soll der Stellenwert der Naturwissenschaften, insbesondere der Chemie, innerhalb der berufsorientierenden Angebote an den Schulen ermittelt werden. In dem Vortrag werden erste Ergebnisse der Leitfadeninterviews der Chemielehrkräfte vorgestellt.

A21

Prof. Dr. Verena Pietzner
Prof. Shingo Uchinokura

Universität Hildesheim
Kagoshima University

Creativity in Science Education

Creativity is a phenomenon that cannot be described in one sentence. One general model of creativity is the 4P Model, where the "P" stand for Person, Product, Process, and Place. Because creativity is a context related phenomenon, different tests for evaluating creativity have been developed in the last forty years, focusing for example on divergent thinking or on verbal associations.

While in public understanding a creative person is working in the field of arts or literature, creativity plays an important role in natural sciences as well. Creativity can be seen as essential part of scientific work. Especially, problem solving and Nature of Science are closely related to creativity. Consequently, science education should include creative work by either teaching creativity or creativity teaching. Both aspects are necessary to let the students experience the importance of creative work in the natural sciences.

In our presentation, we will discuss the relevance of creativity in science education and present results of a qualitative interview study among German chemistry teachers.

A22

Gesine Seidel

TU Dresden

Strukturierungsansatz zum fächerverbindenden Unterricht Chemie-Kunst

Im Rahmen des Projektes „NaKuP – Naturwissenschaft trifft Kunst. Praxis begeistert!“ wurde in besonderem Maße die Gestaltung von fächerverbindendem Unterricht (Lehr- und Lernprozesse) der Fächerkombination Chemie und Kunst durch Lehramtsstudierende fokussiert.

Es wurden innovative Unterrichtskonzepte der Schnittstelle Chemie – Kunst für den außerschulischen Lernort Kunstmuseum entwickelt und erprobt. Zusammen mit den Arbeits- und Anwendungsergebnissen der Lehramtsstudierenden dienen sie als Grundlage für die Ableitung eines Strukturierungsansatzes, welcher als Instrumentarium zur Gestaltung von fächerverbindendem Unterricht dienen soll. Als Ergebnis wird eine sachlogische Strukturierung vorliegen, die die Beziehungen zwischen verschiedenen Aspekten der Chemie und der Kunst aufzeigt. Dieser Ansatz wird an speziellen museumsbezogenen Beispielen aus dem Projekt und anhand anderer Sujets aus der Kunst deutlich gemacht.

A23

Thomas Prestel
Prof. Dr. Gesche Pospiech

TU Dresden

Physik und Kunst – Erkenntnisse und Ergebnisse im Projekt NaKuP

Zum Abschluss des Projekts „NaKuP – Naturwissenschaft trifft Kunst. Praxis begeistert“, einem vom Europäischen Sozialfonds ESF geförderten Kooperationsprojekt zwischen der TU Dresden und den Staatlichen Kunstsammlungen Dresden, werden die Projektergebnisse mit Bezug zur Physik vorgestellt. In einem ersten allgemeinen Teil werden zentrale Handlungsweisen und Zielsetzungen der Physik und der Kunst verglichen und didaktische Perspektiven einzeln und für die Fächerverbindung beider Disziplinen aufgezeigt. Die von Lehramts-Studierenden entwickelten und am Kunstmuseum erprobten Unterrichtskonzepte werden präsentiert und in das Spektrum fächerverbindenden Unterrichts eingeordnet. Außerdem wird eine qualitative Analyse angestellt, welchen Nutzen sowohl Studierende als auch Schülerinnen und Schüler aus der Beschäftigung mit dieser außergewöhnlichen Fächerverbindung ziehen können.

A24

Prof. Dr. Roger Erb
Prof. Dr. Rita Wodzinski
Dr. Friederike Korneck
Prof. Dr. Heike Theyssen
Prof. Dr. Horst Schecker

Goethe-Universität Frankfurt
Universität Kassel
Goethe-Universität Frankfurt
Universität Duisburg-Essen
Universität Bremen

Kerncurriculum Physikdidaktik im Lehramtsstudium

Eine Kommission der Deutschen Physikalischen Gesellschaft erarbeitet derzeit Empfehlungen für die Ausgestaltung der fachinhaltlichen Studienanteile für das gymnasiale Lehramtsstudium der Physik. Um diese Empfehlungen durch eine Beschreibung zentraler fachdidaktischer Studienanteile zu ergänzen, wurden von einer Arbeitsgruppe aus der Physikdidaktik Vorarbeiten aus dem Projekt „Physikdidaktik für Quereinsteiger“ herangezogen. Die dortigen Module wurden unter Berücksichtigung der KMK-Standards für die Lehrerbildung zu Studienelementen für einen Einsatz in der grundständigen Lehrerbildung umgearbeitet und ergänzt. Die Studienelemente können zu drei Modulen zusammengefasst werden, deren Struktur sich am Kerncurriculum Fachdidaktik der Gesellschaft für Fachdidaktik orientiert. Wir möchten im ersten Teil des Doppeltermins über den Hintergrund der Arbeiten am Kerncurriculum Physikdidaktik informieren, die Studienelemente vorstellen und Vorschläge der Modularisierung erläutern. Im zweiten Teil möchten wir die Empfehlungen mit möglichst vielen weiteren Kolleginnen und Kollegen diskutieren.

A26

Susanne Siegert
Prof. Dr. Heike Theyßen
Prof. Dr. Heidrun Heinke

RWTH Aachen
Universität Duisburg Essen
RWTH Aachen

Kurzvortrag vs. Protokoll im Praktikum - eine Vergleichsuntersuchung

Zu den vielfältigen Lernzielen eines Physikpraktikums gehören die schriftliche sowie „mündliche Darstellung und Präsentation [der eigenen] experimentellen Arbeit“ (Roß et al., 2008; Welzel et al., 1998). Allerdings wird die mündliche Präsentation der eigenen Arbeit in vielen Praktika nicht explizit gefördert. Im WS 2010/11 sind mündliche Präsentationen zusätzlich zu den üblichen schriftlichen Protokollen im Physikpraktikum für Chemiestudierende an der RWTH Aachen eingeführt worden. Dabei ersetzen die Studierenden ein Protokoll durch einen fünfzehnminütigen Kurzvortrag mit computergestützter Präsentation. In einer Vergleichsstudie mit 40 Probanden im WS 2011/12 wurden beide Nachbereitungsformen – Protokoll und Kurzvortrag – auf ihre Lernwirksamkeit und die mit ihnen verbundene Motivation der Studierenden untersucht. Die Datenaufnahme erfolgte u.a. durch zwei per Video aufgezeichnete Interviews, die in einem zeitlichen Abstand von zwei Monaten mit jedem teilnehmenden Chemiestudierenden geführt wurden. Die Ergebnisse der Untersuchung werden in dem Vortrag präsentiert.

A27

Tobias Gutzler
Daniel Rehfeldt
Prof. Dr. Volkhard Nordmeier

Freie Universität Berlin

Bedarfsanalyse in Praktika: ein „neues“ Werkzeug zur Strukturierung

Im Rahmen des Projekts Technology SUPPORTed Labs (TSL) sollen naturwissenschaftliche Praktika durch den Einsatz multimedialer Anwendungen unterstützt werden. Um eine nachhaltige Entwicklung zu ermöglichen, wurde daher eine Bedarfsanalyse durchgeführt. Hierfür wurde ein Instrument entwickelt, welches die in der Technik bewährte Programmierstruktur GRAFCET zum Vorbild hat und das es ermöglicht, den Verlauf eines Praktikums mit geringem Aufwand übersichtlich darzustellen. Mit diesem Instrument wurden innerhalb einer Fokusgruppe (per Drag & Drop) plantypische Verläufe von physikalischen Praktika erfasst. In drei weiteren Expertenworkshops (PraktikumsleiterInnen, BetreuerInnen, TeilnehmerInnen) wurden anschließend Probleme anhand der GRAFCET-Struktur des physikalischen Praktikums diskutiert. Ausgehend von diesen qualitativen Ergebnissen wurden Fragebögen zur Breitenbefragung entwickelt, die quantitative Ergebnisse liefern sollen (vgl. Vortrag Rehfeldt). In diesem Beitrag sollen sowohl das methodische Vorgehen als auch die Ergebnisse der qualitativen Untersuchung vorgestellt werden.

A28

Daniel Rehfeldt
Tobias Gutzler
Prof. Dr. Volkhard Nordmeier

Freie Universität Berlin

Bedarfsanalyse in Praktika: Quantitative Erhebung im Nebenfach Physik

Im Rahmen des Projekts Technology SUPPORTed Labs (TSL) sollen naturwissenschaftliche Praktika durch den Einsatz multimedialer Anwendungen unterstützt werden. Ziel ist eine Gesamtintervention, eingebettet in ein umfassendes Evaluationskonzept. Voraussetzung für eine objektive und adressatengerechte Intervention ist eine Bedarfsanalyse mit den Teilnehmenden, Betreuenden und Leitenden des Praktikums, begonnen wurde mit dem physikalischen Praktikum für Naturwissenschaftler. Zunächst wurden hierfür die Verlaufsstruktur des Praktikums erfasst und die Probleme in mehreren Expertenworkshops diskutiert (vgl. Vortrag Gutzler). Daraus wurde ein Fragebogen generiert, der die Probleme des Praktikums quantitativ erfasst. Damit wurde erstmals eine an der Verlaufsstruktur orientierte Erhebung durchgeführt, die es ermöglicht, Abweichungen und Probleme von Praktika im Handlungsablauf zu lokalisieren. Dadurch soll in einer zweiten Projektphase ermöglicht werden, multimediale Elemente auf die spezifischen Problembereiche bezogen zu konzipieren und gezielt in der Verlaufsstruktur zu verorten.

Vorträge - Reihe B

Themenblock B 01 – 04

Kulgemeyer

Messung des Professionswissens von Lehramtsstudierenden der Physik

Das Professionswissen von Lehrkräften wird in der Mathematikdidaktik schon seit längerem erforscht (z.B. COACTIV und MT21). Auch in der Physikdidaktik sind bereits Erkenntnisse dazu gesammelt worden, es fehlt jedoch z.B. an breit angelegten Analysen von Wirkungszusammenhängen der Teilbereiche Fachwissen, fachdidaktisches Wissen und pädagogisches Wissen. Zudem müssen (curricular) valide Messinstrumente für alle Teilbereiche entwickelt werden. In diesem Symposium wird aus zwei Projektverbünden, die diese Ziele verfolgen, berichtet.

ProfiLe-P besteht aus drei Teilprojekten. FaWis modelliert das physikalische Fachwissen, DaWis erforscht das fachdidaktische Wissen und EWis untersucht, wie diese beiden Teilbereiche in einer konkreten Vermittlungssituation zum Tragen kommen, nämlich dem Erklären.

KiL besteht u.a. aus Teilprojekten zu allen Naturwissenschaften, in diesem Symposium wird aus dem Teilprojekt Physik berichtet. Hier wird Fachwissen und fachdidaktisches Wissen gleichermaßen erforscht. Aus allen Projekten werden Ergebnisse aus Methodenentwicklung und Pilotstudien präsentiert.

B01

Martin Walzer
Prof. Dr. Hans Ernst Fischer
Prof. Dr. Andreas Borowski

Universität Duisburg-Essen
Universität Duisburg-Essen
RWTH Aachen

Fachwissen im Studium zum Lehramt der Physik

Im Forschungsverbund ProfileP (Professionswissen in der Lehramtsausbildung Physik) wird in drei Teilprojekten das fachdidaktische Wissen und das Fachwissen von angehenden Lehrkräften im Fach Physik konvergent und diskriminativ validiert. Für das Fachwissen (Projekt FaWis) wird ein Papier und Bleistift Test in Mechanik mit 40 Items (Single-Select, Multi-Matrix-Format) entwickelt. Die Item-Konstruktion erfolgt auf den Komplexitätsstufen Schulwissen, vertieftes Schulwissen und universitäres Wissen. Dabei wird ein vorhandenes Kompetenzmodell für die Sekundarstufe II (Schoppmeier et al., 2012) adaptiert, das auf dem ESNaS-Modell für die Sekundarstufe I (Kauertz et al., 2010) aufbaut. Zusätzlich werden Personenmerkmale (z. B. Schulnoten in Mathematik und Physik, Studienfächer) und die Rechenfähigkeit (z. B. Differenzieren, Integrieren, Vektorrechnung) erhoben. Lehramtsstudierende der Physik sind die Zielgruppe; Bachelorstudierende der Physik und Übungsgruppenleiter(innen) der Physik bilden die Kontrollgruppen. Es werden die Ergebnisse der Pilotstudie vorgestellt.

B02

Yvonne Gramzow
Dr. Josef Riese
Prof. Dr. Peter Reinhold

Universität Paderborn

Profile-P: Teilprojekt Fachdidaktisches Wissen Physik (DaWis)

Obwohl sich fachdidaktisches Wissen (FDW) als zentraler Aspekt der professionellen Handlungskompetenz herausgestellt hat, existiert keine einheitliche Definition des Konstrukts in Bezug auf seine innere Struktur. Bisherige Studien zum FDW können lediglich Aussagen auf der Ebene von Gesamtscores machen. Darüber hinaus sind die Ergebnisse dieser Studien aufgrund der unterschiedlichen Modellierungen schwer vergleichbar.

Ausgehend von unterschiedlichen theoretischen Ansätzen zum FDW wurde ein umfassendes Modell physikdidaktischer Kompetenz entwickelt, das als Grundlage für die Entwicklung eines Testinstruments diene.

Das Ziel ist es, zusammenhängende Aussagen zur inneren Struktur des Professionswissens zu ermöglichen und eine Aufklärung der (Wirk-)Zusammenhänge zum Fachwissen und zum Erklärungswissen (Teilprojekt FaWis und EWis; Vorträge in diesem Symposium) herzustellen. Im Vortrag werden sowohl das FDW-Modell als auch seine Operationalisierung vorgestellt. Ferner werden Maßnahmen zur Validierung des Instruments sowie erste Ergebnisse aus einer Pilotierungsstudie präsentiert.

B03

Elisabeth Tomczyszyn
Dr. Christoph Kulgemeyer
Prof. Dr. Horst Schecker

Universität Bremen

Diagnostik des Erklärungswissens von Physiklehramtsstudierenden (EWis)

In der fachdidaktischen Literatur wird verständliches Erklären, insbesondere von physikalischen Sachverhalten, als eine wichtige Fähigkeit von Lehrkräften benannt. Gleichzeitig gibt es dazu bisher kaum empirische Forschung. Ziel dieses Forschungsprojekts ist die Modellierung des Erklärungswissens von Lehramtsstudierenden als Teil der professionellen Handlungskompetenz von Physiklehrkräften. Dazu

sollen u.a. Zusammenhänge zwischen Erklärungswissen und Fachwissen sowie fachdidaktischem Wissen (Vorträge in diesem Symposium) untersucht werden.

Zur Diagnose des handlungsbezogenen Erklärungswissens wird ein Lehr-Lern-Rollenspiel als qualitative Erhebungsmethode aus der Forschung zur Kommunikationskompetenz bei Schülern adaptiert. Darin wird eine reale Vermittlungssituation nachgestellt und videografiert. Mit der Methode gelingt es, eine unterrichtsnahe Erklärsituation zu schaffen, in der sich Fachwissen und fachdidaktisches Wissen im Anwendungszusammenhang analysieren lassen. Die Erhebungsmethode und Pilotierungsergebnisse werden vorgestellt.

B04

Jochen Kröger
Prof. Dr. Knut Neumann
Dr. Stefan Petersen

IPN Kiel

Erfassung des Professionswissens angehender Physiklehrkräfte (KiL)

Das Professionswissen von Lehrkräften ist in den letzten Jahren zunehmend in den Fokus fachdidaktischer Forschung gerückt. Erste empirische Erkenntnisse über die Struktur des Professionswissens angehender Physiklehrkräfte wurden von Riese und Reinhold (2010) gewonnen. Das verwendete Testinstrument fokussierte dabei im Fachwissen auf den Bereich Mechanik und im fachdidaktischen Wissen auf ausgewählte Aspekte. Um weitere Erkenntnisse über die Struktur des Professionswissens zu gewinnen, ist es notwendig, die jeweiligen Konstrukte breiter zu operationalisieren (vgl. Woitkowski, 2012). Auf Basis einer Synthese vorliegender Konzeptionen des Professionswissens wurde dazu im Projekt „Messung professioneller Kompetenzen in mathematischen und naturwissenschaftlichen Lehramtsstudiengängen“ (KiL) ein Modell entwickelt, das verschiedene fachdidaktische Inhaltsbereiche und Wissensarten über alle schulrelevanten Fachinhalte hinweg betrachtet. Auf Basis des Modells wurde ein Aufgabenpool entwickelt und erprobt. Die Ergebnisse der Untersuchung zur Qualität der Aufgaben werden im Vortrag vorgestellt.

B05

Marie-Ann Mowka

Universität Oldenburg

Planungshandeln zum Hypothesen geleiteten Experimentieren

Die Bildungsvorgaben im Fach Chemie fordern u.a. die Vermittlung eines Hypothesen geleiteten experimentellen Erkenntnisweges. Die Unterrichtsplanung zur Integration des Experiments mit dieser didaktischen Funktion wird unter anderem durch spezifische Unterrichtsverfahren beschrieben.

Ziel der vorgestellten Studie ist es, die Denk- und Handlungsschritte von Lehrkräften bei der planerischen Umsetzung des experimentellen Erkenntnisweges in der unterrichtlichen Praxis zu untersuchen. Der Fokus liegt auf der Analyse von Vorstellungen, Entscheidungen und Motiven, die Lehrkräfte während der Planung von Chemiestunden zur Erkenntnisgewinnung mit Hilfe von Experimenten leiten, um daraus Handlungsroutinen und Überzeugungen zur lerner orientierten Gestaltung dieses Erkenntnisweges zu identifizieren. Die Ergebnisse sollen zur Entwicklung und Optimierung von Planungshilfen für die Lehrer(aus)bildung dienen.

Im Vortrag werden konkrete Ergebnisse der Materialanalysen der Stundenplanungen und der Interviews (methodische Anlehnung an Stimulated Recalls) vorgestellt.

B06

Anita Stender
Dr. Maja Brückmann
Prof. Dr. Knut Neumann

IPN Kiel
PH Zürich
IPN Kiel

Unterrichtsplanung zur Transformation von Wissen ins Handeln

Das Professionswissen einer Lehrperson wird als wesentlicher Einflussfaktor auf ihr Handeln im Unterricht und damit auf die Kompetenzentwicklung von Schülerinnen und Schülern angenommen. Bislang konnte ein Zusammenhang zwischen Professionswissen und dem Handeln im Unterricht nicht zufriedenstellend

belegt werden. Im Fokus eines neu entwickelten Modells zur Beschreibung dieses Zusammenhangs wird die Unterrichtsplanung als Transformationsprozess verstanden, in dem das Professionswissen über die Unterrichtsplanung ins Unterrichtshandeln überführt wird. Es wird angenommen, dass bei der Unterrichtsplanung Lehrpersonen Skripte entwickeln, die als mentale Handlungspläne für den Unterricht dienen. Die Grundlage dieser Skripte sollte das Professionswissen der Lehrperson sein. Ausgehend von der Darstellung des entwickelten Transformationsmodells der Unterrichtsplanung, werden Ergebnisse einer Online-Befragung mit (angehenden) Lehrpersonen (N=146) vorgestellt, bei der sowohl das Professionswissen als auch Skripte von Lehrpersonen zur Planung des Mechanik-Unterrichts erhoben wurden.

B07

Prof. Dr. Rainer Wackermann
Prof. Dr. Silke Grafe

Ruhr-Universität Bochum

Videobasierte Reflexion von PhU aus interdisziplinärer Perspektive

Im Rahmen zweier parallel laufender Universitätsseminare an der Ruhr-Universität Bochum in Vorbereitung auf das obligatorische Schulpraktikum arbeiten Physik-Lehramtsstudierende zusammen mit Lehramtsstudierenden anderer Fächer an der Planung, Analyse und Reflexion von gutem Physikunterricht. Der interdisziplinär und kooperativ ausgerichtete Ansatz unter Verwendung von Videos aus dem Physikunterricht erlaubt es, diesen fächerübergreifend wechselseitig zu kommentieren und gemeinsam Handlungsalternativen zu entwickeln. Ziel der Intervention ist eine Integration der Fachdidaktik und der Allgemeinen Didaktik bzw. empirischer Lehr-Lernforschung. Dabei stehen Qualitätsmerkmale lernprozessanregender und vernetzender Aufgaben sowie Fragen des Bildungsgehalts von Unterrichtsinhalten im Mittelpunkt. Mit der Intervention soll ein Beitrag dazu geleistet werden, dass Physik-Lehramtsstudierende Unterricht motivierend und lernprozessanregend gestalten können. Der Beitrag erläutert die Intervention und stellt die Überprüfung der Wirksamkeit der Intervention im Vergleich zu einer Kontrollgruppe dar.

B08

Mandy Metzner

Pädagogische Hochschule Heidelberg

Beschreibung und Erfassung beruflicher Handlungskompetenz

Eine 18-monatige Intervention, bestehend aus Fortbildung, videografierten Angeboten im Kindergarten und prozessbegleitenden Coachings von Frühpädagogen zur frühen naturwissenschaftlichen Bildung beschreibt die Ausgangslage der Videostudie. Durch nicht-teilnehmende Handlungsbeobachtung von Erzieher-Kind-Interaktionen werden reliable Kategoriensysteme entwickelt und durch kategoriengeleitete Videoanalysen ausgewählter pädagogischer Umsetzungen angewendet. Ein naturwissenschaftlich-fachdidaktischer und sprachwissenschaftlicher Ansatz verbinden sich im theoretischen Fundament. Eine hermeneutische Zuordnung zwischen Ergebnissen performativen Verhaltens der Fachkräfte in Lehr-Lernprozessen im Kindergarten und Dimensionen von naturwissenschaftlicher Handlungskompetenz ermöglichen eine Bewertung des beruflichen Handelns von Frühpädagogen und dessen Entwicklung im Längsschnitt. Im Vortrag werden die Ergebnisse der Entwicklung und Anwendung eines Beobachtungsinstrumentes zur beruflichen Handlungskompetenz von Frühpädagogen im Zusammenhang mit früher naturwissenschaftlicher Bildung vorgestellt.

B16

Dr. Anna Windt
Prof. Dr. Stefan Rumann

Universität Duisburg-Essen

Entwicklungsprozesse während der zweiten Phase der Lehrerausbildung

Seit einigen Jahren intensiviert sich international und auch in Deutschland die Forschung zur Lehrerbildung. Dabei rückt in einigen Studien auch die zweite Phase der Lehrerausbildung in den Fokus des Interesses.

Der Vortrag liefert zunächst einen Überblick über Studien zur zweiten Phase der Lehrerbildung, u. a. Eurydice (z. B. Eurydice, 2002), TALIS (z. B. OECD, 2009), MT21 (z. B. Blömeke, Kaiser & Lehmann, 2006), TEDS-M (z. B. Blömeke, Kaiser & Lehmann, 2010), COACTIV-R (z. B. Voss, 2009) und ProwiC-R (z. B. Mutke & Tepner, 2013). Des Weiteren stellt er ausgewählte Ergebnisse der Studien dar, insbesondere zu Entwicklungsprozessen während der zweiten Ausbildungsphase, diskutiert sie und leitet Folgerungen und weitergehende Forschungsanliegen ab.

Darüber hinaus werden zwei eigene Projekte skizziert, die sich mit der Entwicklung der Qualität von Unterrichtsplanung und Unterrichtsdurchführung während der zweiten Phase der Lehrerbildung im Sachunterricht beschäftigen.

B17

Stefan Mutke
Prof. Dr. Oliver Tepner

Universität Duisburg-Essen
Universität Regensburg

Entwicklung professionellen Wissens von Referendaren im Fach Chemie

In den Fokus des Forschungsinteresses ist zuletzt vermehrt die Frage nach der Wirksamkeit der Lehrerbildung gerückt. Während einige Studien, wie COACTIV oder MT21, die Bedeutung der ersten Phase der Lehrerbildung für den Erwerb fachspezifischen Professionswissens, speziell im Fach Mathematik, hervorheben, ist der Einfluss der zweiten Phase wenig untersucht. Insbesondere durch die Verkürzung des Referendariats in NRW von 24 auf 18 Monate erlangt diese Frage aktuell Bedeutung.

Das vorliegende Projekt erfasst und vergleicht das Professionswissen nordrhein-westfälischer Chemiereferendare, deren Ausbildung 24 bzw. 18 Monate dauert. Über drei Messzeitpunkte werden neben dem Einfluss des Referendariats auch die Auswirkungen unterschiedlicher Ausbildungshintergründe auf die Entwicklung des Professionswissens untersucht.

Bisherige Ergebnisse zeigen die herausragende Bedeutung des Studienabschlusses für die Entwicklung des Professionswissens. Der Vortrag fokussiert neben dem Vergleich der beiden Kohorten auch die Unterschiede der einzelnen Dimensionen des Professionswissens im Längsschnitt.

B18

Lars Oettinghaus
Friederike Korneck
Jan Lamprecht

Goethe Universität Frankfurt am Main

Analyse der professionellen Kompetenz von Referendaren

Neben Absolventen der bundesweit heterogenen Studiengänge zum Lehramt Physik im Gymnasial- sowie im Haupt-, Real-, und Gesamtschulbereich werden zusätzlich Physiker, Chemiker und Ingenieurwissenschaftler in das Referendariat in Physik eingestellt. Für diese verschiedenen Ausbildungswege lassen sich Unterschiede in der Kompetenzstruktur (Baumert, Kunter 2011) des physikalischen und physikdidaktischen Wissens (Riese, 2009) sowie der Überzeugungen (Lamprecht 2011) messen und vergleichen. Dieser Vergleich zeigt jedoch unter Anderem, dass -mit Hilfe der bestehenden Instrumente- die tendenziell negativen Erfahrungsberichte von Fachleitern über Quereinsteiger nicht aufzuklären sind. Jedoch können durch die vergleichende Betrachtungen neue Hinweise für die universitäre Phase der Lehrerbildung sowie der Qualifizierung von Quereinsteigern (Korneck, Lamprecht, Wodzinski, & Schecker, 2010) gewonnen werden.

B19

Dr. Friederike Korneck
Max Kohlenberger
Lars Oettinghaus
Prof. Dr. Mareike Kunter
Dr. Jan Lamprecht

Goethe-Universität Frankfurt/M

Analyse von Unterrichtshandeln in komplexitätsreduzierten Sequenzen

Das Projekt Φ -actio untersucht die Überzeugungen zum Lehren und Lernen und zur Wissenschaft Physik sowie deren Auswirkungen auf das Unterrichtshandeln von Studierenden am Ende ihres Lehramtsstudiums. Die Erhebung der Überzeugungen, unter Kontrolle weiterer Komponenten der

professionellen Kompetenz wie z.B. dem physikspezifischen Professionswissen, erfolgt mit Hilfe eines Fragebogens (Lamprecht, 2011; Riese, 2009). Da dieser in weiteren Projekten Verwendung findet, sind umfangreiche Vergleichsdaten vorhanden.

Der Einsatz von Schülerfragebögen zur Unterrichtsqualität sowie die Auswertung der videografierten Sequenzen ermöglicht eine mehrperspektivische Analyse des Unterrichtshandelns. Die Sicht- und Tiefenstruktur der komplexitätsreduzierten Unterrichtssequenzen werden in einem ersten Schritt auf Basis der Kategorien- und Rating-systeme der IPN-Videostudie kodiert. Die eingesetzten Schülerfragebögen orientieren sich an den Fragebögen der COACTIV-Studie. Erste Ergebnisse werden vorgestellt.

B20

Cornelia Geller
Prof. Dr. Knut Neumann
Prof. Dr. Hans E. Fischer

Universität Duisburg-Essen
IPN Kiel
Universität Duisburg-Essen

Strukturierung von Unterricht und die Rolle des Professionswissens

Das Professionswissen von Lehrkräften wird in den letzten Jahren vor allem hinsichtlich seiner Bedeutung für die konkrete Unterrichtsgestaltung untersucht, wobei die diesbezügliche empirische Befundlage für den naturwissenschaftlichen Unterricht noch nicht sehr umfangreich ist und im Hinblick auf die Konzeptualisierung des Professionswissens und die Komplexität der Wirkmechanismen kritisch diskutiert wird. Als Beitrag zu dieser Diskussion sollen daher Ergebnisse zum Physikunterricht in Finnland, Deutschland und der Schweiz aus dissertationsübergreifenden Analysen des QuIP-Projekts dienen: Ausgehend von zwei Aspekten der Unterrichtskultur - nämlich inhaltlicher und kognitiver Strukturierung, für die im Vergleich der Länder und der Lernerfolge von Schülern bereits Hinweise auf Unterschiede vorliegen – werden mögliche Zusammenhänge zu Aspekten des Professionswissen (CK, PCK, motivationale Orientierungen) exploriert. Erste Ergebnisse weisen dabei auf Zusammenhänge zwischen Wissen (CK) und inhaltlicher Strukturierung sowie Aspekten der Motivation und kognitiver Strukturierung hin.

B21

Simon Zander
Dr. Heiko Krabbe
Prof. Dr. Hans E. Fischer

Universität Duisburg-Essen

Lernprozessorientierte Sequenzierung und Lernerfolg in Physik

Im Schuljahr 2011/12 nahmen 15 Physiklehrerinnen und -lehrer an einer einjährigen Lehrerfortbildung zur lernprozessorientierten Sequenzierung mit Videofeedback teil. Zu Beginn und zum Ende des Schuljahres wurden Unterrichtsvideos aufgezeichnet und Fachwissenstests im Bereich Mechanik mit Schülerinnen und Schülern aus 8. Klassen durchgeführt. Im Fachwissenstest zeigte die Interventionsgruppe (15 Klassen) doppelt so große Lernzuwächse wie die Kontrollgruppe ohne Intervention (15 Klassen). Im Vortrag wird dieser Lernerfolg mit Kodierungen der Unterrichtsvideos bezüglich lernprozessorientierter Sequenzierung in Beziehung gesetzt.

B22

Sophie Kirschner
Prof. Dr. Andreas Borowski
Prof. Dr. Hans E. Fischer

Universität Duisburg-Essen
RWTH Aachen
Universität Duisburg-Essen

Das Professionswissen von Physiklehrkräften: Ein Quasilängsschnitt

Das Professionswissen von Lehrkräften gilt als Grundlage für motivierenden und lernförderlichen Unterricht. Bisher ist aber die Zusammenhangsstruktur zwischen den Dimensionen Fachwissen (CK), fachdidaktisches Wissen (PCK) und pädagogisches Wissen (PK) nicht hinreichend untersucht. Im Rahmen des vom BMBF-geförderten Projekts „Professionswissen in den Naturwissenschaften (ProwiN)“ wurden

Testinstrumente entwickelt, um die Dimensionen des Professionswissen von Biologie-, Chemie- und Physiklehrkräften zu messen und die Zusammenhangsstruktur zu analysieren.

Zur Erfassung der Zusammenhangsstruktur sowie der Unterschiede in CK und PCK wurden im Fach Physik in NRW 121 Lehrkräften, 69 Lehrkräfte im Vorbereitungsdienst und 86 Lehramtsstudierende getestet. Die Ergebnisse werden im Vortrag vorgestellt. Um nicht nur Einflüsse der Ausbildung, sondern auch die aktuelle Situation der Physiklehrkräfte einzubeziehen, wird mit Regressionsanalysen dargestellt, welche demographischen Variablen CK und PCK aufklären können. Neben den Ergebnissen der Regressionen wird ihre Verallgemeinerbarkeit diskutiert.

B23

Eva Cauet

Universität Duisburg-Essen

Sven Liepertz

RWTH Aachen

Sophie Kirschner

Universität Duisburg-Essen

Prof. Dr. Andreas Borowski

RWTH Aachen

Prof. Dr. Hans E. Fischer

Universität Duisburg-Essen

Professionswissen von Physiklehrkräften und Schülerleistung

„Die Verantwortung für das Gelingen oder Scheitern im Unterricht liegt bei den Lehrkräften“, schreibt der SPIEGEL im März 2013. Diese pauschale Aussage der Zeitschrift wird in der Fachdidaktik u.a. auf das Professionswissen der Lehrkräfte hin spezifiziert. Bisher existiert keine empirische Studie in den Naturwissenschaften, die dies abschließend bestätigt. Die ProwiN Videostudie hat das Ziel, den Einfluss des Professionswissens in den Dimensionen Fachwissen, fachdidaktisches Wissen und pädagogisches Wissen auf Unterrichtshandeln und Schülervariablen in den Fächern Biologie, Chemie und Physik zu untersuchen.

Im Fach Physik werden in einer Stichprobe von 40 Lehrkräften das Professionswissen erfasst, zwei Unterrichtsstunden in der Unterrichtseinheit Mechanik videographiert und der Fachwissenszuwachs der Lernenden in Mechanik über die gesamte Unterrichtseinheit im Prä-Post Design erhoben. Hierzu werden erste Ergebnisse über den Zusammenhang zwischen dem Professionswissen der Physiklehrkräfte und dem Lernzuwachs ihrer Klassen für eine Teilstichprobe von 25 Lehrkräften vorgestellt.

B24

Pia Altenburger

Pädagogische Hochschule Ludwigsburg

Prof. Dr. Erich Staraschek

Pädagogische Hochschule Ludwigsburg

Prof. Dr. Markus Wirtz

Pädagogische Hochschule Freiburg

Mehrebenenanalytische Modelle zum Physiklernen im Sachunterricht

Das Angebots-Nutzungs-Modell nach Helmke (2005) ist ein theoretischer Rahmen, um Variablen und Zusammenhänge zu ordnen, die den Lernerfolg der Schüler beeinflussen. Die vorliegende Evaluationsstudie untersucht Teilaspekte dieses Rahmens im Anwendungskontext Sachunterricht: Schulische und personale (Lehrkräfte und Schüler) Prädiktoren des physikalischen Wissens am Ende von Klasse 4 werden identifiziert.

Konkret modellieren die Mehrebenenregressionsanalysen mit N=30 Schulklassen ein Basismodell: Das physikalisch-fachspezifische Wissen der Primarstufenlehrkräfte und die tatsächliche Unterrichtszeit für physikalische Themen prädictieren unter Berücksichtigung des naturwissenschaftlichen Selbstkonzepts das physikalische Schülerwissen. Weitere explorative Modellspezifikationen zeigen als Prädiktoren das physikalische Selbstkonzept der Primarstufenlehrkräfte, die kognitiven Fähigkeiten der Schüler und die Anzahl an durchgeführten physikalischen Experimenten im Sachunterricht.

B25

David Woitkowski

Universität Paderborn

Dr. Josef Riese

Prof. Dr. Peter Reinhold

Fachwissen Physik - Erste Ergebnisse einer deutschlandweiten Erhebung

Aufbauend auf einem differenzierten Modell physikalischen Fachwissens als Teil der professionellen Kompetenz angehender Physiker und Physiklehrkräfte wurde ein Testinstrument entwickelt und pilotiert,

das aktuell in einer deutschlandweiten Erhebung mit Studierenden der Physik in Haupt- und Nebenfach und Lehramt aller Schulstufen eingesetzt wird. Der Test berücksichtigt neben dem klassischen Fachwissen auf Schul-, vertieftem und universitärem Niveau auch die kognitiven Elemente physikalischer Erkenntnisgewinnung sowie Beliefs zu Nature of Science and Scientific Inquiry und weitere persönlichkeitsbezogene Merkmale.

Mit den Daten der laufenden, deutschlandweiten Erhebung sollen im Vortrag Vergleiche zwischen verschiedenen Studierendengruppen gezogen und erste Ergebnisse im Hinblick auf Einflussfaktoren des Wissenserwerbs präsentiert werden. Im Vergleich zur Pilotstudie wurde hier das Repertoire an demographischen Angaben, Beliefs und NOS / NOSI deutlich erweitert. Perspektivisch wird die Definition, Beschreibung und Analyse von Kompetenzniveaus des physikalischen Fachwissens angestrebt.

B26

Cornelia Sunder

Maria Todorova

Prof'in Dr. Kornelia Möller

Prof'in Dr. Mirjam Steffensky

Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Westfälische Wilhelms-Universität Münster

IPN Kiel

Verbessert das Studium die professionelle Wahrnehmung von Unterricht?

Als wichtige Komponente der Lehrerexpertise gilt die professionelle Wahrnehmung (Sherin, 2007). Diese umfasst das Erkennen und Interpretieren lernrelevanter Situationen im Unterricht und ist Voraussetzung für adaptives Handeln der Lehrperson (Bromme, 2008). Querschnittstudien konnten zeigen, dass sich erfahrene Lehrkräfte von Studierenden des Grundschullehramts signifikant in ihrer professionellen Wahrnehmung lernunterstützender Maßnahmen im naturwissenschaftlichen Unterricht unterscheiden (Wolters, Meschede, Steffensky, Möller, eing.).

Im Rahmen des BMBF geförderten ViU-Projekts wird in einer Längsschnittstudie der Frage nachgegangen, wie sich die professionelle Wahrnehmung von naturwissenschaftlichem Unterricht im Laufe der Ausbildung angehender Grundschullehrkräfte entwickelt. In diesem Vortrag liegt der Fokus auf der Entwicklung der professionellen Wahrnehmung im Masterstudium unter Berücksichtigung der Lerngelegenheiten der Studierenden. Ergänzend werden das im Rahmen des Projekts erstellte Videoportal sowie dessen Nutzungsmöglichkeiten für die Lehrerbildung vorgestellt.

B27

Siv Ling Ley

Dr. Heiko Krabbe

Prof. Dr. Hans E. Fischer

Universität Duisburg-Essen

Diagnosegenauigkeit von Physiklehrkräften im Einsatz von Concept Maps

Für die Passung des Lehrerangebots an den individuellen Bedarf von Schülerinnen und Schülern ist während des Unterrichts eine genaue Diagnose der Fähigkeiten notwendig. Nach Helmke (2009) ist die Diagnosekompetenz von Lehrkräften allerdings optimierbar. Mit einem experimentellen 2x2 Design wurde untersucht, ob und wie sich das Beurteilungsverhalten von Physiklehrkräften verbessern lässt. Es wurde als Diagnosegenauigkeit bei der Verwendung von Concept Maps mit einem Bewertungsbogen als Auswertungsformat operationalisiert. Dabei kommen Physiklehrkräfte, die anonyme Schüler-Concept Maps mit dem vorgegebenen Auswertungsformat beurteilen, zu einer ähnlich guten Übereinstimmung mit der Rangordnung eines Kompetenztests, wie Lehrkräfte einer Kontrollgruppe, die ihre Schülerinnen und Schüler ohne Hilfsmittel beurteilen. Concept Maps können also nicht als Ersatz für Kompetenztests, sondern als ergänzendes Diagnoseinstrument mit anderem Fokus angesehen werden. Ergebnisse des praxisorientierten Einsatzes von Concept Maps werden vorgestellt.

B28

Jan Hofmann

Prof. Dr. Claudia von Aufschnaiter

Justus-Liebig-Universität Gießen

Wirkung einer videogestützten Lehrerfort- und Weiterbildung

Zur Unterstützung eines Kompetenzaufbaus im Bereich der individualisierten Diagnostik und des kompetenzorientierten Physikunterrichts wurden eine Fortbildung für Lehrkräfte sowie eine

Weiterbildung durchgeführt. Die Maßnahmen fanden im ersten Halbjahr 2013 über sechs bzw. drei Termine hinweg statt. Von den Teilnehmer/innen beider Maßnahmen wurden zu Beginn und zum Ende der jeweiligen Maßnahme fachliche und fachdidaktische Kompetenzen sowie der Fortbildungsbedarf erhoben. Des Weiteren wurden von der Mehrheit der Teilnehmer/innen Videoaufzeichnungen während der Veranstaltungen angefertigt.

Im Rahmen des Forschungsprojektes sollen beide Datenquellen genutzt werden, um den Kompetenzaufbau der Lehrkräfte, insbesondere zur Facette „konzeptuelles Verständnis von Schülerinnen und Schülern“ im Bereich PCK, zu diagnostizieren. Ferner werden die Einschätzungen der Lehrkräfte bezüglich der Praxisrelevanz und des Ablaufs der Maßnahme erfasst, um Aussagen über Lehrerbildungsmaßnahmen ableiten zu können. Der Vortrag wird den Schwerpunkt auf die Auswertung der Befragungen legen.

Vorträge - Reihe C

Themenblock C 01 – 03

Stiller

Straube

Nordmeier

Tiemann

Erkenntnisgewinnungskompetenz im Lehramtsstudium | Projekt Ko-WADiS

Die Bedeutung der Modellierung und Erfassung von Kompetenzen ist in den letzten Jahren innerhalb der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung deutlich gewachsen. Während bereits viele Projekte im Bereich der primären und sekundären Bildung angesiedelt sind, fehlen auf objektive Messung von Kompetenzen angelegte Studien im tertiären Bildungsbereich in den Naturwissenschaften noch weitestgehend (vgl. Zlatkin-Troitschanskaia & Kuhn, 2010). Dies gilt insbesondere für das Professionswissen der Lehramtsstudierenden in den Naturwissenschaften.

Diesem Desiderat wird im Projekt Ko-WADiS begegnet. Ziel dieses Kooperationsprojekts von FU Berlin, HU Berlin und IQB im BMBF-geförderten Programm KoKoHs ist die Operationalisierung und Messung eines nach Abell (2007) elementaren Bestandteils des Professionswissens - des science syntactic knowledge.

In drei Vorträgen werden die theoretischen Grundlagen (Rüdiger Tiemann) und die Itemkonstruktion (Philipp Straube) erläutert und abschließend erste Ergebnisse der Pilotierung und Normierung (Jurik Stiller) präsentiert.

C01

Prof. Dr. Rüdiger Tiemann

Jurik Stiller

Philipp Straube

Prof. Dr. Volkhard Nordmeier

Humboldt-Universität zu Berlin

Humboldt-Universität zu Berlin

Freie Universität Berlin

Freie Universität Berlin

Ko-WADiS | Theoretische Grundlagen und Kompetenzmodell

Viele Studien der empirischen Naturwissenschaftsdidaktik zielen meist auf eine vollständige Erhebung aller nach Shulman (1986) angenommenen Facetten des Lehrerprofessionswissens ab (vgl. Borowski et al., 2010; Kulgemeyer et al., 2012; Riese & Reinhold, 2012). Im hier vorgestellten Verbundprojekt Ko-WADiS wird dagegen nur das fachmethodische Wissen modelliert und erfasst. Dafür werden die Struktur und die zeitliche Entwicklung dieser Fähigkeiten detailliert analysiert. Es werden bereits validierte Ansätze zur Strukturierung der Kompetenzen im Bereich der Erkenntnisgewinnung (Mayer, 2007; Upmeyer zu Belzen & Krüger, 2010) aufgegriffen und um die Dimension der wissenschaftliche Arbeitsweise erweitert. Dieses Modell hat sich bereits bei der Erhebung an Schulen bewährt und wird nun in Ko-WADiS für die Erhebung bei Lehramtsstudierenden verwendet. Die Instrumententwicklung ist abgeschlossen und die Erhebungen haben im Sommersemester 2013 begonnen.

Im Vortrag werden die theoretischen Grundlagen beschrieben und das Modell anhand von Beispielen erläutert.

C02

Philipp Straube
Jurik Stiller
Prof. Dr. Rüdiger Tiemann
Prof. Dr. Volkhard Nordmeier

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

Ko-WADiS | Aspekte der Itemkonstruktion

Das Projekt Ko-WADiS hat sich zum Ziel gesetzt, ein Testinstrument zur Erhebung der Kompetenzen Lehramtsstudierender im Bereich der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung zu entwickeln. Ausgehend von einem a priori modellierten Kompetenzstrukturmodell wurden Testaufgaben erarbeitet und validiert. Die Konstruktion von geschlossenen Aufgaben zur Kompetenzerhebung ist ein komplexer Prozess und erfordert mehrere Validierungsschritte. Im Vortrag werden verschiedene Bedingungen und Möglichkeiten der Aufgabenentwicklung aufgezeigt und diese an konkreten Aufgabenbeispielen aus dem Projekt demonstriert.

C03

Jurik Stiller
Philipp Straube
Prof. Dr. Volkhard Nordmeier
Prof. Dr. Rüdiger Tiemann

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

Ko-WADiS | Ergebnisse der Pilotierungen und der Normierung

Ziel des Projekts Ko-WADiS ist die Modellierung und Erfassung der Kompetenzen Lehramtsstudierender im Bereich naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung. Dazu werden in einer längsschnittlichen Vollerhebung der Lehramtsstudierenden in Berlin, Wien und Innsbruck anhand von paper-and-pencil-Testheften Daten generiert. Im Projekt soll geklärt werden, inwiefern unterschiedliche Kompetenzstände Studierender zu Beginn und zum Ende des Studiums (B.Sc. und M.Ed.) systematische Kompetenzentwicklungen im Sinne von von Aufschnaiter & Rogge (2010) beschreiben.

Der Zusammenhang von latenten und manifesten Variablen wird im IRT-Ansatz modelliert (Rost, 2004). Um individuelle Entwicklungsverläufe empirisch beschreiben zu können, werden IRT-Modelle mit Veränderungsmessung zum Einsatz kommen (vgl. Marvelde et al., 2006; von Davier, Carstensen, & von Davier 2008). Dabei sollen Probleme der Konstruktäquivalenz im Längsschnitt (vgl. Wang & Jiao, 2009) berücksichtigt werden.

Im Beitrag werden die Ergebnisse der Präpilotierungen, der Pilotstudien sowie der Normierung präsentiert.

C04

Marcus Böhret
Prof. Dr. Hans-Dieter Körner

Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd

Kompetenzerhebung im Rahmen von Experimentiersituationen

Die Entwicklung prozessorientierter Kompetenzen bei Schülerinnen und Schülern wird durch eine Vielzahl von Faktoren bedingt, u.a. durch die Art und das Ausmaß der Tätigkeiten, welche die Lernenden in einem Lehr-Lern-Arrangement ausüben. Um differenzierte Aussagen über die von den Akteuren in einer naturwissenschaftlichen Unterrichtsstunde ausgeübten Tätigkeiten im Rahmen des naturwissenschaftlichen Erkenntnisweges machen zu können, wurden unter Verwendung eines Experimentierprotokollbogens 361 Schülerinnen und Schüler in achten und neunten Klassen in Experimentiersituationen beim praktischen Experimentieren untersucht. Im Vortrag wird ein Einblick in die Konzeption der Experimentiersituationen, in die inhaltliche Struktur des Protokollbogens sowie in aktuelle Ergebnisse gegeben.

C05

Prof. Dr. Christoph Gut
Pitt Hild
Prof. Dr. Susanne Metzger
Josiane Tardent

Pädagogische Hochschule Zürich

ExKoNawi: Modell für hands-on assessments experimenteller Kompetenzen

Beschreibungen von experimentellen Kompetenzen in aktuellen Standards und Modellen orientieren sich in erster Linie an Teilprozessen. Im Zusammenhang mit hands-on assessments erweist sich diese Differenzierung jedoch als problematisch. Im Rahmen des Projekts ExKoNawi (Experimentelle Kompetenzen in den Naturwissenschaften) wurde für die Sekundarstufe I ein Kompetenzmodell entwickelt, das hands-on-Aktivitäten in den Fächern Biologie, Chemie und Physik primär in fächerübergreifende experimentelle Problemtypen wie «Beschreibung qualitativer Beobachtungen», «Messung quantitativer Größen», «Durchführung experimenteller Vergleiche» oder «Untersuchung kausaler Zusammenhänge» unterteilt. Neben Vorteilen bei der Modellierung von Kompetenzprogressionen kann mit dieser Struktur die Vielfalt der für die Schulpraxis relevanten Problemstellungen umfassender beschrieben werden.

Im Vortrag wird das Kompetenzmodell, bestehend aus Struktur- und Progressionsmodell, anhand von Testaufgaben vorgestellt und begründet. Zudem werden verschiedene Varianten der Validierung des Modells theoretisch erörtert.

C06

Prof. Dr. Susanne Metzger
Pitt Hild
Prof. Dr. Christoph Gut
Josiane Tardent

PH Zürich

ExKoNawi: Aufgaben und erste Ergebnisse der hands-on assessments

Für die Validierung unseres Modells zur Erfassung experimenteller Kompetenzen in den Naturwissenschaften (siehe vorangehenden Vortrag) wurde in einem ersten Schritt für jeden der vier Problemtypen „Beschreibung qualitativer Beobachtungen“, „Messung quantitativer Größen“, „Durchführung experimenteller Vergleiche“ und „Untersuchung kausaler Zusammenhänge“ je eine Experimentieraufgabe zu biologischen, chemischen und physikalischen Kontexten entwickelt. Alle Aufgaben folgen den gleichen Konstruktionsschemata. Es sind hands-on Experimente für die Sekundarstufe I, die in Einzelarbeit gelöst werden. Die Ergebnisse werden von den Jugendlichen protokolliert, wobei das Vorgehen zusätzlich durch konkrete Fragen dokumentiert wird. Aktuell wurde jede der 12 Aufgaben von mindestens 160 Schülerinnen und Schülern gelöst.

Im Vortrag werden ausgewählte Aufgaben und ihre Kodierung vorgestellt. Anschließend werden die Ergebnisse der ersten Erhebung präsentiert und insbesondere allfällige Unterschiede zwischen den Problemtypen zum einen und den disziplinären Kontexten zum anderen diskutiert.

C07

Prof. Dr. Knut Neumann
Prof. Dr. Heike Theyßen
Prof. Dr. Horst Schecker
Martin Dickmann
Bodo Eickhorst

IPN Kiel
Universität Duisburg-Essen
Universität Bremen
Universität Duisburg-Essen
Universität Bremen

Aufgaben zur Messung experimenteller Kompetenz im Large Scale

Der Erwerb von Experimentierkompetenz ist ein zentrales Ziel des naturwissenschaftlichen Unterrichts. Im Verbundprojekt „Messung experimenteller Kompetenz in Large Scale Assessments“ soll ein computerbasiertes Instrument entwickelt werden, das eine valide und reliable Erfassung dieser Kompetenzen erlaubt und das gleichzeitig effizient genug für den Einsatz im Large Scale ist. Das Instrument besteht aus Units mit einer übergeordneten Aufgabenstellung und je zwei Items zur Planung,

Durchführung und Auswertung eines Experimentes. Die Aufgabenstellungen beziehen sich auf typische Schülerexperimente aus verschiedenen physikalischen Inhaltsbereichen. Die Units werden vollständig online bearbeitet. Bei den Items zur Durchführung kommen interaktive Simulationen zum Einsatz. Lehrplan- und Schulbuchanalysen sowie Expertenbefragungen waren die Grundlage für die Entwicklung der Units. Umfangreiche Validierungsstudien dienen der Absicherung der Angemessenheit der Anforderungen. Der Vortrag beschreibt die theoriegeleitete Entwicklung der Units sowie Ergebnisse erster Validierungsstudien.

C08

Prof. Dr. Andrea Möller
Doris Schmidt

Universität Trier

Kompetenzdiagnostik beim Durchführen von Experimenten

Innerhalb der Bildungsstandards nimmt das Experimentieren in den naturwissenschaftlichen Fächern als Teil der Erkenntnisgewinnung einen zentralen Stellenwert ein. Über welche experimentellen Kompetenzen Schüler am Ende der Mittelstufe tatsächlich verfügen und wie sich konkret die Schülerleistungen empirisch erfassen lassen, ist sowohl für die Bildungsforschung als auch für die Schulpraxis von großer Relevanz. Im Rahmen dieser Studie wurde ein Diagnostikinstrument zur Erfassung kognitiver sowie manueller Fähigkeiten und Fertigkeiten speziell für die Phase der Durchführung von Experimenten entwickelt und evaluiert. Der Experimentiertest berücksichtigt vier a priori definierte Subkompetenzen: 1) Experiment aufbauen, 2) Daten dokumentieren, 3) Beobachtungen und Messungen durchführen, 4) Fehler bei der Durchführung erkennen. An der Studie nahmen 330 Schüler des Gymnasiums (Jg. 8 und 9) teil. Die Befunde zeigen, dass das Testinstrument eine hohe Testgüte aufweist. Detaillierte Analysen der einzelnen Items sowie die Befunde in den einzelnen Subkompetenzen werden vorgestellt.

C16

Andreas Nehring
Kathrin H. Nowak
Prof. Dr. Annette Upmeyer zu Belzen
Prof. Dr. Rüdiger Tiemann

Humboldt-Universität zu Berlin

Modellbasierte Erfassung von Kompetenzen der Erkenntnisgewinnung

Ziel dieser Studie war es, chemische Kompetenzen im Bereich der Erkenntnisgewinnung auf Grundlage des fächerübergreifenden „VerE-Modells“ zu beschreiben und zu erheben. Neben Elementen eines hypothetisch-deduktiven Durchführens von Untersuchungen unterscheidet das „VerE-Modell“ zwischen den naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen: Beobachten, Vergleichen, Ordnen, Experimentieren und Nutzen von Modellen. Auf dieser Basis wurden Teilkompetenzen definiert, operationalisiert und in einem 90 Items umfassenden Test für das Fach Chemie umgesetzt. Dieser wurde Schülerinnen und Schülern der Doppeljahrgangsstufe 9/10 sowie der Sekundarstufe II an Berliner Schulen vorgelegt ($N_{\text{ges}}=735$). Im Hinblick auf eine diskriminante Validierung wurden u. a. kognitive Variablen wie das chemiespezifische Vorwissen, die Intelligenz, aber auch affektive Variablen wie das Interesse an den verwendeten Kontexten erhoben. Der Vortrag präsentiert zentrale Ergebnisse der Studie im Hinblick auf die Qualitätskriterien des Tests, die empirische Trennbarkeit der definierten Teilkompetenzen und die Zusammenhänge zu den Kontrollvariablen.

C17

Jan Heidrich
Prof. Dr. Knut Neumann
Dr. Stefan Petersen

IPN Kiel

Kognitive Validierung eines Experimentiertests durch Think Alouds

Der Erwerb von Experimentierkompetenz stellt ein wichtiges Ziel der universitären Ausbildung im Fach Physik dar. Dennoch wird bei Untersuchungen zum Lernerfolg im Physikstudium gerade dieser Aspekt vernachlässigt. Dies liegt insbesondere daran, dass eine valide Erfassung von Experimentierkompetenz bisher nur eingeschränkt gelungen ist. Im vorgestellten Projekt soll ein Instrument zur validen Erfassung

von Experimentierkompetenz entwickelt werden. In einem ersten Schritt wurde basierend auf einem Modell der Experimentierkompetenz und einer Fachinhaltsanalyse von Praktika ein inhaltlich valider Experimentiertest entwickelt. Anschließend wurde in einer Think Aloud Studie geprüft, inwieweit die kognitiven Prozesse der Probanden durch die Auswertung des Laborhefts (Produkt) bzw. die zeitaufwändigere Auswertung des Vorgehens beim Experimentieren mittels Videoanalyse (Prozess) valide abgebildet werden können. Der Vortrag diskutiert die Ergebnisse der Think Aloud Studie im Hinblick auf die gewonnenen Erkenntnisse zur produkt- bzw. prozessorientierten Auswertung von Experimentiertests.

C18

Kerstin Patzwaldt

Humboldt-Universität zu Berlin

Meta Kambach

Prof. Dr. Annette Upmeyer zu Belzen

Prof. Dr. Rüdiger Tiemann

Experimentierkompetenz mit Experimentieraufgaben erfassen

Das Experiment ist eine zentrale Methode der Naturwissenschaft (Höttecke, 2001; KMK, 2007). Die Förderung von Experimentierkompetenz wird deshalb sowohl für Schüler als auch für Lehrkräfte gefordert (KMK, 2007; 2010). Empirische Befunde weisen jedoch darauf hin, dass Schüler Probleme beim hypothesengeleiteten Experimentieren zeigen (z.B. Hamann, 2004; Mayer, 2007; Emden, 2011). Um zu klären, ob sich die Experimentierkompetenz im Verlauf des Studiums verändert, wird im Rahmen dieser Studie das Experimentierverhalten von Chemie-Lehramtsstudierenden untersucht. Hierfür wurde zunächst ein Katalog der in der Literatur beschriebenen Facetten der Experimentierkompetenz (z.B. Liu, 2010) erstellt und eine Systematisierung dieser Facetten mithilfe eines teiladaptiven Expertenratings überprüft. Zur Untersuchung der Experimentierkompetenz werden Experimentieraufgaben eingesetzt und deren Lösung mithilfe der Videoaufzeichnung und der Methode des Lauten Denkens festgehalten. Im Vortrag werden die Ergebnisse des Expertenratings sowie Ideen zur Konstruktion von Experimentieraufgaben vorgestellt.

C19

Jan Ruhrig

Universität Hamburg

Prof. Dr. Dietmar Höttecke

Lehrerperspektiven auf unsichere Evidenz im nat.-wiss. Unterricht

Oft müssen Forschungsprozesse in den Naturwissenschaften erst abgeschlossen sein, damit die generierte Evidenz als sicher gelten kann. Unsicherheit ist damit für naturwissenschaftliches Arbeiten konstitutiv. Erfolgreiches Lernen über Genese und Nutzung von Evidenz im Unterricht setzt voraus, dass Lehrpersonen willens und in der Lage sind, mit fragiler und mitunter widersprüchlicher Evidenz umzugehen. Daher rekonstruiert diese Studie Orientierungsmuster und Aspekte professioneller Kompetenz von Lehrpersonen bezüglich unsicherer Evidenz im naturwissenschaftlichen Unterricht.

In problemzentrierten Interviews dienten Videovignetten als Stimuli. Sie stellen das Auftreten unsicherer Evidenz im Unterricht dar und erzeugen Handlungsdruck aus Lehrerperspektive. Die Auswertung basiert auf einer Kombination von qualitativer Inhaltsanalyse und dokumentarischer Interpretation, die Einblicke in Binnenstrukturen professioneller Kompetenzfacetten in konkretem Zusammenhang mit Handlungsrouninen ermöglicht. Im Vortrag werden Ergebnisse der Hauptstudie präsentiert.

C20

Dr. Antony Crossley

Pädagogische Hochschule Ludwigsburg

Prof. Dr. Erich Staraschek

Unterstützen internetgestützte Hausaufgaben des Physiklernens?

Schülerinnen und Schüler bearbeiten inzwischen ihre Hausaufgaben regelmäßig mit Hilfe des Internets. Aus physikdidaktischer Perspektive stellt sich die Frage, ob Physikhausaufgaben, die mit zusätzlichen Angeboten aus dem Internet versehen werden, den Wissenserwerb auch im Physikunterricht

unterstützen? Zur Beantwortung der Frage wurde im Schuljahr 2012/13 an 16 Gymnasien in Baden-Württemberg eine niederschwellige Interventionsstudie durchgeführt. Schülerinnen und Schüler aus 42 Klassen nahmen daran teil. Sie bearbeiteten in einem Onlineportal Hausaufgaben, die an ihren regulären Wärmelehreunterricht adaptiert waren. Die Schülerinnen und Schüler wurden auf Klassenebene zufällig in Treatment- und Kontrollgruppe eingeteilt. Die Treatmentgruppe erhielt dabei als niederschwellige Intervention und Unterstützungsmaßnahme eine vorstrukturierte Linkliste, die Kontrollgruppe erhielt diese nicht. Im Vortrag werden die Ergebnisse von Mehrebenenanalysen vorgestellt.

C21

Jenna Sängler
Dr. Markus Emden
Prof. Dr. Elke Sumfleth

Universität Duisburg-Essen

Potenziale beim Lernen mit experimentunterstützten Lösungsbeispielen

Experimentunterstützte Lösungsbeispiele zeigen das Potenzial den Erwerb von Wissen im Bereich der naturwissenschaftlich-experimentellen Arbeitsweisen bei Schülerinnen und Schülern der Jahrgangsstufe 6 zu fördern (Sängler et al., 2013). Die vorgestellte Studie nimmt begünstigende Faktoren dieses Potenzials genauer in den Blick. Es handelt sich um eine Prä-, Post-, Follow up-Interventionsstudie mit fünf Versuchsgruppen. Aufbauend auf Erkenntnissen zum Lernen mit Example-Problem-Pairs (z.B. Renkl & Atkinson, 2003) wurde das Zusammenwirken von experimentunterstützten Lösungsbeispielen (eL), nicht-experimentunterstützten Lösungsbeispielen (neL) und experimentellen Problemlöseaufgaben (eP) in wechselnden Kombinationen (eL + eL; neL + eL; neL + eP; eL + eP) untersucht. In der Kontrollgruppe wurde ausschließlich mit experimentellen Problemlöseaufgaben interveniert. Die Studie wurde Ende 2012 mit N = 285 SchülerInnen durchgeführt. Ergebnisse sollen zeigen, welche Potenziale in der Materialkombination beim Lernen mit experimentunterstützten Lösungsbeispielen liegen.

C22

Martin Schwichow
Prof. Dr. Hendrik Härtig

IPN Kiel

Merkmale einer effektiven Vermittlung experimentellen Strategiewissens

Ein zentrales Ziel wissenschaftlicher Experimente ist die Identifizierung eindeutiger Ursache-Wirkungsbeziehungen durch die Kontrolle alternativer Einflussgrößen. Wegen seiner fächerübergreifenden Bedeutung ist das Prinzip der Variablenkontrolle [VK] sowohl für den Fachunterricht als auch für den integrierten naturwissenschaftlichen Unterricht von Interesse. Interventionsstudien haben gezeigt, dass die Vermittlung der VK im Grundschulalter möglich ist. Allerdings sind die Studien hinsichtlich der verwendeten Interventionsstrategien heterogen. Ziel der hier vorgestellten Meta-Analyse ist es Merkmale effektiver Vermittlungsstrategien zu identifizieren. Ergänzend wird der Einfluss von Probanden- und Testmerkmalen auf den gemessenen Interventionserfolg untersucht. Es zeigt sich, dass die explizite Nennung einer Variablenkontrollstrategie, sowie Alltagskontexte und experimentelle Übungsaufgaben Merkmale einer effektiven Vermittlung experimentellen Strategiewissens sind. Ein Einfluss des Probandenalters auf den Lernerfolg ist nicht festzustellen.

C23

Annette Kakoschke
Prof. Dr. Katrin Sommer

Ruhr-Universität Bochum

Explizite Vermittlung naturwissenschaftlicher Methoden

Das Verständnis für naturwissenschaftliche Methoden bedarf einer adäquaten Vermittlung, welche Untersuchungen zufolge explizit erfolgen muss. Die Frage ist, ob die Vermittlung durch geeignete

Experimentiereinheiten in Verbindung mit angeleitetem Reflektieren erfolgen kann und dadurch das Verständnis über die Methoden gefördert werden kann.

Um dieser Frage nachzugehen, wurde ein außerschulisches Eltern-Kind-Projekt gewählt, für welches einzelne Experimentiereinheiten konzipiert wurden. Die inhaltliche Schwerpunktsetzung der zu vermittelnden naturwissenschaftlichen Methoden wurde an Untersuchungsergebnisse von Osborne et al. und McComas et al. angelehnt.

Um die Wirksamkeit der Experimentiereinheiten zu untersuchen, muss zunächst überprüft werden, ob die intendierten Lehrziele von den Teilnehmern wahrgenommen werden, d.h. ob die Vermittlung explizit genug erfolgt. Zu diesem Zweck wurden Feedback-Fragebögen im Anschluss an jede Experimentiereinheit eingesetzt. Die daraus gewonnenen Daten wurden mittels Qualitativer Inhaltsanalyse ausgewertet und werden im Rahmen eines Vortrags vorgestellt.

C24

Bernd Schüssele

Pädagogische Hochschule Freiburg

Prof. Dr. Silke Mikelskis-Seifert

Prof. Dr. Elmar Stahl

Veränderung des Wissenschaftsverständnisses durch Learning by Design

Studien zeigen, dass das Wissenschaftsverständnis von Lehrkräften unter anderem das Lernen und die Lernergebnisse ihrer Schüler/innen beeinflussen. Diesbezüglich ist die Veränderung des Wissenschaftsverständnisses von Lehramtsstudierenden in Richtung einer informierten Sichtweise ein wichtiger Bestandteil der Lehrerbildung.

Ziel der Studie ist die Untersuchung des Veränderungspotentials von domänenspezifischem Wissenschaftsverständnis durch die Lehrmethode „Learning by Design“, welche Lernprozesse durch aktive Medienproduktion imitiert. In der Hauptstudie erstellten Lehramtsstudierende (N=41) in zwei verschiedenen Seminaren einen Hypertext, welcher unter anderem kontroverse und soziokulturelle Aspekte enthält und epistemologische Überzeugungen und Ansichten zur Natur der Naturwissenschaften der Probanden herausfordert. Erste Auswertungen zeigen signifikante Unterschiede auf pre-post-Interventions-Skalen, welche epistemologische Urteile und bestimmte Ansichten zur Natur der Naturwissenschaften messen. Ergebnisse werden vorgestellt.

C25

Christiane Blum

Universität Flensburg

Prof. Dr. Peter Heering

Storytelling als Ansatz in den Naturwissenschaften – erste Erfahrungen

Narrative Ansätze haben in den letzten Jahren in den Didaktiken der naturwissenschaftlichen Fächer vermehrt Aufmerksamkeit erhalten. Im Rahmen eines von der EU geförderten Projekts (Storytelling Teaching Modell) wurden als Zugang zu naturwissenschaftlichen Bildungsprozessen das Erzählen einer Story, die eine spezifische Kategorie innerhalb der narrativen Ansätze bildet, entwickelt und erprobt. Dabei werden durch die auf historischen Episoden basierenden Stories, die aus den Bereichen Biologie, Chemie und Physik stammen, nicht nur im Hinblick auf inhaltliche Aspekte ausgewählt, sondern auch, um jeweils definierte NoS Aspekte thematisieren zu können. Im Sommersemester 2013 wurde der Ansatz im Rahmen eines universitären Seminars mit Studierenden erprobt und evaluiert. Das Projekt und die Ergebnisse der empirischen Studie werden im Rahmen des Beitrags vorgestellt. Gleichzeitig werden Einblicke in die Erfahrungen der europäischen Partner bezüglich der Implementation gegeben werden.

C26

Wilfried Wentorf

IPN Kiel

Dr. Tim Höffler

Prof. Dr. Ilka Parchmann

NoSt-Vorstellungen von Studienanfänger/-innen

Basierend auf dem RIASEC-Modell von Holland (1985) wurden Instrumentarien entwickelt, welche entlang der Dimensionen Realistic, Investigative, Artistic, Social, Enterprising, Conventional und zusätzlich Networking Vorstellungen über Tätigkeitsbereiche von Naturwissenschaftler/innen erheben. Dieser

Nature of Scientists (NoSt-)Fragebogen wurde an fünf deutschen Universitäten (N = 570) eingesetzt, um verschiedene Vorstellungsmuster von Studierenden zu Beginn Ihres Studiums zu identifizieren. Die Subgruppen umfassen 1-Fach wie 2-Fach-Bachelor-Studiengänge in verschiedenen naturwissenschaftlichen Fachdisziplinen. Im Vortrag werden Ergebnisse dieser Befragungen vorgestellt. Ebenso werden Bezüge zu den Interessen und Selbstwirksamkeitserwartungen der Studienanfänger/innen bezüglich der jeweiligen Tätigkeitsbereiche von Naturwissenschaftler/-innen aufgezeigt.

C27

Prof. Dr. Anja Lembens

Universität Wien

Mit Experimenten kann man Theorien beweisen - NOS-Beliefs Studierender

Die Gründe, warum sich Jugendliche wenig für Naturwissenschaften interessieren, sind komplex. Es gibt Hinweise auf einen Zusammenhang mit der Art, wie Naturwissenschaften unterrichtet werden. Als vielversprechend gelten Ansätze, die das ‚naturwissenschaftliche Arbeiten‘ und die ‚Natur der Naturwissenschaften‘ ins Zentrum des Unterrichts rücken. In Österreich kommt die bewusste Diskussion und Reflexion der naturwissenschaftlichen Erkenntniswege vielfach noch viel zu kurz. Bei der Planung und Durchführung eines Unterrichts, der diese Aspekte berücksichtigt und explizit thematisiert, stehen den Lehrenden häufig ihre eigenen (impliziten) Überzeugungen im Wege. Um herauszufinden, ob das Studium einen Einfluss auf die Ausprägung dieser Überzeugungen hat, wurde an der Universität Wien eine Fragebogenerhebung mit Studierenden der naturwissenschaftlichen Fächer durchgeführt. Befragt wurden sowohl Lehramts- als auch Fachwissenschaftsstudierende. Im Vortrag werden Ergebnisse dieser Erhebung mit Fokus auf die chemieunterrichtsrelevanten Aspekte ‚Experimente‘ und ‚Atome‘ präsentiert und diskutiert.

C28

Lydia Heuling
Silke Mikelskis-Seifert
Matthias Nückles

KeBU Freiburg
PH Freiburg
Uni Freiburg

Zur Erfassung des Wissenschaftsverständnisses Physiklehrender

Die Forschungslandschaft zur sog. Natur der Naturwissenschaft gewinnt seit den 1980er Jahren zunehmend an Diversität. In der Regel handelt es sich dabei um Studien zu solchen Aspekten von Lehrerwissen, die als Metawissen über das bloße Inhaltswissen des Faches hinausweisen. Ein zentrales Bestreben zahlreicher Untersuchungen ist die Entwicklung einer einheitlichen Charakterisierung dieses Metawissens. Über einen Ansatz, der das Wissenschaftsverständnis als sinnstiftendes Konstrukt erschließt und beschreibt, wie Physiklehrende ihr individuelles Metawissen konstituieren, liegen jedoch keine systematischen und umfangreichen Studien vor. Anhand von 43 Interviews wurden die Wissenschaftsverständnisse Physiklehrender explorativ erschlossen und, rückbindend an die aktuelle Forschungsliteratur, typologisiert. Analog wurden die Lehr- und Lernmethoden analysiert. Aufbauend auf diese Studie wurde ein Onlinefragebogen entwickelt und pilotiert, so dass erste quantitative Daten, sowohl in Bezug auf die Validierung des Instruments, als auch inhaltliche Analysen, vorliegen. Über die Ergebnisse wird im Vortrag berichtet.

Vorträge - Reihe D

D01

Peter Mayer
Lars-Jochen Thoms
Prof. Dr. Raimund Girwidz

LMU München

Studierendenbefragung zur Rolle neuer Medien im Physikunterricht

Oftmals sind Schülerexperimente zeitlich und materiell nur eingeschränkt realisierbar. Wünschenswert wäre auch, dass Schülerexperimente im Rahmen der Hausaufgabenbearbeitung noch mehr

eigenverantwortlich durchgeführt werden. Dazu können unter anderem auch Simulationen, interaktive Bildschirmexperimente oder per Internet ferngesteuerte Realexperimente dienen. Die Grundvoraussetzung für die Einbettung dieser Möglichkeiten in den Physikunterricht ist die Akzeptanz seitens der Lehrkraft. Im Rahmen einer Befragung von Lehramtsstudierenden wurden die Determinanten für die Akzeptanz Neuer Medien im Physikunterricht erhoben. Die Ergebnisse finden Berücksichtigung bei der Entwicklung unserer interaktiver Lernumgebungen für die Realisierung von digitalen Schülerexperimenten.

D02

Prof. Dr. Markus Peschel
Alexander Koch

Universität des Saarlandes
Pädagogische Hochschule FHNW

Lehrertypen – Typisch Lehrer? Clusterungsversuche im Projekt SUN

Das Projekt SUN: Sachunterricht in NRW befasst sich mit Ursachen des Mangels an phys. Themen im SU der Grundschule; in Hinblick auf Lehrkompetenzen sowie Unterstützungsangebote und analysiert dies mit Blick auf alle 3 Phasen der Lehrerausbildung. Der Vortrag fokussiert auf die Ermittlung von Lehrertypen und entsprechender Merkmale, die einen phys.-orientierten Sachunterricht unterstützen oder hemmen. Die Stichprobe umfasst 1210 Lehrpersonen an 347 Schulen einer repräsentativen Stichprobe (Schulebene: 10% der Population). Per Fragebogen wurden phys. Inhalte der Ausbildung, Physikinteresse und Kompetenz, Einbindung phys. Inhalte im Unterricht und Hinderungsgründe für die Implementierung als Selbstaussage erhoben. In den Analysen lassen sich keine Gruppen finden, die aufgrund von Eigeninteresse oder empfundener Kompetenz phys. Inhalte im Sachunterricht durchführen. Die Ergebnisse legen den Schluss nahe, dass man lediglich Gruppierungen findet, die sich durch Hemmnisse gegenüber einem phys. Sachunterricht auszeichnen, eine entsprechende förderliche Gruppierung findet sich in diesen Daten hingegen nicht.

D03

Eva-Maria Pahl

Vorstellungen von Lehrkräften zum Thema Energie und dessen Vermittlung

Das hier vorgestellte Promotionsprojekt hatte die übergeordnete Zielsetzung von der Expertise der unterrichtenden Lehrpersonen zu lernen, wie es ihnen gelingt, eine organisatorische und inhaltliche Gestaltung des Unterrichtsprozesses unter Berücksichtigung von Vorstellungen der Lernenden in Einklang zu bringen. Vor diesem Hintergrund wurden Sachunterrichts- und Physiklehrpersonen in 19 Einzelinterviews à 2 h befragt.

Im Vortrag wird ein Einblick in den Forschungsbereich und in die Analyseergebnisse gegeben. Hierbei werden u. a. folgende Fragen thematisiert:

- Über welche Vorstellungen von Energie verfügen die Lehrpersonen des Sach- bzw. des Physikunterrichts?
- Welche Kenntnisse haben die Lehrpersonen von den Vorstellungen ihrer Schülerinnen und Schüler zum Thema Energie?
- Wie gehen die Lehrpersonen mit den Energievorstellungen ihrer Schülerinnen und Schüler im Unterricht um?

D04

Brigitte Koliander

Universität Wien

Schlüsselkompetenzen im naturwissenschaftlichen Labor definieren

Im Rahmen des IMST-Projekts wurden von österreichischen LehrerInnen Berichte über Laborpraxis verfasst. Berichte, in denen Chemie- und NAWI-Laborumgebungen Thema waren, wurden mit inhaltsanalytischen Methoden (Mayring, 2003) untersucht. Es wurde unter anderem nach Zusammenhängen zwischen der Offenheit der Aufgaben und den Kompetenzen, die die LehrerInnen nach ihren Aussagen den SchülerInnen vermitteln wollen, gesucht. Dazu war es notwendig, die

Formulierungen, mit welchen die LehrerInnen die angestrebten Kompetenzen beschreiben, zu kategorisieren. Es erwies sich als fruchtbar, die im Rahmen des DeSeCo-Projekts (Rychen & Salganik 2003) fächerübergreifend definierten Kompetenzbereiche auf Inquiry-Learning anzuwenden, für Laborarbeit zu konkretisieren und als Grundlage einer deduktiven Kategorienbildung zu verwenden. In diesem Vortrag werden die Kompetenzbereiche vorgestellt, die sich aus den allgemeinen Kompetenzformulierungen speziell für Laborarbeit und Inquiry ableiten lassen, sowie die Kriterien dargestellt, nach denen die Formulierungen der LehrerInnen zugeordnet wurden.

D05

Dr. Ronny Scherer
Prof. Dr. Rüdiger Tiemann

Humboldt-Universität zu Berlin

Domänenspezifität von Kompetenzeinschätzungen: Ein methodischer Zugang

Bei der Beschreibung der Struktur, Ausprägung und Entwicklung von Konstrukten ist die Frage nach dem Einfluss der Domänen in naturwissenschaftlichen Kontexten aus empirischer Sicht ungeklärt. Zudem wurden in der fachdidaktischen Forschung nur wenige Methoden entwickelt, mit denen empirische Evidenzen für die Domänenspezifität gewonnen werden können. In dem Beitrag wird ein Zugang vorgestellt, mit dem eine Prüfung der Domänenspezifität am Beispiel des Selbstkonzepts und der Selbstwirksamkeitserwartung im Fach Chemie möglich ist. In der Untersuchung wurden die Daten von insgesamt 459 Schülerinnen und Schülern der Klassenstufen 10 bis 13 mit Hilfe von Multitrait-Multimethod-Modellen beschrieben. Die Ergebnisse zeigen die Trennbarkeit der Konstrukte Selbstkonzept und Selbstwirksamkeitserwartung innerhalb des Faches Chemie an und indizieren die Domänenspezifität bei dem Vergleich von allgemeinen akademischen und chemiebezogenen Facetten des Selbstkonzepts.

D06

Inga Kallweit
Prof. Dr. Insa Melle

Technische Universität Dortmund

Selbstreguliertes Lernen mit Hilfe von Selbsteinschätzungsbögen

Die verbindliche Forderung nach individueller Förderung in den meisten deutschen Schulgesetzen entfachte die Diskussion um Notwendigkeit und Effektivität dieses Konzeptes. Eine Implementierung in den Schulalltag gestaltet sich bisher problematisch: Es mangelt sowohl an Forschung, die die Effektivität im schulischen Kontext evaluiert, sowie an erprobten Materialien für die Diagnostik und anschließende Fördermaßnahmen. Ziel des hier vorgestellten Projektes ist die Entwicklung und Erprobung eines Selbsteinschätzungsbogens, mit Hilfe dessen die individuelle Förderung mit dem Konzept des selbstregulierten Lernens verknüpft wird. Die Effektivität des Instrumentes wird mittels eines Kontrollgruppendesigns, welches in eine 90-minütige Fördereinheit zum Basiskonzept „Chemische Reaktion“ eingebettet ist, in Klasse 7 an Gymnasien erhoben. Ergebnisse der Pilotierung zeigen, dass der Einsatz des Selbsteinschätzungsbogens zu einem höheren Lernzuwachs führt als eine reine Übungseinheit. Im Vortrag werden die Ergebnisse der Hauptuntersuchung vorgestellt.

D07

Alina Kinscher
Prof. Dr. Stefan Rumann

Universität Duisburg-Essen

Webbasierte individuelle Förderung im Chemieunterricht

Während individuelle Förderung als Merkmal guten Unterrichts gilt und in den meisten Bundesländern Deutschlands im Schulgesetz verankert ist, gibt es hierzu nur wenig wissenschaftliche Erkenntnisse und kaum empirisch validiertes Unterrichtsmaterial.

Als eine Form der individuellen Förderung im Chemieunterricht wurde ein Webprogramm zum Thema Elementfamilien, Atombau und Periodensystem sowie Ionenbildung und Ionenbindung entwickelt, das Lernaufgaben unterschiedlicher Schwierigkeitsstufen individuell zuordnen und ein formatives Assessment

durchführen kann. Das formative Assessment erfolgt durch die Auswertung der von den Schülern und Schülerinnen gegebenen Antworten und wird in einem detaillierten Rückmeldebogen widergespiegelt. Um zu erheben, welchen Einfluss die beiden Aspekte des Webprogramms (individuell zugeordnete Aufgaben und formatives Assessment) auf die Motivation und die Lernleistung der Schülern und Schülerinnen haben, wird dieses zurzeit in einem 2*2-Design an ca. 25 Klassen der Jahrgangsstufe 8 getestet. Im Vortrag werden erste Ergebnisse der Hauptstudie vorgestellt.

D08

Sandra Anus
Prof. Dr. Insa Melle

Technische Universität Dortmund

Evaluation individueller Förderung im Chemieunterricht

Die Forderung nach individueller Förderung aller Lernenden mit deren spezifischen Lernausgangslagen gewinnt weiterhin an Relevanz. Darunter werden differenzierende Lernarrangements verstanden, die mithilfe diagnosegestützter Fördereinheiten eine möglichst optimale Passung zum Vorwissen erreichen. Hinsichtlich der Effektivität lassen sich in der Literatur allerdings nur wenige zuverlässige Ergebnisse finden. Bei der vorgestellten Untersuchung handelt es sich um eine Interventionsstudie im Kontrollgruppendesign zum Basiskonzept „Chemische Reaktion“ in neunten Klassen des Gymnasiums. Es wird ermittelt, ob eine diagnosebasierte aufgabengestützte Fördereinheit im Vergleich zu einer reinen Aufgabenbearbeitung zu einem höheren Fachwissenszuwachs führt. Vorhergehende Untersuchungen belegen die Lernwirksamkeit der Unterrichtseinheit, allerdings unabhängig von der vorgeschalteten Diagnose. Die Ergebnisse der Hauptuntersuchung werden im Vortrag vorgestellt und diskutiert. Dabei werden auch Zusammenhänge zwischen einzelnen Leistungsniveaus, Arbeitsverhalten sowie dem Kompetenzzuwachs analysiert.

D16

Katharina Pollmeier
Dr. Kim Lange
Prof. Dr. Kornelia Möller

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

Wie nehmen Schüler Physikunterricht von der 4. bis zur 7. Klasse wahr?

Forschungsergebnisse heben neben unterrichtlichen Lerngelegenheiten auch die Bedeutung von Mediationsprozessen auf Schülerseite für die Wirksamkeit von Unterricht hervor. Ein entscheidender Faktor für den Aufbau kognitiver und motivationaler Kompetenzen ist hierbei die subjektive Schülerwahrnehmung des Unterrichts. Hinsichtlich des Physikunterrichts zeigen Ergebnisse einer Fragebogenerhebung im Rahmen der Längsschnittstudie PLUS, dass Schüler im Mittel bedeutsame Veränderungen in der Unterrichtsgestaltung von Klasse 4-7 wahrnehmen. Der Fokus der Untersuchung lag auf der Wahrnehmung verstehensförderlicher Unterrichtsmerkmale, die auf der Basis von Conceptual-Change-orientierten und sozial-konstruktivistischen Ansätzen operationalisiert wurden. Der Frage, inwiefern die Schüler einen Zusammenhang zwischen Unterrichtsmerkmalen und dem Verstehen von Unterrichtsinhalten herstellen, wurde in einer ergänzenden Interviewstudie nachgegangen. Die Interviewdaten von 20 Schülern geben Hinweise darauf, welche Unterrichtsmerkmale aus Schülersicht den Verstehensprozess unterstützen können.

D17

Lena Mareike Walper
Dr. Kim Lange
Prof. Dr. Kornelia Möller

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

Beeinflusst der Unterricht die Entwicklung physikbezogener Interessen?

Ein zentrales Ziel physikbezogenen Unterrichts besteht in der Förderung und Aufrechterhaltung physikbezogener Interessen von Schüler/innen (SuS). Ergebnisse der Längsschnittstudie PLUS zeigen jedoch, dass die physikbezogenen situationalen und individuellen Interessen der SuS von der 4. bis zur 7.

Klasse im Mittel bedeutsam zurückgehen. Aktuelle internationale Studien deuten darauf hin, dass es sich beim Interessenrückgang in den Naturwissenschaften nicht um einen unvermeidlichen entwicklungsbedingten Trend handelt. Fraglich ist nun, welche Rolle dem physikbezogenen Unterricht im Bedingungsgefüge der Interessenentwicklung zukommt. Während die vorliegenden Längsschnittdaten nahe legen, dass der Unterricht die Entwicklung des individuellen Interesses an Physik nicht maßgeblich beeinflusst, lassen hohe ICCs einen Unterrichtseinfluss auf das situationale Interesse vermuten. Dieser Spur folgend wurden Interviews mit 18 SuS durchgeführt, die Aufschluss darüber geben, welche Unterrichtsmerkmale in der Phase des Schulstufenübergangs als interessenförderlich bzw. -hemmend wahrgenommen werden.

D18

Dr. Jürgen Domjahn

Universität Paderborn

Interessengenetischer Physikunterricht - Modellierung und Perspektiven

In einer Interventionsstudie wurde über einen Zeitraum von 8 bis 16 Wochen die Interessensentwicklung von Schülerinnen und Schülern am Ende der Sekundarstufe I untersucht. Der Unterricht zu den Themenfeldern Druck und Auftrieb sowie Radioaktivität orientierte sich an der Interessensgenese nach Krapp & Ryan unter besonderer Berücksichtigung geschlechtsspezifischer Merkmale. An der pre/post Erhebung der affektiven Merkmale Interesse, Selbstkonzept und Unterrichtswahrnehmung nahmen 750 Schülerinnen und Schüler in vier Versuchsgruppen teil. Gleichzeitig wurden in einem Wissenstest die Lernvoraussetzungen und der Lernerfolg sowie die Einstellung der Lehrkräfte zu den eingesetzten Unterrichtsmethoden mit einem separaten Fragebogen erfasst. Durch Kontrolle der Variablen Vorwissen, Anfangsinteresse und Einstellung der Lehrkräfte können signifikante Korrelationen zwischen den Persönlichkeits- und den Prozessvariablen nachgewiesen werden. Die Ergebnisse werden präsentiert und zur Diskussion gestellt.

D19

Jennifer Neumann

Universität Duisburg-Essen

Prof. Dr. Karin Stachelscheid

Gesundheitsförderung durch Humor – eine Intervention zum Sonnenschutz

Themen, die die Gesundheit betreffen geben dem Chemieunterricht einen interessanten Kontextbezug (Elster 2007) und können zudem einen wertvollen Beitrag zur Gesundheitsförderung leisten (Zeyer & Odermatt 2009). Allerdings sind gesundheitserzieherische Maßnahmen im Jugendalter problematisch. Angstappelle zeigen nur wenig Wirkung und ein erhöhtes Risikoverhalten gehört zu einer normalen Entwicklung eines Jugendlichen. Daher sollten gesundheitspsychologische Interventionen an der Lebenswirklichkeit der Jugendlichen ansetzen (Petermann & Winkel 2005). Diese Forderung soll im Rahmen einer Intervention zum Thema „Sonnenschutz“ durch Material mit dem Merkmal fachspezifischer Humor untersucht werden. Konkret wird ermittelt, ob Unterrichtsmaterial mit diesem Merkmal einen positiven Einfluss auf die gesundheitliche Verhaltensintention, das Interesse am Thema und das Lernen der fachlichen Inhalte hat. Der Vortrag gibt einen Einblick in erste Ergebnisse der Experimental-Kontrollgruppen-Studie.

D20

Prof. Dr. Hans-Dieter Körner

PH Schwäbisch Gmünd

Marcus Böhret

Selbstwirksamkeitserwartungen und prozessorientierte Kompetenzen

Verschiedene Unterrichtstätigkeiten in den Naturwissenschaften führen nach ihrem Handlungsvollzug zu unterschiedlichen Selbstwirksamkeitserwartungsangaben bei Lernenden. Dabei wird die fachbezogene Selbstwirksamkeitserwartung durch Unterrichtsphasen, in denen die Lernenden aktiv tätig sind stärker beeinflusst als in solchen, in denen sie die Unterrichtsinhalte bevorzugt rezeptiv aufnehmen. Es stellt sich die Frage, ob eine höhere Aktivität auch zu besseren Ergebnissen im Hinblick auf prozessorientierte

Kompetenzen führt und welche Beziehungen sich zwischen dem Ausmaß der gezeigten Kompetenzen und den geäußerten Selbstwirksamkeitserwartungen ergeben. Zur Untersuchung wurden zu zwei Testzeitpunkten jeweils verschiedenartige Kompetenztests mit Lernenden durchgeführt, die im Unterricht unterschiedlich stark aktiviert wurden. Die Ergebnisse werden im Vortrag zur Diskussion gestellt.

D21

Jan Winkelmann
Prof. Dr. Roger Erb

Goethe-Universität Frankfurt

Lernen durch Schüler- und Demoexperimente in der geometrischen Optik

Im Rahmen unseres Projekts wurde zu Beginn des Schuljahres 2012/13 in 20 hessischen Schulklassen über sechs Doppelstunden hinweg experimenteller Physikunterricht zum Thema geometrische Optik durchgeführt. Dabei unterschied sich der Unterricht für drei Treatments in Bezug auf den Grad der Schüleraktivität: 1. Die Schülerinnen und Schüler erhielten eine detaillierte Experimentieranleitung, 2. die Schülerinnen und Schüler erhielten einen Arbeitsauftrag zum Experimentieren, 3. die Lehrkraft führte die Experimente vor. Zur Stundenstrukturierung erhielten die Lehrkräfte Skripte, zur Sicherung der Inhalte wurden Arbeitsblätter eingesetzt. Im Fokus der Studie stand die Frage nach einem möglicherweise unterschiedlichen Fachwissenszuwachs bei den Schülerinnen und Schülern der drei Treatments.

Im Vortrag werden erste Ergebnisse der Studie präsentiert. Für die Präsentation wird auf den Fachwissenszuwachs zwischen Prä-, Post- und FollowUp-test sowie die Entwicklung von Interesse und Selbstwirksamkeitserwartung der Schülerinnen und Schüler eingegangen.

D22

Jaana Björkman
Prof. Dr. Rüdiger Tiemann

Humboldt-Universität zu Berlin

Erkenntnisgewinnung im Chemieunterricht in Deutschland und Schweden

Die Erfassung und Förderung von Kompetenzen im Bereich der Erkenntnisgewinnung nimmt derzeit in der empirischen Bildungsforschung einen hohen Stellenwert ein. Wesentliche Schritte der Erkenntnisgewinnung sind die Formulierung naturwissenschaftlicher Fragestellungen und Hypothesen, die Planung und Durchführung von Untersuchungen und deren Auswertung und Reflexion.

Viele Studien weisen trotz der Bedeutung der Schritte eine geringe Umsetzung der Erkenntnisgewinnung im naturwissenschaftlichen Unterricht auf. Dabei stellt sich die Frage, wie die Erkenntnisgewinnung im naturwissenschaftlichen Unterricht – konkret im Chemieunterricht – initiiert und umgesetzt wird. Der Vergleich von deutschem Chemieunterricht mit einem Land mit stärkerer Ausrichtung im Hinblick auf die Umsetzung von Erkenntnisgewinnung wie Schweden ermöglicht dabei die Identifizierung kulturspezifischer Handlungsmuster.

Mit Hilfe einer niedrig- und hochinferenten Videostudie wird die Umsetzung von Erkenntnisgewinnung im Chemieunterricht beider Länder untersucht. In einem Vortrag werden die Ergebnisse der Studie vorgestellt.

D23

Dr. Sascha Bernholt
Sören Podschuweit
Dr. Maja Brückmann

IPN Kiel
IPN Kiel
Pädagogische Hochschule Zürich

Entwicklung der fachlichen Komplexität im Chemie- und Physikunterricht

Während die Nutzung von Kompetenzmodellen für die Entwicklung von Aufgaben und Tests zunehmend verbreitet ist, wird der Nutzen dieser Modelle zur Erfassung des Unterrichtsgeschehens nur selten untersucht. Für eine ökologisch valide Förderkultur erscheint es jedoch notwendig, dass sich Anforderungen im Unterricht und Testanforderungen an gemeinsamen Kriterien ausrichten lassen.

Angelehnt an Arbeiten zur Kompetenzmodellierung im Bereich Fachwissen, zielt das Projekt "Fachliche Komplexität und Sachstrukturen im Chemie- und Physikunterricht" auf der Analyse der fachlichen

Komplexität und des inhaltlichen Angebots von videographierten Unterrichtsstunden. Das videobasierte Instrument ermöglicht einen Einblick in den Verlauf von Unterrichtssequenzen sowohl mit Blick auf das fachliche Niveau der Lehrangebote und Schülerbeiträge als auch auf das sachstrukturelle Unterrichtsangebots. Im Rahmen des Vortrags soll das Instrument vorgestellt und Zusammenhänge zur Leistungsentwicklung der Schülerinnen und Schüler aufgezeigt werden.

D24

Alexander Koch
Celia Längle
Prof. Dr. Peter Labudde
Dr. Enikő Zala

PH FHNW
PH FHNW
PH FHNW
PH Zürich

Lern- und Lehrvoraussetzungen im Modellversuch SWiSE

Swiss Science Education (SWiSE, www.swise.ch) ist ein Schul- und Unterrichtsentwicklungsprojekt in der Deutschschweiz. Ziel ist, die Freude von Schülerinnen und Schülern in naturwissenschaftlichen Fächern zu stärken. Bei Lehrpersonen sollen Kompetenzen unterstützt, verfolgt und bewertet sowie Kooperation gefördert werden. Der Vortrag präsentiert Ergebnisse der Eingangserhebung, u.a. zur Kooperation der Lehrpersonen, konstruktivistische Ansätze im Unterricht, Motivation der Lernenden. Befragt wurden 158 Lehrpersonen und 2047 Schülerinnen und Schülern (Sekundarstufe I). Bezüglich Kooperation unterscheiden sich SWiSE- und Nicht-SWiSE-Schulen im Austausch signifikant; die Kinder in Lernfreude und intrinsischer Motivation nicht. SWiSE-Lehrpersonen unterscheiden sich nicht in der Einschätzung der sog. SWiSE-Ziele von anderen Lehrkräften. SWiSE erscheint insgesamt als ein Projekt, das an der Unterrichtsrealität ansetzt. Nebst Ergebnissen werden Skalenentwicklungen diskutiert.

D25

Sönke Graf
Prof. Dr. Manuela Welzel-Breuer

Pädagogische Hochschule Heidelberg

Kommunikationsprozesse auf einer internationalen Lehrerfortbildung

Internationale Lehrerfortbildungen sollen auch der professionsorientierten Kommunikation unter den Teilnehmern dienen. Nutzen Naturwissenschaftslehrer die Ressourcen, welche in informellen Kommunikationsprozessen liegen? Durch beispielhafte Einblicke in die informelle Kommunikation innerhalb einer spezifischen internationalen Lehrerfortbildung (CAT) sollen Informationen zum Re-Design und zur Verbesserung des Kurses, aber auch Hinweise zur Kursgestaltung vergleichbarer Trainings gewonnen werden. Die Analyse verschiedener Datenquellen gibt einen Einblick in das Themenspektrum von Naturwissenschaftslehrern während einer solchen Fortbildung. Individuelle Strategien beim Kennenlernen werden ebenso sichtbar, wie die Gelegenheiten und die Umgebungen, an denen es zu fachbezogenen Gesprächen kommt und auf welche Art und Weise sie initiiert werden. Es wird von den Lehrern während informeller Gelegenheiten selbst erstelltes Audiomaterial, sowie Quellen aus Moodle, Facebook, Interviews und Fragebögen mit Methoden der qualitativen Inhaltsanalyse sowie der Soziometrie verwendet.

D26

Heike Itzek-Greulich
Prof. Dr. Markus Rehm

Pädagogische Hochschule Ludwigsburg
Pädagogische Hochschule Heidelberg

Einbindung des Lernorts Schülerlabor in den Schulunterricht

Dem Besuch von Schülerlaboren wird in der Forschung eine positive Wirkung auf Motivation und Leistung von Schülerinnen und Schülern im naturwissenschaftlichen Unterricht zugesprochen. Weitgehend ungeklärt ist jedoch die Frage, welche Effekte eine Einbindung in den Schulunterricht im Vergleich zu den herkömmlichen Formen (Schülerlabor ohne Einbindung/nur Schulunterricht) hat. Die Studie untersucht die Auswirkungen eines außerschulischen Lernorts (Schülerlabor) auf Motivation und Leistung von Schüler/innen im naturwissenschaftlichen Schulunterricht, indem die Lerngelegenheit eines Schülerlabors

teilweise in das Lehr- Lernarrangement im naturwissenschaftlichen Schulunterricht eingebunden ist. Drei Unterrichtsarrangements und eine Wartekontrollgruppe zu einem Thema der organischen Chemie wurden mithilfe eines Pre-, Post-, Follow-Up-Designs untersucht. Die randomisiert auf die Experimentalgruppen aufgeteilte Stichprobe (60 neunte Realschulklassen) wurde mit strukturiertem Fragebögen und Leistungstests untersucht. Erste Ergebnisse der Hauptstudie werden vor- und zur Diskussion gestellt.

D27

Dr. Jürgen Menthe

Universität Hamburg

Alles sauber dank Nano? Verbindung von Chemie und BNE im Schülerlabor

An der Universität Hamburg ist im Rahmen des Projekts „Brücken in die Wissenschaft“ der Herzstiftung ein Schülerlabor Nanowissenschaften entwickelt worden. Mit dem Projekt werden drei Ziele verfolgt: Es soll die Begeisterung junger Menschen für naturwissenschaftliche Inhalte geweckt werden, es sollen fachliche Inhalte (insbesondere in den Bereichen Stoff-Teilchen-Modell) auf innovative Weise vermittelt werden und die Lernenden sollen die Relevanz naturwissenschaftlicher Inhalte für das mündige Urteilen und Entscheiden durch ein angeschlossenes Planspiel erfahren (Technikfolgenabschätzung, nachhaltige Entwicklung). Im Vortrag wird neben dem Schülerlabor selbst der Ertrag mehrerer Masterarbeiten zur Wirkung des Schülerlabors dargestellt. Als Ausblick wird die in der Antragsphase befindliche Idee vorgestellt, das Schülerlabor in die universitäre Chemielehrerbildung einzubinden, indem Vorstellungen und Lernerfahrungen der Schüler/innen durch Studierende erkundet und in didaktischen Seminaren gemeinsam reflektiert werden.

D28

Alexander Molz

Prof. Dr. Jochen Kuhn

Prof. Dr. Andreas Müller

TU Kaiserslautern

TU Kaiserslautern

Université de Genève

Das Schülerlabor iPhysicsLab

Schülerlabore, Science Centre u. A. stellen eine fachdidaktisch relevante und lernpsychologisch gut begründete Entwicklung mit großem „Boom“ in den letzten 10 Jahren im deutschsprachigen Raum dar. Was deren Wirksamkeit betrifft, so hat die empirische Forschung mehrheitlich kurzzeitige Effekte auf die Motivation der Lernenden diagnostiziert. Um nachhaltige Hold-Effekte auf Interesse, Motivation aber auch Lernleistung zu bewirken, fokussiert sich die Forschung des Schülerlabors iPhysicsLab der TU Kaiserslautern im Wesentlichen auf zwei Ansätze: Die Einbindung der Labore in den Unterricht und die Konzeption von Mehrfachbesuchen.

Der Vortrag stellt das Konzept des Schülerlabors iPhysicsLab anhand des Themenmodules „Druck“ vor. Grundlegend sind hierbei die curriculare Verzahnung von Labor und Unterricht und die Einbindung der Experimente anhand speziell konzipierter Materialien zur Vor-/Nachbereitung. Im Rahmen einer empirischen Begleitstudie werden mögliche Effekte auf Motivation, Interesse und Lernwirkung untersucht. Das Design und voraussichtlich auch erste Ergebnisse einer Pilotstudie werden diskutiert.

Vorträge - Reihe E

Themenblock E 01 – 04

Priemer

Kauertz

Walpuski

Körner

Kognitive Prozesse beim Experimentieren

„Kognitive Prozesse“ bzw. „Kognition“ sind Bezeichnungen für verschiedene mentale Prozesse der Wahrnehmung und Verarbeitung von Informationen wie u. a. das Lernen, Denken, Problemlösen, Planen,

die Erinnerung, Organisation und Argumentation. Experimentelles Arbeiten im naturwissenschaftlichen Unterricht soll oft solche Prozesse anregen. Vorgestellt werden Forschungsarbeiten, die kognitive Prozesse beim Experimentieren aus dem Blickwinkel des Problemlösens, der genutzten Strategien, des Argumentierens anhand von Experimentiererergebnissen und der Beurteilung von experimentellen Daten beleuchten. Ziel des interdisziplinären Symposiums ist es, auf der Basis der verschiedenen Schwerpunkte der Forschungsarbeiten Verbindungen zwischen den gewonnenen Ergebnissen zu erkennen, um ein umfassenderes Bild zu gewinnen.

E01

Desiree Heine
Andreas Trautmann
Prof. Dr. Alexander Kauertz

Universität Koblenz-Landau

Naturwissenschaftliche Problemlöseprozesse von Grundschulern

Das Lösen komplexer Probleme im naturwissenschaftlichen Unterricht erfordert von Lernenden ein strukturiertes Vorgehen, um potenziell zu Erkenntnisgewinn und Lernzuwachs beizutragen. In einer Videostudie wird daher untersucht, wie Lernende den naturwissenschaftlichen Problemlöseprozess strukturieren und welchen Einfluss die aktuelle Motivation, das Vorwissen und das Interesse an Naturwissenschaften auf die Strukturiertheit haben. Zusätzlich werden Effekte der Lernbegleitung auf Problemlöseprozesse untersucht.

Neben der kategorienbasierten Videoanalyse der Problemlöseprozesse und der Lernbegleitung werden schriftliche Tests zur Erhebung der naturwissenschaftlichen Kompetenz, des Interesses und der aktuellen Motivation eingesetzt, um in einem Strukturgleichungsmodell Zusammenhänge zwischen diesen Variablen zu erhalten. Erste Ergebnisse eines Ratings der Strukturiertheit zeigen eine Normalverteilung bei den Lernenden. Die Auswertung einer Teilstichprobe zeigt zudem, dass bestimmte Elemente des Problemlöseprozesses nur in Videos auftauchen, in denen die Schüler Lernbegleitung erhalten.

E02

Prof. Dr. Maik Walpuski
Meike Bergs

Universität Duisburg-Essen

Auswirkung von Strategienutzung auf Lernerfolg bei Guided Inquiry

In Inquiry-Umgebungen (IU) werden oft Hilfen genutzt, die den Fokus auf Inhalt oder Strategien erleichtern sollen. Der Strategieeinsatz wurde in der Vergangenheit durch On-Time-Prompts erfolgreich gefördert (Thillmann, 2008). Auch reale IU waren mit passenden Hilfen lernwirksam (z. B. Wahser, 2008). In beiden Fällen war der Strategieeinsatz Prädiktor für fachlichen Lernerfolg (Walpuski, 2006, Gößling, 2011). In dieser Studie nun sollen SuS paarweise Strategien am Computer und im Realexperiment nutzen, um Inhalte in Chemie und Physik zu lernen. Dabei wurde geprüft, wie sich die unterschiedliche Kombination von Computer- und Realexperiment auf das Lernen von Strategien und Fachwissen auswirkt. Es wurden summativ nur wenige signifikanten Unterschiede zw. Gruppen gefunden (Bergs & Walpuski, 2012). Durch Analysen der Arbeitsprozesse (Video/Logfile) können jedoch Merkmale erfolgreicher bzw. nichterfolgreicher Paare sowie die Nutzung der Unterstützungsmaßnahmen genauer beschrieben werden.

E03

Tobias Ludwig
Prof. Dr. Burkhard Priemer

Humboldt-Universität zu Berlin

Ein Instrument zur Erfassung von Argumentationen beim Experimentieren

Wir untersuchen, mit welchen Argumenten Lernende eine zuvor aufgestellte Hypothese verwerfen bzw. stützen, wenn selbst generierte unerwartete experimentelle Daten vorliegen (Ludwig & Priemer, 2012, 2013). Dazu wurde ein System aus zehn Kategorien zur Klassifikation der verwendeten Argumente anhand von Interviews gewonnen. Auf dieser Basis wurde nun ein Fragebogen entwickelt, der vier dieser Kategorien quantitativ erfasst: die Argumentation anhand von empirischer Evidenz, das Berufen auf

„externes“ Expertenwissen, das Heranziehen von Intuitionen sowie die Berücksichtigung von Messunsicherheiten. Des Weiteren unterscheidet der Fragebogen zentrale und periphere Argumentationen, je nachdem, wie ausgeprägt inhaltlich und rational argumentiert wird. Der Beitrag stellt das Instrument sowie die Ergebnisse der Entwicklungs- und Validierungsstudien vor.

E04

Stefan Schroedter
Prof. Dr. Hans-Dieter Körner

Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd

Wirkkraft experimenteller Daten bei der Induktion von Konzeptwechseln

Die Induktion kognitiver Konflikte wird von einigen Vertretern der Conceptual-Change-Theory als Strategie zur konstruktiven Auseinandersetzung von Lernenden mit ihren oftmals wenig tragfähigen Präkonzepten vorgeschlagen. Dies kann durch diskrepante Ereignisse erfolgen. Ein möglicher Weg ist es die Lernenden Experimente durchführen zu lassen, die mit hoher Wahrscheinlichkeit zu Beobachtungen führen, die mit den bereits existierenden Erfahrungen nicht im Einklang stehen.

Vorgestellt wird eine hypothesen-generierende Studie in der Klasse 6, in welcher Kinder Experimente aus dem Bereich der Verbrennungsreaktionen durchführten. Dabei wurde die Lehrervariable weitgehend eliminiert. Ziel war es, die kognitiven Prozesse aufzudecken, die infolge der widersprüchlichen Beobachtungen durchlaufen werden. Ein Fokus wird auf die Beantwortung der Frage gerichtet, unter welchen Bedingungen die Lernenden die selbst erhobenen Daten für valide halten und ob das möglicherweise zur Infragestellung ihrer bisherigen Vorstellungen führt. Zudem sollen mögliche Folgerungen für den NWU thematisiert werden.

E05

Iwen Kobow
Prof. Dr. Maik Walpuski

Universität Duisburg-Essen

Untersuchung von Zusammenhängen zw. Kompetenzbereichen im Fach Chemie

Ausgangspunkt der Studie sind die Nationalen Bildungsstandards (NBS) für das Fach Chemie sowie deren Evaluation. In den NBS werden vier Kompetenzbereiche benannt: Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation, Bewertung. Für die Evaluation werden die Bereiche separat operationalisiert und erfasst. Basierend auf Literatur zu scientific literacy, socioscientific issues und Fachsprache können jedoch Schnittmengen zwischen den Bereichen Fachwissen, Kommunikation und Bewertung abgeleitet werden. Zur Überprüfung der angenommenen Schnittmengen wurde ein schriftlicher Test für den Bereich Kommunikation in einem Multi-Matrix-Design entwickelt und mit bestehenden Tests zu den Bereichen Fachwissen und Bewertung eingesetzt (N=400). Zur Variablenkontrolle wurden ein C-Test und der KFT eingesetzt. Vorläufige Ergebnisse für den Kompetenztest Kommunikation zeigen akzeptable Kennwerte: Item Separation Reliability: .976; EAP/PV Reliability: .711. Weitere Analysen - mehrdimensionale Rasch Modelle, latente Korrelationen, Strukturgleichungsmodelle - dauern noch an und werden bis zur Tagung fertig sein.

E06

Prof. Dr. Dietmar Höttecke
Prof. Dr. Claus Krieger
Marta Kulik
Prof. Dr. Timo Ehmke

Universität Hamburg
Universität Hamburg
Universität Hamburg
Leuphana Universität

Fachsprachliche Fähigkeiten in Physik und Sport in Klasse 7

Im Vortrag wird über die Ergebnisse der Pilotierung zweier fachsprachlicher C-Tests jeweils für die Domänen Sport und Physik berichtet. Es werden Schülerinnen und Schüler einer bislang wenig untersuchten Jahrgangsstufe, der Klassenstufe 7, untersucht. Die Tests sollen Aufschluss über die Zusammenhänge unterschiedlicher fachsprachlicher Fähigkeiten ermöglichen. Die C-Tests wurden in einem ersten Entwurf in Expertengruppen entwickelt. Tilgungsregeln wurden argumentativ vereinbart. Je

Test wurden auf Grundlage von Schulbuchtexten Textblöcke von jeweils 150 Worten und 15 Worttilgungen entwickelt. Im Rahmen einer ersten Validierungsstudie konnte gezeigt werden, dass der Physik-C-Test nur schwach mit einem Fachwissenstest und schwach mit dem C-Test Sport korreliert. Auf der Basis weiterer statistischer Analysen beider C-Tests konnten die Tests optimiert werden. Im Vortrag werden die Methoden der Testentwicklung einschließlich der Ergebnisse der Präpilotierungs- und Pilotierungsstudie berichtet.

E07

Marion Müller
Prof. Dr. Roland Berger
Prof. Dr. Martin Hänze

Universität Osnabrück
Universität Osnabrück
Universität Kassel

Entwicklung von Trainings zur Verbesserung der Unterstützung im CAT

Das Cross-Age Tutoring (CAT) hat ein hohes Potenzial Schülerinnen und Schüler im Unterricht zu aktivieren und so eine Steigerung fachlicher sowie überfachlicher Kompetenzen zu unterstützen. Dieses Potenzial soll für Tutoren aus Hauptschulen und Tutees aus Grundschulen nutzbar gemacht werden.

Ein wesentliches Problem bei der Unterstützung der Tutees ist, dass die Tutoren ihr Wissen häufig lediglich mitteilen („Knowledge Telling“), jedoch nicht ihre Tutees dabei „mitnehmen“ („Knowledge Building“), bspw. durch das Geben geeigneter Rückmeldungen. Diese Neigung zum „Knowledge Telling“ konnten Roscoe und Chi 2008 zeigen.

In einer ersten Studie wurde ein Basistraining entwickelt, um entsprechende Kompetenzen der Tutoren zu fördern, die „Knowledge Building“ bei den Tutees unterstützen sollen. Dieses Training wurde in einer zweiten Studie zu einem Video gestützten Training weiterentwickelt. Im Vortrag sollen die beiden Trainings vorgestellt und erste Ergebnisse aus den jeweiligen Studien u.a. zur Unterstützungsqualität und zu Motivation und Interesse der Tutoren gezeigt werden.

E08

Prof. Dr. Hendrik Härtig

IPN Kiel

Vergleich softwarebasierter & menschlicher Bewertung offener Aufgaben

Bei offenen Antwortformaten wird im Gegensatz zu geschlossenen Formaten davon ausgegangen, dass sich die zugrundeliegenden Lösungsprozesse detaillierter erfassen lassen. Für offene Antwortformate ergeben sich jedoch hohe Kosten und eine niedrigere Auswerteobjektivität bzw. Reliabilität aufgrund benötigter menschlicher Bewertung. Im Rahmen des technologischen Fortschritts entwickelten sich Ansätze, die generierten Lösungen mittels Software-basierter Auswertung (SBA) vollautomatisch zu bewerten. Die Validität der SBA wird mittels Interrater-Reliabilität überprüft. Für sehr große, englischsprachige Sample konnten hohe Interrater-Reliabilitäten erzielt werden. In der hier vorgestellten Studie wurden Antworten von 85 Studierenden zu 8 offenen Aufgaben im Bereich fachdidaktisches Wissen in Physik genutzt. Es kann gezeigt werden, dass selbst in einem kleinen Sample, die softwarebasierte Bewertung mit der menschlichen Bewertung übereinstimmt. Die Interrater-Reliabilität liegt überwiegend im guten bis sehr guten Bereich.

Themenblock E 16 – 19

Trump
Schmidt
Mikelskis-Seifert
Brandenburger

Mathematik in den Naturwissenschaften – Inhalte, Anwendung und Folgen

Mathematik ist ein wesentliches Werkzeug beim Umgang mit den Naturwissenschaften, da vertiefte mathematische Kenntnisse und Kompetenzen zur Beschreibung von Phänomenen und zur Problemlösung in Form von Übungsaufgaben oder Prüfungen benötigt werden.

Studien zeigen jedoch, dass es Schülerinnen und Schülern an mathematischem Grundwissen bzw. Grundverständnis fehlt. Beim Problemlöseprozess, der die Übersetzung zwischen den Naturwissenschaften und Mathematik verlangt, also eine Mathematisierung und Interpretation der Ergebnisse, treten diese Schwächen deutlich auf. Dies trägt dazu bei, dass das Image der Schulfächer nicht gut ist.

In diesem viergliedrigen Symposium werden Ergebnisse zur notwendigen Mathematik in Physik sowie zur Nutzung mathematischer Modelle in Chemie der Sekundarstufe II vorgestellt. Des Weiteren werden Erkenntnisse zum Übersetzungs-, Lern-, Denk- und Problemlöseprozess zwischen Physik und Mathematik sowie Chemie und Mathematik präsentiert. Das Symposium schließt mit Studienergebnissen über Zusammenhänge zwischen den Schülerüberzeugungen zu Physik und Mathematik.

E16

Stephanie Trump
Prof. Dr. Andreas Borowski

RWTH Aachen

Die Anwendung von Mathematik in der Physik (Sek II)

Mathematik ist ein wesentliches Werkzeug beim Umgang mit der Physik, da vertiefte mathematische Kenntnisse und Kompetenzen benötigt werden. Dies spiegeln auch nationale (EPA Physik) sowie internationale (AAAS) Schulstandards wieder. Eine Ausdifferenzierung der mathematischen Anforderungen findet sich jedoch nicht. Derzeit ist aufgrund fehlender empirischer Untersuchungen nicht bekannt, welche Mathematik im Detail im Physikunterricht, speziell in der Sekundarstufe II, benötigt bzw. vermittelt wird. Auch sind die Übersetzungsprozesse zwischen Mathematik und Physik nur wenig untersucht. Es stehen daher folgende Forschungsfragen im Fokus: „Welche Mathematik ist für die Physik (Sek II) notwendig?“ sowie „Wie lassen sich die Übersetzungsprozesse charakterisieren?“

Zur Beantwortung der erste Forschungsfrage wurden Schulbuch- (N>600) und Abituraufgaben (NRW, Thüringen) analysiert. Mit Hilfe einer Think-Aloud Studie (N=25 Experten) sollen die Übersetzungsprozesse analysiert werden. Erste Ergebnisse der Aufgabenanalyse und der Think-Aloud Studie werden vorgestellt.

E17

Ines Schmidt

Universität Kassel

Mathematische Modelle im Chemieunterricht der Sekundarstufe II

Zur Erklärung von Phänomenen und zur Problemlösung in der Chemie ist häufig die Nutzung mathematischer Modelle notwendig. Zudem kann eine mathematische Analyse von chemischen Sachverhalten das Verständnis von Chemie erleichtern und vertiefen.

Präsentiert werden die Ergebnisse einer Analyse der aktuellen Oberstufenlehrpläne im Bundesländervergleich zur Erhebung der curricularen Vorgaben bzgl. der Nutzung mathematischer Modelle. Darüber hinaus wird ein Modell zur Beschreibung von Lern- und Denkprozessen bei der Entwicklung und Nutzung mathematischer Modelle zur Klärung eines chemischen Sachverhalts vorgestellt. Auf dieser Basis wird der Unterrichtsalltag in den Blick genommen: Die Ergebnisse einer Fachlehrerbefragung sowie Analysen verschiedener Schulbücher und Zentralabituraufgaben erlauben einen Einblick in die tatsächliche Nutzung und den Stellenwert mathematischer Modelle im Chemieunterricht. Die Zusammenführung zeigt, wie die Vorgaben in den Lehrplänen interpretiert, die Handlungsspielräume gestaltet und Möglichkeiten zur Nutzung von Mathematik im Chemieunterricht umgesetzt werden.

E18

Martina Brandenburger
Prof. Dr. Silke Mikelskis-Seifert

PH Freiburg

Einfluss der Kenntnisse in Mathematik auf das Problemlösen in Physik

Sowohl im schulischen als auch universitären Umfeld nehmen Probleme in Form von Übungsaufgaben oder Prüfungen einen wichtigen Platz ein, um damit die Leistungen der Lernenden in Physik einzuordnen. Um zu erklären, warum ein Proband ein „guter“ oder „schlechter“ Problemlöser ist, wird in Untersuchungen der Expertiseforschung domänenspezifisches Fachwissen herangezogen (vgl. z.B. Gruber,

2001). Die Physik zeichnet sich hauptsächlich durch ihre physikalischen Konzepte aus, beinhaltet des Weiteren jedoch auch einen hohen Anteil von Mathematisierungen. Deshalb ist auch das Wissen in Mathematik für das Problemlösen in Physik von Bedeutung.

Im Rahmen eines Dissertationsvorhabens wird untersucht, ob und welche Unterschiede sich in der Leistung der Probanden beim wissenszentrierten Problemlösen (nach Friege, 2001) feststellen lassen und wie diese mit ausgewählten Prädiktorvariablen in Zusammenhang stehen. Ein Fokus wird hierbei auf den Einfluss der Kenntnisse in Mathematik gelegt. Während des Vortrags werden Teile der Erhebungsinstrumente und ausgewählte Ergebnisse (z.B. zum Stand der Studierenden in Mathematik) vorgestellt.

E19

Prof. Dr. Silke Mikelskis-Seifert
Kirstin Engesser
Lars Holzäpfel

PH Freiburg

Wie unterscheiden sich Mathematik und Physik in ihrem Image?

Die Naturwissenschaften mit ihren Erkenntnissen und Anwendungen prägen unser Leben. Dementsprechend ist die Bedeutung dieser Wissenschaften für die Menschheit unbestritten. Blickt man jedoch auf die Mathematik und die Physik als Unterrichtsfächer, dann entsteht ein ganz anderes Bild. In Deutschland herrscht die Vorstellung, dass Naturwissenschaften härter als andere Fächer sind. Ferner zählt die Physik zu den unbeliebtesten Fächern. Auch zeigt sich immer wieder, dass das Sachinteresse an Physik in der Sekundarstufe I sinkt und dieser Interessenverlust für Mädchen stärker ausfällt als für Jungen. Dabei wirkt die Mathematik, die als Metawissenschaft dient, eher polarisierend. Es gibt viele Schülerinnen und Schüler, die Mathematik mögen, und andere, die dieser Wissenschaft ablehnend gegenüber stehen. Diesen Befunden wurde in einer Studie zum Image der beiden Fächer nachgegangen. Ziel der Studie war es, Zusammenhänge zwischen den Schülerüberzeugungen zu Physik und Mathematik zu erkunden. Ergebnisse hierzu werden vorgestellt.

Themenblock E 20 – 23

Kuhn

Smartphones, Tablets & Co.: Konzeptionen und Untersuchungsergebnisse

In den vergangenen Jahren wurden vermehrt Beispiele vorgestellt, wie Smartphones und Tablet-PCs unter Verwendung der darin verbauten Sensoren und Anwendungen ("Apps") speziell den Physikunterricht an vielen Stellen bereichern können. In dieser Hinsicht stellte der diesbzgl. Themenblock auf der GDGP-Jahrestagung 2012 bereits einen Überblick über erste Ansätze vor. Die Beiträge des diesjährigen Themenblocks fokussieren sich im nächsten Schritt nun neben der theoretischen Einordnung des Themas insbes. auf konkrete Konzeptionen für den Physikunterricht und für das Physikstudium und deren Untersuchung. Dabei werden neben neuen, konzeptionellen Beispielen zu den Themenbereichen Mechanik (Sek. 2, Universität), Akustik/Schwingungen und Wellen (Sek. 1, Sek. 2) und Radioaktivität (Sek. 2) insbes. auch Ergebnisse erster Pilotstudien zu einzelnen Themenbereichen im Physikunterricht und Physikstudium vorgestellt und diskutiert.

E20

Prof. Dr. Jochen Kuhn
Prof. Dr. Andreas Müller

Technische Universität Kaiserslautern
Université de Genève

Smartphone-Experimente: Theorie, Beispiele und erste Erkenntnisse

Der Beitrag diskutiert den Einsatz von Experimenten mit Smartphones im Physikunterricht im Rahmen des Projektes Mobile New Media Experimental Tools (mNET). Theoretisch ist dieses Projekt in der Schnittstelle von Context-based Science Education und situiertem Lernen zu verorten. Ausgangspunkt hierbei ist die Annahme, dass neben einer thematischen Authentizität auch die Authentizität der experimentell verwendeten Medien selbst eine positive Lernwirkung im Physikunterricht mit sich bringt,

also eine materiale Situierung. Konkret bedeutet diese Vermutung, dass der kognitive und motivationale Lernerfolg von Lernenden beim Experimentieren im Physikunterricht größer ist, wenn sie einen physikal. Sachverhalt mit Experimentiergeräten (mit „neuen (Alltags-)Medien“ wie Smartphones) untersuchen, die sie in ihrem Alltag evtl. zu anderen Zwecken verwenden.

Der Beitrag stellt den theoretischen Rahmen des Projekts vor, als Basis für die folgenden Vorträge dieses Themenblocks. Hinzu werden neue Experimente zur Radioaktivität sowie noch nicht genannte Ergebnisse einer ersten Interventionsstudie (Akustik) präsentiert.

E21

Katrin Hochberg
Prof. Dr. Jochen Kuhn
Prof. Dr. Andreas Müller

Universität Kaiserslautern
Universität Kaiserslautern
Université de Genève

iMechanics: Lernwirkung von Smartphones / WiiMotes (Mechanik - Sek.II)

Durch die Verwendung von den Lernenden aus ihrem Alltag her bekannten Geräten sollen neben der Steigerung der Motivation der Schülerinnen und Schüler im Rahmen des kontextorientierten oder situierten Lernens eventuelle Hemmschwellen gegenüber dem eigenen Durchführen von physikalischen Versuchen abgebaut werden. Durch die Echtzeit-Darstellung von Beschleunigungswerten, die mit Geräten wie Smartphones oder dem Controller der Nintendo Wii Spielekonsole möglich ist, soll ein höherer Lernzuwachs erreicht werden als mit dem traditionellen Physikunterricht.

Der Vortrag stellt Beispiele vor, wie alltägliche technische Geräte wie Smartphones oder der Controller der Nintendo Wii Spielekonsole als Experimentiermittel in den Physikunterricht der Sekundarstufe II im Bereich der Mechanik eingebracht werden können. Außerdem werden die Ergebnisse einer Studie präsentiert, in der mit einem Versuchs-Kontrollgruppen-Design die Effektivität der Verwendung von solchen Alltagsgeräten im Physikunterricht hinsichtlich Motivation und Lerneffektivität im Vergleich zum traditionellen Physikunterricht überprüft wurde.

E22

Michael Hirth
Prof. Dr. Jochen Kuhn
Prof. Dr. Andreas Müller

TU Kaiserslautern
TU Kaiserslautern
Université de Genève

iAcoustics – Experimente mit Smartphones (Akustik) in der Sek II

Schwingungen und Wellen nehmen im Curriculum der Physikausbildung der Schule zu Recht einen hohen Stellenwert ein. Dabei stellt die Physik des Schalls ein besonders anwendungsorientiertes und lebensweltbezogenes Teilgebiet dar. Die in diesem Themenkomplex bereits mögliche Kontextorientierung (Bennett et al, 2007) kann, so die Basishypothese dieser Arbeit, durch die Nutzung alltäglicher moderner Kommunikationsgeräte, wie Smartphones, weiter verstärkt werden.

Der Vortrag stellt Experimente mit Smartphones zum Themenbereich „Akustik“ für die Sekundarstufe 2 vor. Konkret werden Beispiele aufgezeigt, inwiefern insbesondere Smartphones als Messgerät und Instrument zur (Echtzeit)-Darstellung von Schallereignissen eingesetzt werden können. Hauptschwerpunkt der Forschungsarbeit wird sodann sein, den vermuteten positiven Effekt auf Lernwirksamkeit, Motivation und deren Stabilität im Vergleich zu traditionellen Physikunterricht empirisch zu messen. In enger Anlehnung an das didaktische Potential dieser Experimente werden Hintergrundtheorie und Forschungsdesign zu einer solchen Studie vorgestellt.

E23

Pascal Klein
OStR. Dr. Sebastian Gröber
Prof. Dr. Jochen Kuhn
Prof. Dr. Andreas Müller

TU Kaiserslautern
TU Kaiserslautern
TU Kaiserslautern
Université de Genève

Mobile Videoanalyse-Aufgaben in den Übungen zur Experimentalphysik 1

Der Vortrag diskutiert die Konzeption und empirische Evaluation eines Lehr-Lernszenarios zur Lehrveranstaltung „Experimentalphysik I (Mechanik und Wärme)“, welches an der TU Kaiserslautern seit dem WS 2012/13 implementiert ist.

In den traditionellen Übungen zur Vorlesung bearbeiten die Studierenden neben klassischen Aufgaben auch sogenannte Videoanalyse-Aufgaben, in denen gegebene Videos von Laborexperimenten zu Bewegungsvorgängen mit einer Videoanalyse-Software analysiert werden. Darüber hinaus nehmen die Studierenden selbst mit Tablet-PCs Bewegungen aus ihrem Alltag und der Umwelt auf und analysieren diese ebenfalls.

In diesem Sinne akzentuieren adäquate Aufgabenstellungen das Wechselspiel zwischen Theorie und Experiment und fördern u.a. auch naturwissenschaftliche Arbeitsweisen und Repräsentationskompetenz schon zu Beginn des Studiums. Es wird ein Versuchs-Kontrollgruppen-Design vorgestellt, mit dem die instruktionalen Ziele dieses Vorhabens (Motivation und Lernerfolg, insbes. experimentelle Fähigkeiten und deren Stabilität) mit Hilfe adäquater Testinstrumente untersucht werden.

E24

Prof. Dr. Sabine Fechner
Prof. Dr. Irene Neumann
Yvonne Dettweiler
Vera Bisping
Frauke Bosse

Leibniz Universität Hannover
Ruhr Universität Bochum
Leibniz Universität Hannover

Ein Testinstrument zum Wechsel der Repräsentationsebenen

Der Chemie- und Physikunterricht sieht sich seit jeher mit dem Anspruch konfrontiert, Lernenden beobachtbare Phänomene auf nicht-beobachtbarer Ebene begreifbar zu machen. Hierfür müssen Vorstellungen entwickelt werden, die im Unterricht durch geeignete Repräsentationen aufgegriffen und als Erklärung herangezogen werden können (vgl. Harrison & Treagust, 2000). Oft fällt aber Lernenden eine Verknüpfung zwischen modellierten Repräsentationen untereinander (z. B. Reaktionsgleichungen, Symbole) und zu den jeweiligen Phänomenen schwer (Boo, 1998; Chittleborough & Treagust, 2007; Gabel, 1998; Jaber & BouJaoude, 2012).

Auf Basis eines chemiedidaktischen Ansatzes, das drei Repräsentationsebenen unterscheidet (makroskopisch, submikroskopisch, formal; Johnstone, 1982) wurde ein Test zur Erfassung der Vernetzungsfähigkeit zwischen verschiedenen Repräsentationen im Bereich Elektrochemie/-physik entwickelt. Die Entwicklung und Validierung des Tests werden vorgestellt und diskutiert, welche Transferprozesse zwischen welchen Repräsentationen im Unterricht vertieft in den Blick genommen werden sollten.

E25

Jochen Scheid
Prof. Dr. Andreas Müller
Prof. Dr. Wolfgang Schnotz
Prof. Dr. Jochen Kuhn
Prof. Dr. Wieland Müller

Universität Koblenz Landau
Universite de Geneve
Universität Koblenz-Landau
Universität Kaiserslautern
Universität Koblenz-Landau

Entwicklung repräsentationaler Kohärenz von Physiklernenden

Internationale Forschungsergebnisse belegen, dass für ein angemessenes Verständnis von Experimenten, Phänomenen und Konzepten unterschiedliche Repräsentationsformen und ihre Kohärenz wesentlich sind (z. B. Gilbert & Treagust, 2009). Berichtet wird von einer quasiexperimentellen Interventionsstudie (N = 342) im Themenbereich „Strahlenoptik: Abbildungen an Sammellinsen“ für die 7. / 8. Klassenstufe an Gymnasien. Untersucht wurde der Einfluss kognitiv aktivierender Aufgaben zur Verbindung mehrerer experimentbezogener Repräsentationen im Vergleich zu traditionellen Aufgaben auf die Entwicklung der repräsentationalen Kohärenz von Physiklernenden (Representation Analysis Tasks, RATs). Es zeigt sich, dass Lerner der Treatmentgruppe ihre Fähigkeit zur repräsentationalen Kohärenz mit einer mittleren Effektstärke stärker entwickelten als Lerner der themen- und lernzeitgleichen, aber mit traditionellen Aufgaben unterrichteten Kontrollgruppe ($\omega^2 = .085^{***}$). Präsentiert werden außerdem erste Ergebnisse über Auswirkungen von RATs auf unterschiedliche Detailspekte repräsentationaler Kohärenz.

E26

Dr. Alexander Strahl
 Susan Hagendorf
 Prof. Dr. Rainer Müller

TU-Braunschweig

Oberflächenmerkmale von physikalischen Einheiten

Bei der Akzeptanz von Formeln spielen Oberflächenmerkmale eine wichtige Rolle. Ob dies bei den zugehörigen Einheiten ebenso der Fall ist, wurde in einer Fragebogenstudie mit Schülerinnen und Schülern sowie Studierenden untersucht. Der Vergleich zwischen Formel- und Einheitendarstellung wird thematisiert werden.

E27

Dr. Martin Erik Horn

www.grassmann-algebra.de

Elektromagnetische Wellen im Wechselspiel von Algebra und Geometrie

Die Verschränkung von Geometrie und Physik stellt eines der grundlegenden Motivationsmuster der Entwicklung der Physik des vergangenen Jahrhunderts dar. So führt die Geometrisierung der Zeit zur relativistischen Konzeptbildung und trägt entscheidend zu einem modernen Physikverständnis bei. Diese Verschränkung von Geometrie und Physik wird kontrastiert durch eine Verschränkung von Algebra und Physik, wenn physikalische Sachverhalte mathematisch-formelhaft beschrieben werden.

Dieses Bild einer doppelten Verschränkung kann didaktisch erst dann voll genutzt werden, wenn im Kontext der Physik die Verschränkung von Geometrie und Algebra mit berücksichtigt und immer wieder zentral durchdacht wird. Die auf Grassmann zurückgehende und von Hestenes didaktisch weiterentwickelte Geometrische Algebra gestattet genau dies. Am Beispiel ebener elektromagnetischer Wellen im Vakuum wird gezeigt, wie die Verschränkung von Geometrie und Algebra bei der Diskussion der Lösung der Maxwell-Gleichungen ein Verständnis der physikalischen Prozesse bei der Ausbreitung elektromagnetischer Wellen fördert.

E28

Christian Lukner
 Prof. Dr. F.H. Effertz
 Prof. Dr. J. Bartsch

(BMU)
 Universität Köln
 RWTH-Aachen

Neue Endlagersuche-wohin mit dem Atommüll?

Über 30 Jahre hat der Streit um den niedersächsischen Standort "Gorleben" gedauert, jetzt haben sich Bund und Länder darauf verständigt, nach einem neuen Endlager-Standort in Deutschland zu suchen. Das wo und wie ist in einem Gesetzentwurf geregelt, der schon Anfang Juli im Deutschen Bundestag verabschiedet werden soll.

Wo aber soll der Atommüll jetzt hin? Wie sind die alternativen Möglichkeiten zu bewerten (Einlagerung in Granit- oder Tonformationen) oder die Transmutation radioaktiver Nuklide? Oder werden die hochradioaktiven Stoffe doch letztendlich im Ausland entsorgt? Über die Frage, wie ein so kompliziertes Thema in einen naturwissenschaftlich relevanten Gesamtzusammenhang gestellt bzw. im Unterricht behandelt werden könnte, kann man sich genauso streiten wie über das Thema selbst.

/1/ Entwurf Standortauswahlgesetz, Stand 9. April 2013; www.bmu.de

Vorträge - Reihe F

F01

Prof. Dr. Sascha Schanze

Leibniz Universität Hannover

Durch eigene Zeichnungen das Verständnis chemischer Konzepte fördern

Internationale Studien weisen bei Lernenden Unsicherheiten in der Darstellung chemischer Sachverhalte auf der symbolischen Ebene nach (z.B. Molekülgeometrie oder Atomgrößenverhältnisse) und deuten diese als Fehlkonzepte. In unseren hier vorgestellten Studien zeigen wir auf, dass dieser Schluss nicht ohne weiteres zulässig ist, sondern auch die Instruktionsqualität eine Rolle spielt. Aus der fachlichen Perspektive mit Mängeln behaftete Zeichnungen lassen sich z.B. durch Hinweise auf die Beachtung der Molekülgeometrie vermeiden. Diese Erkenntnis schränkt auf der einen Seite die Diagnosekraft von Schülerzeichnungen ein, eröffnet auf der anderen Seite jedoch Potenziale für kollaborative Lernsettings, die in dem Projekt "learning by drawing" umgesetzt werden.

F02

Dr. Gabriela Jonas-Ahrend

Hagit Refaeli-Mishkin

Dr. Niva Wengrowicz

Prof. Dr. Yehudit Judy Dori

Technische Universität Dortmund

Technion- Israel Institute of Technology

Technion- Israel Institute of Technology

Technion- Israel Institute of Technology

Visualisierungen in Schülerprojekten – eine bi-nationale Studie

Im naturwissenschaftlichen Unterricht der Mittelstufe wird in vielfältiger Weise an die Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler angeknüpft, sowohl inhaltlich als auch methodisch. Zum Beispiel werden authentische, reale und aktuelle naturwissenschaftliche Phänomene und Probleme von den Schülern in eigenständigen Arbeiten untersucht und in verschiedener Form dargestellt, z.B. in Lab-Reports, Portfolios oder in Science-Fair-Projekten. In dieser Studie werden die Ergebnisse von (regulären) Schülerarbeiten aus Israel und Deutschland hinsichtlich der verwendeten Visualisierungen (Bilder, Diagramme, Photos, etc.) analysiert. Es werden zum einen die Art und die Richtigkeit der Visualisierungen untersucht. Zum anderen werden die Einbindung in den Text und die graphische Gestaltung sowie die Verknüpfung dieser Elemente betrachtet. Die Ergebnisse lassen Rückschlüsse auf den Lernprozess der Schüler, ihr Interesse an und ihrer Identifikation mit den von ihnen selbst gewählten naturwissenschaftlichen Themen zu.

F03

Julia Göhler

Prof. Dr. Manuela Niethammer

Technische Universität Dresden

Comics - didaktisches Potenzial für den Unterricht?

Um Kompetenz effizient zu entwickeln, bedarf es einer sehr guten sowie empirisch fundierten Fachdidaktik, die sich auch entscheidend durch zielorientierte Präsentation und Visualisierung von Lerninhalten auszeichnet. Die Visualisierung von Lerninhalten durch Comics ist wahrnehmungs-, motivations- und kognitionspsychologisch bisher kaum untersucht. Weiterhin ist nicht untersucht welche Arten von Informationen (Faktenwissen, konzeptuelles, prozedurales Wissen sowie Transferwissen) wie effektiv durch Comics präsentiert werden können.

In einer empirischen Studie mit Krankenpflegeschülerinnen und -schülern verschiedener Bildungshintergründe (Hauptschule, Realschule, Gymnasium) konnten durch einen domänen- und zielgruppenspezifischen Comic Lern- und Motivationseffekte nachgewiesen werden. Welche Bedeutung können diese Befunde des medizinisch-pflegerischen Bereiches für die naturwissenschaftliche Bildung haben?

Bildung Älterer in naturwissenschaftlichen Kontexten

Warum sollten sich Menschen im Alter mit Chemie beschäftigen? Lernen im Alter bedeutet für Menschen ihre Fähigkeiten und Fertigkeiten zu erhalten und zugleich sich in einer rasch wandelnden Welt zurechtzufinden sowie diese aktiv mitzugestalten. Lebenslanges Lernen hat in einer ständig älter werdenden Gesellschaft übergeordnete Bedeutung. Das Wissenschaftsjahr 2013 mit dem Titel „Die demographische Chance“ zeigt die Aktualität dieses Themas.

Empirische Studien belegen, dass Lernen auch im Alter möglich ist. Bildungsangebote für Ältere werden in diesem Zusammenhang immens wichtig. Während es zunehmend kulturelle Bildungsangebote für Ältere gibt, sind Lernumgebungen mit naturwissenschaftlichen Kontexten kaum auszumachen. Eben hier wird ein großes Potential vermutet, da eine aktive Auseinandersetzung mit chemischen Phänomenen dem Älteren eine vitale Teilhabe an gesellschaftlicher Meinungsbildung über technische Entwicklungen und naturwissenschaftlicher Forschung ermöglicht.

Zugang erfolgt über reflektiertes anknüpfen an Erfahrungswissen in Verbindung mit eigenständigem Experimentieren. Ziel der Arbeit ist es, im Rahmen einer Longitudinalstudie zu untersuchen, wie sich ältere Menschen mit chemischen Phänomenen mittels Experimenten auseinandersetzen und welchen Einfluss geeignete Lernarrangements auf ihre Lebensqualität nehmen.

ChiLe@Uni: Praxiseinsatz von Visualisierungen in Chemievorlesungen

Im Rahmen des Forschungsprojektes ChiLe@Uni werden interaktive Visualisierungen und Moleküldarstellungen entwickelt und in einer Chemie-Grundlagenvorlesung erprobt. Die Vorlesung richtet sich an Studierende der Fächer Bioscience, Forstwirtschaften und Angewandte Biowissenschaften an der der Shizuoka University (Japan) erreicht werden.

Die Visualisierungen thematisieren die von den Dozenten identifizierten Schwächen der Studierenden der Vorsemester und verdeutlichen die behandelten chemischen Konzepte. Ergänzend stehen die Visualisierungen den Studierenden zum eigenen, vertieften Lernen innerhalb einer Lernplattform zur Verfügung. Kernfrage der Untersuchung ist, in wieweit sich diese unterstützenden Maßnahmen auf die Selbsteinschätzung der Studierenden in Bezug auf chemisches Fachwissen, ihre Sicht auf das Fach Chemie, ihr chemiebezogenes Selbstkonzept sowie ihre Leistung in dem Kurs auswirken. Im Vortrag werden die Ergebnisse der Fragebogenstudie des ersten Teils der zweisemestrigen Vorlesung präsentiert.

Videoanalyse-Aufgaben in Übungen zur Experimentalphysik 1 (Mechanik)

Lehren und Lernen in einführenden Hochschulphysikkursen gewinnt zunehmend an Bedeutung. Dies liegt insbesondere an hohen Abbrecherquoten, an in Vorwissen und Lernverhalten zu heterogenen Studierenden sowie an nicht den Erwartungen entsprechenden Lernergebnissen zum konzeptionellen Verständnis.

An der TU Kaiserslautern wird deshalb seit dem WS 2012/13 das Projekt physics.move durchgeführt: Im Rahmen einer experimentellen Interventionsstudie mit Versuchs-Kontrollgruppen-Design bearbeiten Studierende neben klassischen Mechanik-Übungsaufgaben im fachlichen Anspruch äquivalente Videoanalyse(VA)-Aufgaben. Bei den VA-Aufgaben werden sowohl kontextferne, begriffsbildende als auch kontextnahe auf Video aufgezeichnete physikalische Vorgänge mit einem Videoanalyseprogramm ausgewertet. Die Entwicklung des konzeptionellen Verständnisses soll durch die Wechselwirkung von

Theorie und Experiment, durch interessante Kontexte und durch multiple Repräsentationen unterstützt werden.

Der Vortrag begründet den Projektansatz, erläutert die Konzeption von VA-Aufgaben und stellt erste empirische Untersuchungsergebnisse vor.

F07

Nils Rohde

Universität Duisburg-Essen

Dr. Maria Opfermann

Prof. Dr. Carsten Schmuck

Prof. Dr. Stefan Rumann

Die differentielle Wirksamkeit von Visualisierungen im Chemiestudium

Visualisierungen als Ergänzung zu Texten sind fester Bestandteil wissenschaftlicher Lehrmaterialien. Ihre Wirksamkeit lässt sich u.a. in der Cognitive Load Theory (Sweller et al., 1998) und der Cognitive Theory of Multimedia Learning (Mayer, 2009) begründen und wurde im schulischen Kontext vielfach nachgewiesen. Im universitären Bereich fehlen solche Studien noch weitestgehend. Unsere Studie untersucht die differentielle Wirksamkeit integrierter vs. separierter Text-Bild-Formate zum Orbitalmodell für Lernende mit unterschiedlichen individuellen Voraussetzungen. In einer ersten Studie wurden 180 Chemiestudierende anhand eines Prätests in Lernende mit hohem und niedrigem Vorwissen unterteilt. Im Anschluss wurden Grundlagen zum Orbitalmodell (1) rein textbasiert, (2) mit zusätzlichen Abbildungen im Split-Format (getrennte Energiediagramme und Orbitaldarstellungen) oder (3) mit integrierten Abbildungen gelernt. Es zeigt sich, dass Visualisierungen nicht grundsätzlich lernförderlicher sind und dass Lernende mit niedrigem Vorwissen insbesondere von integrierten Abbildungen profitieren.

F08

Stefan Richtberg

LMU München

Raimund Girwidz

Aufgabenformate mit Sofort-Feedback: Stärken einer Online-Lernumgebung

Aufgaben sind ein zentraler Bestandteil des Schulunterrichts. Verschiedene Typen und Formate ermöglichen die Anpassung an Lernziele und Kompetenzbereiche. Zusätzlich bieten neue Medien intuitive Bearbeitungsmöglichkeiten (bspw. am Touchscreen) sowie veränderbare und kombinierbare Darstellungsmöglichkeiten für Text, Bild und Formel. Damit werden weitere Aufgabenformate mit besonderen Stärken ermöglicht. So besitzen Aufgaben bezüglich verschiedener Darstellungsformen ein besonderes Potenzial, wenn sie eine direkte Verknüpfung mit der Durchführung und Auswertung von Experimenten darstellen. Dies gelingt bspw. durch Überblendungen von Funktionsgraphen über Bilder eines Realexperimentes. Zusätzlich ermöglichen neue Medien und multiple Repräsentationen eine direkte Rückmeldungen an den Nutzer über Stand und Erfolg seiner Arbeit noch während seines Problemlöseprozesses. Der Vortrag stellt die für eine Lernumgebung zur Elektronenbewegung in E- und B-Feld entwickelten Aufgaben vor und präsentiert Ergebnisse hinsichtlich Bearbeitungsablauf, -dauer und -erfolg aus der Analyse der Logfiles.

F16

Dr. Sven Sommer

Universität Flensburg

(Mini)Phänomenta: Dimensionen der Arbeit mit interaktiven Exponaten

Das Projekt Miniphaenomenta, Lernen an interaktiven Exponaten im Schulflur steht derzeit in seinem 10. Jahr. Die Idee des offenen Experimentierens an physikalischen Phänomenen ist deutschlandweit und darüber hinaus erfolgreich bei der Förderung von elementaren Erfahrungen und Kompetenzen, Interessengenese und Selbstkonzeptentwicklung. Grund genug die Entwicklung des selbstgesteuerten, inter-aktiven Lernens von seinen Grundlagen im genetischen Lernen Wagenscheins über die Entwicklung der science center hin zu Anwendungsmöglichkeiten und Ausprägungen in der Elementar- Sekundarstufe darzustellen. Dr. Sven Sommer aus dem Projekt Miniphaenomenta der Universität Flensburg gibt einen

zusammenfassenden Rückblick über die didaktische Forschung der vergangenen Jahre, sucht Parallelen zur aktuellen Forschung im Bereich des offenen Experimentierens und blickt nach vorne zu offenen Fragen des Forschungsfeldes und in die Implikation in den naturwissenschaftlichen "Science"- Unterricht.

F17

Martin Panusch
Prof. Dr. Peter Heering

Universität Flensburg

Evaluation eines wissenschaftshistorischen Angebots in der Phänomena

Aus der Zusammenarbeit zwischen der Universität Flensburg mit der Phänomena wurde im Jahr 2012 erstmals eine wissenschaftshistorisch orientierte Sonderausstellung realisiert. Unter dem Titel „Der elektrische Salon“ erhalten Besucherinnen und Besucher die Möglichkeit, Experimente aus der Geschichte der Elektrostatik kennenzulernen und zu erfahren.

Der erste elektrische Salon fand von September bis November 2012 statt und wurde mit einem Fragebogen evaluiert. Die Auswertung dieser Befragung dient als Vorstudie für eine zweite Evaluation, die aktuell durchgeführt wird.

In unserem Vortrag werden wir zunächst kurz das Konzept des elektrischen Salons skizzieren, anschließend die Erhebungsinstrumente vorstellen und erste Ergebnisse der Auswertung präsentieren. Damit möchten wir einen Beitrag zur empirischen Untersuchung eines sehr speziellen Angebotes an einem außerschulischen Lernort und zu einem wissenschaftshistorischen Zugang in der naturwissenschaftlichen Bildung leisten.

F18

Kerstin Gedigk
Prof. Dr. Gesche Pospiech
Prof. Dr. Michael Kobel

TU Dresden

Interessenentwicklung Jugendlicher durch Teilchenphysik-Masterclasses

Die so genannten „Teilchenphysik Masterclasses“ sind halbtägige Veranstaltungen, die im Rahmen des Projektes Netzwerk Teilchenwelt für Jugendliche im Alter von 15 - 19 Jahren deutschlandweit an schulischen und außerschulischen Einrichtungen angeboten werden. Die Teilnehmer bekommen in den von WissenschaftlerInnen durchgeführten Veranstaltungen Einblick in die Teilchenphysikforschung. Mit eigenen Messungen anhand originaler Daten der Experimente an Teilchenbeschleunigern der Forschungseinrichtung CERN wird den Jugendlichen eine aktive und möglichst authentische Erfahrung der aktuellen Forschung angeboten.

Im Rahmen einer Studie wurden 25 dieser Veranstaltungen mittels pilotierter und überarbeiteter Fragebögen im pre/ post/ follow-up Design bundesweit evaluiert. Zusätzlich wurden Kontrollgruppen befragt. Es wurde u.a. untersucht, wie sich das Interesse der jugendlichen Teilnehmer der Masterclasses (N=340) an Physik und Teilchenphysik entwickelt und wie diese Veranstaltungen von den Teilnehmern wahrgenommen werden. Ausgewählte Ergebnisse dieser Evaluationsstudie werden vorgestellt.

F19

Matthias Streller

Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf

Be.inVorM - Studie über ein Schülerlabor-begleitendes Online-Angebot

Schülerlabore haben den Anspruch das Interesse von Jugendlichen an Naturwissenschaften zu fördern. Das Projekt Be.inVorM untersucht den Einfluss der Vor- und Nachbereitung eines Schülerlaborbesuches auf die Nachhaltigkeit des durch die Besuche veränderten Interesses. Zur Vor- und Nachbereitung wurde für die Besuchsklassen ein Online-Portal entwickelt, welches in die E-Learning-Plattform der sächsischen Hochschulen implementiert ist. Für die Untersuchung wurden Versuchsgruppen (mit Nutzung des Online-Portals) und Kontrollgruppen (ohne Nutzung des Online-Portals) gebildet und werden anschließend miteinander verglichen. Hierfür wurden für beide Gruppen Erhebungen im Pre-Post-Follow-up-Design gewählt.

F20

Moritz Krause
 Uwe Heering
 Torsten Mehrwald
 Steffi Mroske
 Hans-Jürgen Runden
 Prof. Dr. Ingo Eilks
 Dr. Dörte Ostersehl

Universität Bremen
 Lise-Meitner-Schule Stuhr-Moordeich
 Lise-Meitner-Schule Stuhr-Moordeich
 Lise-Meitner-Schule Stuhr-Moordeich
 Universität Bremen
 Universität Bremen

Natur inspiriert-Bionik: Ein Beispiel aus dem Projekt PROFILES-Bremen

„Natur inspiriert“ ist eine Unterrichtseinheit für den integrierten naturwissenschaftlichen Unterricht oder Wahlpflichtbereich aus dem EU-FP7-Projekt PROFILES. Die Einheit wurde in Kooperation von FachdidaktikerInnen und LehrerInnen aus Bremen und Niedersachsen nach dem Modell Partizipativer Aktionsforschung erstellt. Die Einheit umfasst drei verschiedene Teilmodule: 1. Der Lotus-Effekt, 2. Vögel überflügeln und 3. Haften ohne zu kleben. Wie typisch für das Projekt PROFILES fokussieren die Unterrichtsschritte das Inquiry Learning. Angeleitet durch eine multimediale Lernplattform untersuchen die SchülerInnen mit Hilfe verschiedener Experimente selbstständig etwa die Oberflächenspannung von Wasser und den Selbstreinigungseffekt auf verschiedenen Blättern. Sie konstruieren Modelle, um bionische Erkenntnisse nachzuempfinden und sie informieren sich selbstständig in der Online-Lernplattform. Kurze Überprüfungsfragen zum Lernstand sind im Online-Modul integriert. Erste Erfahrungen mit der Unterrichtseinheit werden berichtet.

F21

Dr. Kerstin Kremer
 Sascha Haffer
 Prof. Dr. Sandra Hof

Technische Universität München
 Justus-Liebig-Universität Gießen
 Ruhr-Universität Bochum

WASSERwerte(n) – Nachhaltigkeitsprobleme im Museum

Die Auswirkungen des Wasserkonsums bei der Produktion von Konsumgütern stellt aktuell ein regional wie global äußerst relevantes Gestaltungsproblem für nachhaltigen Entwicklung dar. Die Aktionsdekade der UNESCO „Water for Life“ (2005-2015) verdeutlicht die Relevanz der Problematik auch für den Bildungsbereich. Der Vortrag stellt eine Bildungsmaßnahme in Kooperation mit dem Mathematikum in Gießen vor, die darauf abzielt Besucher im Rahmen einer interaktiven Museumsausstellung in komplexe Entscheidungssituationen rund um realen und „virtuellen“ Wasserkonsum einzuführen. Die Ausstellung beinhaltet Stationen zum Thema Wasser, zum Wissen über den Wasserverbrauch bei Fertigungsprozessen sowie zu offen angelegten Entscheidungssituationen. Auf diese Weise wird die systematische Anleitung und empirische Evaluation von Bewertungskompetenz im Kontext nachhaltiger Entwicklung ermöglicht. Durch die empirische Dokumentation der Entscheidungen werden generalisierbare Erkenntnisse zur Gestaltung einer Bildung für nachhaltige Entwicklung im Bereich des außerschulischen Lernens angestrebt.

F22

Corinna Erfmann
 Prof. Dr. Roland Berger

Universität Osnabrück

Evaluation einer Unterrichtseinheit zur Induktion in der Sek. II

Die elektromagnetische Induktion ist ein wichtiger Lerngegenstand mit starkem lebensweltlichen Bezug. Allerdings ist dieses Thema für Schülerinnen und Schüler ausgesprochen schwierig. Im Rahmen eines Projektes zur elektromagnetischen Induktion wurde eine Unterrichtseinheit entwickelt mit dem Ziel, die fachlichen Inhalte für die Schülerinnen und Schüler leichter zugänglich zu machen. Die Unterrichtssequenz basiert dazu auf einem einheitlichen Erklärungsansatz mit einem konsequenten Bezug zum Begriff des magnetischen Flusses. Zusätzlich zur Unterrichtseinheit ist ein auf diese zugeschnittener Test zur Überprüfung des Fachwissens entwickelt und evaluiert worden.

Die Unterrichtseinheit ist im vergangenen Schuljahr in zehn Klassen der Sekundarstufe II unterrichtet worden. In den begleitenden Erhebungen wurde die Eignung des Konzeptes für den Einsatz im Schulalltag und die Vermittlung des Fachwissens überprüft. Erste Ergebnisse dieser umfangreichen Untersuchung werden vorgestellt.

F23

Dr. Ralf Geiss

FHNW Pädagogische Hochschule

Von Wagenschein zu kognitiv aktivierendem Unterricht in Chemie

Es wird eine Unterrichts-Sequenz vorgestellt, die sich dem Menschheitsthema: Was ist Feuer? widmet. Das Projekt wurde im Verlauf von 7 Jahren auf verschiedenen Schulstufen (vor allem Sek I und II) ca. 25 mal durchgeführt und kontinuierlich weiterentwickelt. Geklärt werden soll die Frage am Beispiel der Kerzenflamme. Das Thema wurde bereits in der Vergangenheit mehrfach bearbeitet und publiziert, aber noch nicht konsequent chemisch zu Ende gedacht. Der Fokus des Vortrags soll deshalb darauf liegen, was bei der Verbrennung von Kerzenwachs passiert. Es wird gezeigt, wie man dies mit Lernenden auf genetische Weise in sokratischen Gesprächen klären kann. Ausgehend von dieser Unterrichts-Erfahrung soll aufgezeigt werden, wie man Chemie-Unterricht kognitiv aktivierend gestalten kann. Ein Schwerpunkt dabei wird sein: Wie kann man vermeiden, dass Jugendliche lauter Antworten lernen, zu denen sie die Fragen nicht kennen?

F24

Stefan Schmit

Universität Oldenburg

Prof. Dr. Michael Komorek

Schulbücher als Lernmaterialien für Schüler und Lehrer

In den vergangenen Jahren wurde vermehrt über die Modellierung und Messung von Kompetenzen nachgedacht. Der Erwerb von Kompetenzen durch Schüler und die Bedeutung des Schulbuchs für einen systematischen Kompetenzaufbau wurden jedoch bislang kaum in den Blick genommen. Auch die Frage, wie Lehrer mit Schulbüchern (und ihren Begleitprodukten) ihr professionelles Wissen erweitern und vertiefen können, steht derzeit nicht im Fokus fachdidaktischer Arbeiten. Dabei dürfte gerade Schulbüchern eine Schlüsselrolle bei der Implementation neuer unterrichtlicher Ansätze in die Praxis zukommen. Neben einer theoretischen Auseinandersetzung mit der Frage, wie Schulbücher als Lernmaterialien für Schüler und Lehrer gestaltet werden können, wird im Vortrag eine Studie (Schulbuchanalyse) vorgestellt, in welcher - im Sinne einer Status-quo-Erhebung - sechs aktuelle Physikschulbücher in Hinblick auf ihre Eignung als Lernmaterialien für Schüler und Lehrer untersucht wurden, wobei eine Eingrenzung auf das Thema ‚Bewegungsbeschreibung‘ erfolgte.

F25

Dr. Mahdi Benbetka

P.H Algier

Dr. Ahmed Latef

P.H Algier

Dr. Mehdi Abdellah

P.H Algier

Prof. Dr. Larbi Bentaib

Universität Bouzareah

Die Analyse des Lehrbuchs Physik der 1.Klasse in der Mittelschule

Die Arbeit beschäftigt sich mit der Analyse des Lehrbuchs Physik der 1.Klasse in der Mittelschule nach Kompetenzen Ansatz. Dieser neue Ansatz in das algerische Bildungssystem wurde seit dem Schuljahr 2003/2004 angenommen. Diese Arbeit soll die grundlegenden Prinzipien der Kompetenzen Ansatzes wie: Problemsituation, Integrierte Unterricht, Selbstlernen und die Qualität des Wissens zeigen. Die Ergebnisse zeigten, dass sich insgesamt eine Übereinstimmung zwischen den gezielten Hauptkompetenzen in den Lehrplan mit den gezielten Hauptkompetenzen im Lehrbuch befindet.

F26

Dr. Patricia Heitmann
 Martin Hecht
 Stefan Schipolowski
 Dr. Julia Schwanewedel

Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen
 Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen
 Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen
 Universität Kassel

Naturwissenschaftliches Bewerten und Argumentationskompetenz

Ein zentrales Ziel bei der Erlangung naturwissenschaftlicher Grundbildung ist es, Lernende zum kritischen Denken anzuleiten. In den Bildungsstandards für die naturwissenschaftlichen Fächer wird dieses Ziel im Kompetenzbereich „Bewertung“ konzeptualisiert. In der Literatur werden dabei Argumente als zentrales Mittel identifiziert, um einen Entscheidungsprozess nachvollziehbar zu gestalten und Stellung zu naturwissenschaftlichen Debatten beziehen zu können.

Allerdings fehlen bislang empirische Befunde zum Zusammenhang zwischen Argumentationsfähigkeit und der Qualität naturwissenschaftlicher Bewertungen. Im Rahmen einer umfangreichen Pilotierungsstudie (N = 3280) wurden neben Items zur Messung der Bewertungskompetenz in den naturwissenschaftlichen Fächern auch Schreibaufgaben zur Messung der allgemeinen Argumentationskompetenz eingesetzt sowie mehrere Indikatoren kognitiver Grundfähigkeiten. Es werden korrelative Analysen vorgestellt, die Aufschluss darüber geben, inwiefern naturwissenschaftliches Bewerten mit Argumentationskompetenz und schlussfolgerndem Denken zusammenhängt.

F27

Melanie Wächter
 Prof. Dr. Alexander Kauertz

Universität Koblenz-Landau

Förderung argumentativer Fähigkeiten im Physikunterricht

Kompetenzorientierter Physikunterricht beinhaltet die Förderung kommunikativer Kompetenz, wobei ein Aspekt die Fähigkeit ist über physikbasierte Themen diskutieren und argumentieren zu können. Argumentieren ist eine physiktypische Kompetenz, da physikalische Erkenntnisse diskursiv begründet und empirisch belegt werden.

Im Rahmen der hier vorgestellten Studie soll eine Lernsequenz zur Förderung physikbezogener argumentativer Fähigkeiten entwickelt und evaluiert werden. In einer experimentellen Laboruntersuchung soll die Lernsequenz im Pre-Post-Test-Design auf Effektivität zur Verbesserung argumentativer Fähigkeiten bei SuS der 9. Jahrgangsstufe evaluiert werden. Die Intervention besteht aus 5 Stunden, in denen SuS die fünfschrittige Lernsequenz durchlaufen sollen. Zur Erhebung der physikbezogenen Argumentationsfähigkeit wurde ein kategorienbasierter Videotest entwickelt und evaluiert. Außerdem soll ein schriftlicher Test auf der Basis des Projekts zur Evaluation der Bildungsstandards eingesetzt werden.

Vorträge - Reihe G

G01

Nora Ferber
 Dr. Markus Emden
 Prof. Dr. Elke Sumfleth

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

Zur Erfassung von Kompetenzentwicklung im Fach Chemie

Täglich stehen Lehrer/innen vor der Herausforderung vorwissensbasierte Lerngelegenheiten zu schaffen, die den Aufbau neuer Wissensgefüge bei Schüler/innen unterstützen. Wie sich aber Kompetenzen im zeitlichen Verlauf entwickeln, ist empirisch bisher ungeklärt (Schecker & Parchmann, 2006). Um Kompetenzentwicklung zu typischen Inhalten im Fach Chemie zu beschreiben, wurden auf der Basis eines Kompetenzmodells 221 Testitems im Multiple-Choice-Design entwickelt. Die Items wurden innerhalb eines Schuljahres zu drei Messzeitpunkten in den Jahrgangsstufen 7, 8 und 9 überprüft. IRT-basierte Analysen belegen eine zufriedenstellende Reliabilität der Items zu allen drei MZP (.75-.87). Die Ergebnisse zeigen eine signifikante Verbesserung der Fähigkeit im Verlauf der Sek. I chemiespezifische Items zu lösen.

Die Personenfähigkeit wird dabei durch curriculare Schwerpunkte beeinflusst. Items, die eine Lösung auf Ebene einer Teilchenvorstellung erfordern, sind signifikant schwieriger als Phänomen basierte Items. Die Analysen lassen eine zuverlässige Beschreibung von Kompetenzentwicklung erwarten.

G02

Dr. Susanne Weißnigk
Prof. Dr. Knut Neumann

IPN Kiel

Erweiterung eines Kompetenzentwicklungstests zum Energieverständnis

In den nationalen Bildungsstandards werden die Kompetenzen für den Bereich Naturwissenschaften festgelegt, die die Schüler am Ende der Sekundarstufe 1 erworben haben sollen (KMK, 2005). Für die Überprüfung des Entwicklungsstands der Kompetenzen bzw. für geeignete individuelle Fördermöglichkeiten sind Diagnoseinstrumente zur Kompetenzeinschätzung unabdingbar. Gelingt es, die Kompetenzentwicklung bzgl. der zentralen Konzepte zu beschreiben, kann ein systematischer Kompetenzerwerb unterstützt werden. In diesem Zusammenhang werden Modelle benötigt, die eben diese Kompetenzentwicklung beschreiben (Schecker & Parchmann, 2006). Eines dieser Modelle wurde von Viering et al. (2010) entwickelt und überprüft. Es beinhaltet die Teildimensionen Konzeptualisierung (z.B. Quellen) und Komplexität (Vernetzungsgrad von Wissen). Dabei ergab sich, dass die Aufgabenschwierigkeit im Mittel mit der Konzeptualisierung zunimmt, jedoch nicht mit der Komplexität. Für die Erweiterung des unterliegenden Modells sowie unter dem Validierungsaspekt wurden zwei Studien durchgeführt, deren Befunde vorgestellt werden.

G03

Dr. Hildegard Urban-Woldron

Pädagogische Hochschule Niederösterreich

Elektrische Stromkreise als System erfassen

Sowohl zur Aufklärung von Schülervorstellungen als auch zur Bewertung der Lernwirksamkeit von Unterrichtskonzepten benötigt die empirische fachdidaktische Forschung geeignete Testinstrumente. Im Vortrag wird über die Entwicklung dreistufiger Testitems zur Abbildung von Schülervorstellungen zum Erfassen eines elektrischen Stromkreises als System sowie über einen ersten Einsatz im Rahmen von Akzeptanzbefragungen berichtet. Die Testitems enthalten neben den Distraktoren für die Darstellung der einzelnen Lösungsmöglichkeiten auf einer zweiten Stufe weitere Alternativen für Erklärungen. Um auch die Ratenwahrscheinlichkeit besser eingrenzen beziehungsweise bei den Antworten der Schüler/innen möglichst nachvollziehbar zwischen „Nichtwissen“ und unwissenschaftlichen Vorstellungen unterscheiden zu können, werden auf einer dritten Stufe die Einschätzungen der Testpersonen, wie sicher sie bei der Beantwortung der Fragen sind, erfasst. Ergebnisse aus konfirmatorischen Faktorenanalysen, Regressionsanalysen und Strukturgleichungsmodellen geben Hinweise auf interessante Zusammenhänge.

G04

Dr. Lana Ivanjek
Prof. Dr. Peter Shaffer
Prof. Dr. Lillian McDermott
Dr. Maja Planinic

University of Zagreb
University of Washington
University of Washington
University of Zagreb

Forschung zu Schwierigkeiten mit diskreten Spektren

Ein Forschungsprojekt wurde an 1000 Studenten der Universität Zagreb in Kroatien und der Universität Washington, Seattle, USA durchgeführt. Die Resultate zeigen, dass viele Studierende ein tieferes Verständnis von Spektren durch den traditionellen Unterricht nicht entwickeln. Viele von den Studenten verstehen nicht, wie ein diskretes Spektrum formiert ist. Noch weiter, die Studenten verbinden nicht die diskreten Spektren mit bestimmten Lichtquellen, sondern sie denken, dass diskrete Spektren ein Resultat vom Durchlauf des Lichts durch die verschiedenen optischen Instrumenten sind (zum Beispiel das Beugungsgitter oder der Spalt). Es hat sich gezeigt, dass viele Studenten nicht verstehen, wie die Energieniveaus des Atoms und der Übergang der Elektronen zwischen diesen Niveaus mit den diskreten

Spektren verbunden sind. Ähnliche Schwierigkeiten wurden bei den Studenten an der Universität Zagreb wie auch bei den Studenten der Universität Washington bemerkt. Neue Unterrichtsmaterialien wurden entwickelt, die in Bezug auf diese Schwierigkeiten konzipiert wurden.

Themenblock G 05 - 08

Bierbaum

Euler

Chemie-Verstehen lehren in Zeiten der Kompetenzorientierung?!

Der Themenblock geht der Frage nach, inwiefern die Einführung von Bildungsstandards einen am Verstehen der Chemie orientierten Unterricht befördern kann und stellt Forschungsergebnisse des „Unterrichts-Projekts: Historische Zugänge zum Verstehen der Naturwissenschaften“ vor. Die ersten beiden Beiträge erörtern zunächst die Notwendigkeit einer genuin pädagogischen Interpretation der Bildungsstandards. Anhand des Begriffs der „fachpädagogischen Diagnostik“ wird dann näher erläutert, welche Verstehensprobleme in den Naturwissenschaften zu identifizieren sind. Die folgenden Beiträge konkretisieren dies an einem (Unterrichts-)Beispiel: der Einführung der chemischen Formelsprache. Es wird zunächst erläutert, inwiefern historisch-genetische Grabungen zu den zu lehrenden Fachinhalten für eine fachpädagogische Diagnostik bedeutsam sind. Abschließend wird anhand einer videographischen Analyse eines Unterrichts-Beispiels dargestellt, inwiefern das in den ersten drei Vorträgen Dargestellte konkrete didaktische Handlungsmöglichkeiten für einen am Verstehen orientierten Unterricht eröffnen kann.

G05

Prof. Dr. Peter Euler

Technische Universität Darmstadt

Zur pädagogischen Interpretation der Bildungsstandards in den Naturwissenschaften

Die herrschende Bildungsreform ist nicht orientiert an der „Eigenstruktur des Pädagogischen“ (Blankertz), sondern weitgehend an Kategorien der pädagogischen Psychologie, zentral der der Kompetenz. Demgegenüber kommt es entschieden darauf an, die Vorgaben der Bildungsstandards der Naturwissenschaften pädagogisch zu interpretieren und für eine Unterrichtspraxis des Verstehens der Naturwissenschaften zu öffnen. Dazu sind besonders die „Kompetenzbereiche“ und die „Basiskonzepte“ pädagogisch vor Fehldeutungen zu schützen und die Erkenntnisgewinnung i.S. der Ermöglichung subjektiver Zugänge zur Wissenschaft ins Zentrum zu stellen.

G06

Dr. Harald Bierbaum

Technische Universität Darmstadt

Grundlegende Probleme des Verstehens der Naturwissenschaften

Im Vortrag soll im Anschluss an das zuvor Ausgeführte erläutert werden, warum paradoxerweise gerade die für das Verstehen IN den Naturwissenschaften konstitutiven Elemente (Fachbegriffe und Methoden der Erkenntnisgewinnung) zugleich grundlegende Probleme des Verstehens DER Naturwissenschaften darstellen. Diese fachsystematischen Schwierigkeiten machen sich dann als Lernschwierigkeiten auf Schüler/innen-Seite geltend und müssen daher in den Fokus eines am Verstehen orientierten Unterrichts gerückt werden. D.h. sowohl bei deren Diagnose als auch deren didaktischer Bearbeitung ist zu beachten, dass die Resultate ‚an sich‘ unverständlich sind und zu deren Verständnis die Einsicht in deren Genese essentiell ist.

G07

Arne Luckhaupt

Technische Universität Darmstadt

Genetische Grabungen als aufschlüsselnder Zugang zum Verstehen

Das Ringen der Schülerinnen und Schüler um eine präzise Formelsprache, die die adäquate Verwendung von stöchiometrischen Einheiten und Indizes vorsieht, ist ein wiederkehrendes Denkproblem im Chemieunterricht. Die Ausdeutung dieses Phänomens als formales Problem umgeht jedoch den eigentlich zu verstehenden Gehalt. Denn dem mit Mitteln von Merksätzen u.ä. entgegneten Problem unterliegt ein Sachgrund, den es allererst zu verstehen gilt. Dieser weitreichende Sachgrund (die Frage nach dem Vorliegen der Gase) verlangt nach einer angemessenen Lösung; will verstanden werden. Eine solch sachangemessene Lösung wird in Form einer „genetischen Grabung“ vorgestellt.

G08

Dr. Paul Schlöder

Dreieichschule

Schlüsselstellen im Unterricht – videographische fachpädagog. Analyse

Unterricht geht einher mit einer Vielzahl von Entscheidungsmomenten. Wie gewinnbringend die getroffenen Entscheidungen sind, ist im Entscheidungsmoment kaum antizipierbar. Die Analyse von videographiertem Material kann jedoch solche Entscheidungsmomente offenlegen. In unserem Projekt stehen die Analyse solcher Schlüsselstellen und die sich daraus ergebenden fachdidaktischen Handlungsmöglichkeiten im Fokus. Detaillierte Unterrichtsanalysen können in jeder Phase der Lehrer(aus)bildung für die Verstehensprobleme der Schülerseite sensibilisieren.

Themenblock G 16 – 19

Gröger

Chemie und Natur

Die beiden Konzepte Chemie und Natur bilden für die meisten Laien einen ausgeprägten Antagonismus – mit der Natur als positivem und der Chemie als negativem Pol. Eine Vereinigung beider Konzepte birgt ein großes Potential für den Chemieunterricht.

In einem Natur-bezogenen Chemieunterricht könnte die positive Konnotation des Konzeptes Natur helfen, die bekanntermaßen eher schlechte Einstellung gegenüber der Chemie bzw. dem Schulfach Chemie und die damit verbundenen durchschnittlich eher schlechten Leistungen bei Schüler/-innen zu verbessern. Im Sachunterricht könnte mit einer Natur-nahen Herangehensweise an chemische Aspekte zugleich der bisher unterdurchschnittliche Anteil chemischer Themen erhöht werden. Über das Naturerleben bzw. positive Naturerfahrungen können zudem Haltungen generiert werden, die auch in aktuellen gesellschaftlichen Debatten (z.B. Nachhaltigkeit) von Bedeutung sind.

Im Symposium werden theoretische Grundlegung und Zielsetzung des Ansatzes Chemie und Natur sowie praktische Umsetzungsmöglichkeiten für verschiedene Altersstufen vorgestellt.

G16

Daniela Krischer

Universität Siegen

Prof. Dr. Martin Gröger

Natürlich Chemie! - Phänomene draußen chemisch erforschen

Auf der GDCP-Jahrestagung im vergangenen Jahr wurde die theoretische Grundlegung und Begründung des Unterrichtskonzeptes natürlich Chemie! vorgestellt, dessen Einheiten der praxisnahen Vermittlung chemischer Inhalte in naturnaher Umgebung dienen. Nun werden erste bereits erprobte Module des Konzeptes vorgestellt.

Ausgehend von der Erarbeitung der Grundlagen, Entstehung und Bedeutung der Agrikulturchemie untersuchen die Schüler/-innen im Modul „Umweltanalytik im Kontext nachhaltiger Entwicklung“ verschiedene Wasser- und Bodenproben hinsichtlich ihres Nährstoffgehaltes und weiterer relevanter

Parameter. Das Modul „Medizin aus der Natur“ vermittelt, eingebettet in den Kontext der Biodiversität, Methoden und Wissen rund um Medikamente, die aus Pflanzen, Tieren oder Pilzen gewonnen werden. Die Einheit „Mehr als Zuckerwasser – Honig von der Entstehung bis zum Verzehr“ betrachtet und untersucht das bekannte Lebensmittel hinsichtlich seiner chemischen Zusammensetzung und weitere interessante Phänomene rund um die Honigbiene.

G17

Philipp Spitzer
Prof. Dr. Martin Gröger

Universität Siegen

Chem-Tracking – Mit GPS auf der Spur der Chemie

Angefangen mit dem Pimlico Chemistry Trail schuf Peter Borrows 1984 Lehrpfade, in denen er chemische Inhalte im städtischen Umfeld der Schülerinnen und Schüler thematisierte (Borrows 2004). Als ein Beispiel für einen Chemieunterricht in der freien Natur wurde das Konzept Borrows aufgegriffen und ein interaktiver Waldlehrpfad zu Themen der Chemie erarbeitet. Entgegen klassischer Lehrpfade wurde jedoch auf Informationstafeln verzichtet und diese durch QR-Codes ersetzt, die mit Hilfe eines Smartphones zu einer mobilen Webseite führen. Durch den Einsatz von GPS können die einzelnen Stationen zu einem Track miteinander verbunden und so innerhalb eines informativen Geocachingabenteuers gefunden werden. Durch die flexible Gestaltung des Tracks können auch jahreszeitliche Besonderheiten berücksichtigt werden. Der Chemistry Trail wird vorgestellt und erste Erfahrungen berichtet.

Borrows, P. (2004). Chemistry trails. In Braund, M. & Reiss, M.J. (Hrsg.), Learning science outside the classroom (S. 151–168). London: Routledge Falmer.

G18

Mareike Janssen
Philipp Spitzer
Prof. Martin Gröger

Universität Siegen

Durch Naturbezug mehr Chemie im Sachunterricht

Chemische Aspekte sind im Sachunterricht aktuell stark unterrepräsentiert. Um Wege zu finden, diesem Manko entgegenzuwirken, wurde eine Fragebogenstudie zu den Gründen dieser mangelnden Repräsentanz durchgeführt. Die Fragen betrafen die Einschätzung von Bedeutsamkeit, Motivierbarkeit und Lernfähigkeit der Schüler/-innen einerseits sowie das Interesse der Grundschullehrer/-innen und die Selbsteinschätzung zur Vermittlung chemischer Themen im Unterricht andererseits. Vorbildung und generelle Einstellung gegenüber der Chemie wurden ebenfalls berücksichtigt.

Die Ergebnisse bestätigen den geringen Stellenwert chemischer Themen im Sachunterricht sowie eine Diskrepanz zwischen Interesse an diesen Themen und deren Umsetzung in der Schule. Ein Ansatz zur Überwindung dieses Dilemmas könnte eine Ausbildung mit einem starken Naturbezug auch der chemischen Aspekte sein. Diese kann zu einer Verbesserung der Selbsteinschätzung bezüglich der fachlichen Kompetenz von Studierenden sowie einer höheren Bereitschaft zur Umsetzung im späteren Berufsleben führen.

G19

Katharina Wurm
Prof. Dr. Martin Gröger

Universität Siegen

Mit dem Naturstoff Lehm draußen chemische Konzepte anbahnen

Eine naturnahe Vermittlung von Chemie und chemischen Prinzipien kann von der Bodenart Lehm ausgehen. Lehm ist fast ubiquitär vorhanden; für Kinder wird er beim Spielen und Töpfern direkt erfahrbare. An diesem alltäglichen Stoff lassen sich viele interessante chemische Aspekte thematisieren. Im Vortrag wird aufgezeigt, wie die vielfältigen Phänomene rund um den Lehm im Sinne einer ersten Erarbeitung chemischer Konzepte bereits im Sachunterricht dienlich sein können.

In einer AG im Freilandlabor der Universität Siegen arbeiten Grundschulkindern der dritten Klasse intensiv mit dem Lerngegenstand Lehm. Dabei werden die Kinder zu einigen Phänomenen befragt und die Interviews analysiert. Ausgehend von den gewonnenen Erkenntnissen zu den Konzepten und Denkweisen der Kinder werden erste Ansätze und Experimente entwickelt und hier vorgestellt, um den Lerngegenstand so zu nutzen, dass chemisch ausbaufähige Konzepte in der Grundschule angebahnt werden können.

G26

Dr. Irene Neumann
Prof. Dr. Gavin Fulmer
Prof. Dr. Ling Liang

Ruhr-Universität Bochum
National Institute of Education
LaSalle University

Eine Learning Progression zum Prinzip von Kraft und Gegenkraft

Die Entwicklung des Verständnisses zentraler physikalischer Konzepte, wie z. B. Kraft, wird als Ziel von Physikunterricht angesehen. Alonzo und Steedle (2009) schlugen ein Modell vor, das die Entwicklung des Verständnisses von Kraft und Bewegung beschreibt. Dabei fokussierten sie jedoch nur auf den Zusammenhang von Kraft und Bewegung (1. und 2. Newtonsches Axiom) in eindimensionalen Problemen. Zu einem umfassenden Verständnis des Kraftkonzepts ist jedoch das Verständnis weiterer Aspekte nötig. An diesem Punkt setzt das vorgestellte Projekt an: Aus der Literatur zu entsprechenden Schülervorstellungen wurde ein Modell zur Beschreibung der Entwicklung des Verständnisses von Kraft und Gegenkraft (3. Newtonsches Axiom) abgeleitet. Im Vortrag wird das Modell vorgestellt und mit Ergebnissen einer empirischen Studie untermauert.

G27

Dr. Christian Salinga
Carsten Kaus
Lea Hausmann
Prof. Dr. Andreas Borowski
Prof. Dr. Heidrun Heinke

RWTH Aachen

Camera obscura to go - Untersuchung zur Wirksamkeit eines Lernzirkels

Aus fachdidaktischer Forschung sowie dem Schulalltag ist bekannt, dass Schüler eigene Erklärungsmodelle für physikalische Phänomene des Alltags besitzen. Erst das Wissen über diese Vorstellungen ermöglicht es aber einer Lehrperson, gezielt daran anzuknüpfen.

In einer Voruntersuchung wurden Schülervorstellungen zur Optik, die nach der entsprechenden Unterrichtsphase in den Stufen 8 und 9 bei den Schülern vorhanden waren (N=186), ermittelt. Darauf aufbauend wurde ein Lernzirkel entwickelt und getestet (N=87), der in fünf Experimentierstationen unterschiedliche Schülerpräkonzepte adressiert. Eine der Stationen ist dabei eine transportable, begehbare Camera Obscura.

Die Testergebnisse lassen auf eine positive Beeinflussung derjenigen Schülervorstellungen schließen, die direkt in den Experimenten des Lernzirkels behandelt wurden. Dieses Ergebnis wurde in einer Prä-Post-Test-Studie mit 347 Schülern aus 14 Klassen der Stufen 6-9 bestätigt. Der komplette Lernzirkel inklusive Arbeitsblättern und Material für die Lehrkräfte ist für 45 min Dauer konzipiert und wird an Interessierte kostenfrei verliehen.

G28

Daniel Keck
Dr. Yvonne Kammerer
Prof. Dr. Erich Starauschek

Pädagogische Hochschule Ludwigsburg
IWM Tübingen
PH Ludwigsburg

Erkennen von Inkonsistenzen in internetbasierten Physiktexten

Texte zur Physik, die sich im Internet finden, enthalten teilweise Fehler und Widersprüche (Priemer 2004, Acar Sesen 2010, Keck et al. 2013). Daher gilt die Fähigkeit der kritischen Betrachtung der angebotenen

Informationen auch in der Domäne Physik als ein wichtiger Baustein beim Lernen mit dem Internet bzw. der Rezeption internetbasierter Texte. Aus physikdidaktischer Perspektive stellen sich insbesondere folgende Fragen: (1) Lesen Schülerinnen und Schüler physikbezogene Texte im Internet kritisch – d.h. bemerken sie fachliche Inkonsistenzen auf einer Webseite? (2) Welche Variablen beeinflussen die Wahrnehmung dieser Inkonsistenzen – hängt diese Fähigkeit z.B. von äußeren Eigenschaften der Internetseite ab?

In einer experimentellen Studie in den Klassen 10 und 11 wurde untersucht, ob die Wahrnehmungsleistung für fachliche Widersprüche in einem internetbasierten Physiktext von den äußeren Faktoren „Autor der Information“ und „Art der Webseite“ abhängt. Die Ergebnisse zeigen, dass die Wahrnehmungsleistung von diesen Faktoren abhängig ist.

Postersessions

Postersession 1: Science- und Fachunterricht in Schule und Studium

Programmplatz A09-A11

Poster P01-P08

P01

Carolin Hülsmann
Prof. Dr. Maik Walpuski

Universität Duisburg-Essen

Kurswahlmotive von Oberstufenschülerinnen und -schülern im Fach Chemie

Chemie gilt als eines der unbeliebtesten Schulfächer und wird im Zuge der freien Kurswahlen in der Oberstufe von einem Großteil der Schülerschaft abgewählt (BAUMERT et al., 2000). Als mögliche Motive für die Abwahl werden das geringe Interesse der Schülerinnen und Schüler, mangelndes Fachwissen und niedrige Kompetenzüberzeugung sowie die subjektiv fehlende Relevanz des Faches für den Berufswunsch und das Selbstbild diskutiert (MERZYN, 2011). Belastbare und aktuelle Daten für das Fach Chemie fehlen allerdings. Um der Entwicklung sinkender Schülerzahlen in Chemiekursen entgegen wirken zu können, sollen daher Einflussfaktoren auf das Wahlverhalten und den Erfolg im Fach Chemie in der Oberstufe ermittelt werden. In Anlehnung an die in der Literatur diskutierten Wahlmotive werden das Interesse, das Fachwissen, die Noten und Berufswünsche sowie die Selbstwirksamkeitserwartung und das Fähigkeitsselbstkonzept der Schülerinnen und Schüler in einem Quasi-Längsschnitt in drei Jahrgangsstufen (9.-12. Klasse) zu zwei Messzeitpunkten im Abstand von einem Jahr erhoben.

P02

Carolin Frank
Dr. Sascha Bernholt
Prof. Dr. Ilka Parchmann

IPN Kiel

Wie relevant sind schulische Kompetenzen für die Laborantenausbildung?

Seitens der Wirtschaft werden verstärkt Schwierigkeiten bei der Suche nach Auszubildenden beschrieben. Als häufigstes Ausbildungshemmnis wird die abnehmende Qualifikation von Schulabgängern (IHK 2010) genannt. Diesem Eindruck der Unternehmen steht die im Rahmen von Schulleistungsstudien bilanzierte Verbesserung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Kompetenzen deutscher Jugendlicher gegenüber (PRENZEL 2008).

Obwohl in den entsprechenden Untersuchungen mit dem scientific literacy Konzept die besondere Bedeutung schulischer Kompetenzen für die Teilhabe am Erwerbsleben betont wird, gibt es keine empirischen Befunde, inwieweit die zugrunde gelegten normativen Ziele tatsächlich in einem Zusammenhang zur Ausbildungsreife stehen.

Im Rahmen des Projekts ManKobE wird u. a. der Frage nachgegangen, wie sich schulisch mathematisch-naturwissenschaftliche Kompetenzen auf die Entwicklung beruflicher Kompetenz verschiedener Ausbildungsberufe (z. B. Chemielaboranten) auswirken.

Es werden der Ansatz sowie erste Ergebnisse der Längsschnittstudie für die Berufsgruppe der Chemielaboranten vorgestellt.

P03

Prof. Dr. Claudia Nerdel

Technische Universität München

Naturwissenschaftsdidaktik als hochschulische Entwicklungsaufgabe

An der Hochschule ist der Fächerübergreif im Didaktikstudium der Naturwissenschaften im doppelten Sinne zu verstehen: einerseits auf der Ebene naturwissenschaftlicher Fragestellungen, die für den Schulkontext relevant sind, andererseits auf der didaktischen Ebene, für die gemeinsame Konzepte und Methoden identifiziert werden können. Jedoch gibt es nur ein geringes Angebot an fächerübergreifenden Naturwissenschaftsdidaktiken. Darüber hinaus verfügen Lehrbücher der Fachdidaktiken über unzureichendes Aufgabenmaterial mit geeigneten Feedbackformaten und sind damit wenig für ein kompetenzorientiertes Selbststudium geeignet. Für das fächerübergreifende Modul *Grundlagen der Naturwissenschaftsdidaktik* an der TUM werden daher aufgabenbasierten Lernmaterialien entwickelt, in den Lehrveranstaltungen eingesetzt und evaluiert und stehen darüber hinaus für das Selbststudium zur Verfügung. Die Publikation solcher Lern- und Übungsmaterialien für die Naturwissenschaftsdidaktik in der Lehrerbildung der Sekundarstufen ist Ziel dieses Entwicklungs- und Evaluationsprojekts, das von der TUM gefördert wird.

P04

Marian Busch

Friedrich-Schiller-Universität Jena

Potential von fächerübergreifendem NaWi-Unterricht - Lehrerperspektive

Nicht erst mit den Analysen der TIMSS- und PISA-Resultate wird für den NaWi- Unterricht eine stärkere horizontale Vernetzung gefordert. Der Forderung folgend gibt es in Deutschland seit einigen Jahren Bemühungen auch in den höheren Klassenstufen der gymnasialen Sek. I einen fächerübergreifenden NaWi-Unterricht zu erteilen. So ist in Thüringen die Implementation des Wahlpflichtfaches „Naturwissenschaften und Technik“ (NWuT) ab 2015 geplant, mit dem Ziel der Vermittlung einer naturwissenschaftlichen Grundbildung. Künftige NWuT-Lehrkräfte sind mit ihrer Fächersozialisation, ihrem Engagement, ihren Selbstwirksamkeitserwartungen und Erfahrungen von zentraler Bedeutung für die erfolgreiche Einführung des Faches. Im Rahmen eines Promotionsprojekts zur wissenschaftlichen Begleitung der Erprobungsphase ist im Herbst 2013 die Durchführung einer landesweiten Lehrerbefragung geplant, um empirisch gestützt das Meinungsspektrum künftiger NWuT-Lehrer zum Potenzial und den Grenzen von NWuT zu modellieren. Mit dem Poster werden das Fragebogendesign und das Gesamtprojekt vorgestellt.

P05

Vincent Schneider

Freie Universität Berlin

Anke Schürmann Schürmann

Prof. Dr. Claus Bolte

Einstellungen von angehenden Lehrern zu Integr. Naturwissenschaften

Im Rahmen der Einführung des Studienfachs „Naturwissenschaften“ an der FU Berlin zum WS 2011/2012 untersucht eine Arbeitsgruppe der Didaktik der Chemie zwei Bereiche berufsfeldbezogener Professionalisierung. Zum einen prüfen wir, über welche professionsbezogenen Kompetenzen Studierenden im Bereich naturwissenschaftliche Erkenntnisgewinnung verfügen (siehe Poster-Beitrag von Schürmann u.a. auf dieser Tagung), und zum anderen analysieren wir, über welche professionsbezogenen Einstellungen Studierende gegenüber „Integrierten naturwissenschaftlichen Unterricht“ besitzen und wie sich diese Einstellungen im Studienverlauf verändern. Die wissenschaftliche Begleitforschung ist als Längsschnittstudie im Interventions-Kontrollgruppendesign angelegt. Zur Rekonstruktion der professionsbezogenen Einstellungen beziehen wir uns auf das Concern-Based Adoption Modell und auf einen darauf basierenden Stages of Concern-Fragebogen nach Hall und Hord (2011). In unserem Poster

werden wir Grundlagen, Evaluationsinstrumente und erste Ergebnisse aus den Analysen unserer pre-post-Datenerhebungen vorstellen.

P06

Dr. Peter Heering
Dr. Maike Busker

Universität Flensburg

Naturwissenschaftliche Grundbildung in der LehrerInnenbildung

Aktuell wird in verschiedenen Bundesländern über einen integrativen naturwissenschaftlichen Unterrichts (z.B. NaWi, NWT, etc.) diskutiert bzw. dieser eingeführt. Damit stehen Lehrkräfte vor der Herausforderung im NaWi-Unterricht nicht nur Aspekte der eigenen Disziplin, sondern auch die anderer naturwissenschaftlicher Fächer zu vermitteln. Um Lehramtsstudierende auf diese neue Herausforderung gezielt vorzubereiten wurde an der Universität Flensburg ein Modul „Naturwissenschaftliche Grundbildung“ konzipiert. In diesem setzen sich die Studierenden zum einen mit Fragestellungen aus dem Bereich Nature of Science auseinander, sammeln Erfahrungen in der Bearbeitung fachübergreifender naturwissenschaftliche Themenstellungen und erhalten einen Einblick in die grundlegenden Ideen und Konzepte der jeweils anderen Unterrichtsfächer. Im SoSe 2013 wurde das Modul erstmalig an der Universität Flensburg durchgeführt. Auf dem Poster werden die Struktur des konzipierten interdisziplinären Moduls sowie erste Ergebnisse der begleitend durchgeführten Evaluation dargestellt.

P07

Anke Schürmann
Manja Erb
Prof. Dr. Claus Bolte

Freie Universität Berlin

Kompetenzen von Studierenden im Bereich "naturwissenschaftl. Arbeiten"

Im Rahmen der Wissenschaftlichen Begleitforschung des im Wintersemester 2011/12 neu eingerichteten Studienfachs „Integrierte Naturwissenschaften“ für Studierende des Grundschullehramtes an der FU Berlin (Bolte & Ramseger 2012) untersucht eine Arbeitsgruppe der Chemiedidaktik ausgewählte Aspekte der Professionalisierung der Studierenden, die dieses Studienfach gewählt haben. Dabei werden zwei Bereiche der Professionalisierung in den Blick genommen: Neben der Untersuchung professionsbezogener Einstellungen von Studierenden (Schneider, Schürmann & Bolte auf dieser Tagung) untersuchen wir die Kompetenzentwicklung von Studierenden im Bereich „naturwissenschaftliche Arbeitsweisen“ (Erb & Bolte 2011; 2012). Die wissenschaftliche Begleitforschung des neuen Studienfachs ist als Längsschnittstudie im Interventions-Kontrollgruppen-Design angelegt. In unserem Poster stellen wir Ergebnisse aus dem Bereich der Erkenntnisgewinnung (Scientific Inquiry) vor. Die Ergebnisse beruhen auf der Analyse der Daten, die zu drei Messzeitpunkten erhoben wurden.

P08

Prof. Dr. Heidrun Heinke
Prof. Dr. Andreas Borowski

RWTH Aachen

Das Ende des MINT-Lehrermangels - ein Ansatz durch Nachwuchsförderung

Physik und Chemie gehören in vielen Bundesländern zu den sog. Mangelfächern, in denen der Bedarf an Lehrkräften durch die Zahl der Studienabsolventen seit Jahren nicht gedeckt wird. Dies liegt zum einen an der zu geringen Zahl der Studieninteressenten, zum anderen an der häufig hohen Abbrecherquote unter den MINT-Lehramtsstudierenden (MINT = Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik). Nachwuchsförderprogramme für Schülerinnen und Schüler, die an einem MINT-Lehramtsberuf interessiert und dafür geeignet sind, können mittelfristig den Lehrkräftemangel mindern. Mit Unterstützung der Wilhelm-und-Else-Heraeus-Stiftung startet der Verein MINT-EC (deutschlandweit 165 Schulen mit MINT-Schwerpunkt mit ca. 170.000 Schülerinnen und Schülern) in Kooperation mit der RWTH Aachen im Herbst 2013 ein solches Förderprogramm für MINT-Lehrer-Nachwuchs. In die Pilotphase des Programms ist neben der RWTH Aachen auch die Goethe-Universität Frankfurt am Main eingebunden.

Auf dem Poster werden das Förderprogramm vorgestellt und Mitwirkungsmöglichkeiten für weitere Hochschulen aufgezeigt.

Postersession 2: Professionalisierung - PCK

Programmplatz B09-B11

Poster P09-P18

P09

Martina Strübe
Prof. Dr. Elke Sumfleth
Prof. Dr. Oliver Tepner

Universität Duisburg-Essen
Universität Duisburg-Essen
Universität Regensburg

Validierung von Kodiermanualen zum Umgang mit Modellen u. Experimenten

Der Zusammenhang zwischen dem Professionswissen von Lehrkräften, ihrem Handeln im Unterricht, der Qualität des Unterrichts und der Lernleistung der Schüler und Schülerinnen ist in den Naturwissenschaften, insbesondere im Fach Chemie, kaum untersucht worden. Um diese Forschungslücke zu schließen, werden im Rahmen der ProwiN-Videostudie je zwei Unterrichtsstunden von 40 nordrhein-westfälischen Gymnasiallehrkräften im Schuljahr 2013/2014 aufgezeichnet. Diese werden mithilfe von selbst entwickelten Kodiermanualen in Bezug auf experimentier- und modellspezifische Qualitätsmerkmale analysiert. Mit den in der ersten Phase des ProwiN-Projekts konzipierten Papier-Bleistift-Tests werden zusätzlich das Professionswissen der Lehrkräfte und das Fachwissen der Schülerinnen und Schüler erhoben und mit den Videodaten in Beziehung gesetzt.

Auf dem Poster werden das Untersuchungsdesign sowie die ersten Validierungsergebnisse der Studie zur Entwicklung der Kodiermanualen vorgestellt.

P10

Viktoria Rath
Prof. Dr. Peter Reinhold

Universität Paderborn

Diagnostische Kompetenz von Physiklehramtsstudierenden

Die valide Beurteilung lern- und leistungsrelevanter Merkmale von Schülerinnen und Schülern sowie die Gestaltung darauf bezogener Unterrichts- und Fördermaßnahmen gehören zu den zentralen Anforderungsbereichen an Fachlehrkräfte. Die Wirksamkeit der universitären Ausbildung im Hinblick auf den Erwerb entsprechender Kompetenzen ist bisher jedoch wenig systematisch erforscht.

Vor diesem Hintergrund wurde ein Modell diagnostischer Kompetenz von Physiklehrkräften entwickelt. Auf dessen Grundlage wird ein Erhebungsinstrument entwickelt, welches der modellkonformen Erfassung sowohl des physikdidaktischen Wissens als auch der diagnostischen Kompetenz von Physiklehramtsstudierenden dienen soll. Ausgehend von einem Modell professioneller Handlungskompetenz (Kraus u.a. 2004) sollen Zusammenhänge zwischen FW, FDW sowie PW und der Diagnosekompetenz untersucht werden.

Auf dem Poster werden die Konzeption der Studie, das entwickelte Modell und Ansätze für das Testinstrumente vorgestellt.

P11

Holger Tröger
Prof. Dr. Elke Sumfleth
Prof. Dr. Oliver Tepner

Universität Duisburg-Essen
Universität Duisburg-Essen
Universität Regensburg

Umgang mit Fachsprache und Schülervorstellungen im Chemieunterricht

Zahlreiche Studien, national wie international, erforschen zurzeit das Professionswissen von Lehrkräften, wobei in der Regel verschiedene Aspekte isoliert betrachtet werden. Der Zusammenhang zwischen

Professionswissen, Unterrichtshandeln und Lernerfolg der Lernenden ist noch weitgehend unklar. In diesem Projekt wird der Zusammenhang zwischen dem Professionswissen von Chemielehrkräften, ihrem Umgang mit Schülervorstellungen und ihrer Nutzung von Fachsprache sowie dem Lernerfolg ihrer Lernenden untersucht.

Mit diesem Ziel wird in der zweiten Phase des Projekts ProwiN der Unterricht von 40 nordrhein-westfälischen Mittelstufe-Chemielehrkräften im Schuljahr 2013/2014 untersucht. Je Lehrkraft werden zwei Unterrichtsstunden auf Video aufgezeichnet und analysiert. Begleitend werden Papier-Bleistift-Tests zur Erhebung des Professionswissens aus der 1. Projektphase sowie eigens konzipierte Videokodiermanuale zum Umgang mit Fachsprache und Schülervorstellungen eingesetzt.

Dieses Poster präsentiert das Untersuchungsdesign und die ersten Ergebnisse der Validierung der Instrumente zur Videoanalyse.

P12

Katharina Gierl

Universität Koblenz-Landau, Campus Landau

Professionalisierung von Fachkräften im Elementarbereich

Seit der Jahrtausendwende ist das Interesse an der frühkindlichen Bildung sowohl in der Politik als auch in der Forschung bedeutend gestiegen. Mit der Einführung von Bildungsplänen für den Elementarbereich stehen die pädagogischen Fachkräfte unter anderem vor der Aufgabe naturwissenschaftliche Bildungsangebote zu gestalten. Seit 2005 wurden zahlreiche Studiengänge an Hochschulen eingerichtet, um die Fachkräfte besser auf diese Aufgaben vorzubereiten. Im Rahmen der Videostudie „Professionalisierung von Fachkräften im Elementarbereich“ werden naturwissenschaftliche Angebote von pädagogischen Fachkräften mit akademischem und fachschulischem Abschluss untersucht. Im Fokus der Untersuchungen stehen die Interaktionsprozesse der Fachkräfte mit Blick auf ihre Lernbegleitung. Zunächst soll festgestellt werden, wie diese Lernbegleitungen strukturiert sind und inwieweit sich diese Lernbegleitungen der pädagogischen Fachkräfte unterscheiden.

P13

Justus Saman Zokaie
Lars Oettinghaus
Dr. Friederike Korneck
Dr. Jan Lamprecht

Universität Frankfurt

Standortspezifische Kompetenzentwicklung von Lehramtsstudierenden

Das Projekt Φ -actio untersucht die Unterrichtsqualität von Studierenden an der Goethe-Universität Frankfurt. Um die Unterrichtsqualität mit der professionellen Kompetenz von Studierenden verbinden zu können, wird die standortspezifische Kompetenzentwicklung in Bezug auf Überzeugungen und Professionswissen erhoben und mit den Ergebnissen von Lamprecht (2011), Riese und Reinhold (2012) und Oettinghaus (2013) in Beziehung gesetzt. Die Datenerhebung erfolgt mit einer Prä- und Post-Befragung der professionellen Kompetenz (Baumert, Kunter 2011) zweier Kohorten im HRGe- und Gymnasialbereich im Rahmen einer videogestützten, unterrichtspraktischen Veranstaltung. Erweitert wird diese Analyse durch die Einbindung von quasilängsschnittlichen Erhebungen an diesem Standort.

P14

Marvin Sauerland
Dr. Friederike Korneck
Laura Drobnak
Lars Oettinghaus
Dr. Jan Lamprecht

Universität Frankfurt

Schüler- und Peerbefragungen zu komplexitätsreduzierten Sequenzen

Die vorgestellte Pilotstudie ist Teil des Projekts Φ -actio, in dem das Unterrichtshandeln von Lehramtsstudierenden im Rahmen komplexitätsreduzierter Unterrichtssequenzen untersucht wird.

Studierende unterrichten kurze Sequenzen zu einem Freihandexperiment mit halber Klassenstärke. Mit Hilfe von Fragebögen bewerten Schülerinnen und Schüler sowie hospitierende Peers die Sequenzen in Bezug auf die drei Dimensionen „kognitive Aktivierung“, „konstruktive Unterstützung“ und „Classroom Management“. Die Ergebnisse der Befragung gehen, neben Videoanalysen der Unterrichtssequenzen, in eine mehrperspektivische Analyse des Unterrichtshandelns ein.

P15

Fadime Karaböcek

Goethe-Universität Frankfurt

Typische Experimente im Physikunterricht

Experimente spielen im Physikunterricht eine zentrale Rolle. Die Forschung hat sich bisher intensiv mit dem Nutzen von Experimenten für Schülerinnen und Schüler und mit Mustern des Experimentierens im Unterricht beschäftigt. Forschungsdefizite bestehen demgegenüber im Bereich der Beschreibung von Planung und Auswahl im Zusammenhang mit der Durchführung von Experimenten durch Lehrkräfte. Gibt es beispielsweise typische Experimente für ein Themengebiet des Physikunterrichts? Zu welchen, unterschiedlichen Zwecken werden identische Experimente von Lehrerinnen und Lehrern im Unterricht eingesetzt? Bislang gibt es keine detaillierten Untersuchungen, die den Fokus sowohl auf die Ziele der Lehrkraft beim Experimentieren als auch auf den tatsächlichen Einsatz von Experimenten richten.

Wir haben hierzu Lehrerinnen und Lehrer an hessischen Schulen gebeten, ihren Unterrichtsverlauf über einen mehrwöchigen Zeitraum zu dokumentieren. Im Beitrag werden erste Ergebnisse zu dieser explorativen Studie präsentiert.

P16

Stefan Anthofer
Prof. Dr. Oliver Tepner

Universität Regensburg

Förderung des experimentellen Wissens von Chemie-Lehramtsstudierenden

Die Entwicklung des Professionswissens von angehenden Lehrkräften ist insbesondere in Bezug auf den Einsatz von Experimenten bisher wenig erforscht. Um diese Forschungslücke zu schließen wird ein studentisches Seminar zum schülerzentrierten Einsatz von Experimenten im Chemieunterricht entwickelt und evaluiert.

Dem Prinzip der Learning Circles folgend, soll jeder Student sein eigens entworfenes Unterrichtskonzept an drei über das Semester verteilten Schülertagen im Lehr-Lern-Labor der Chemiedidaktik Regensburg mit jeweils unterschiedlichen Lerngruppen durchführen und reflektieren. Die Studierenden erhalten im Verlauf dieses Seminars ein kontinuierliches, immer umfassenderes Coaching und Training zur Verbesserung ihres fachdidaktischen Wissens in Bezug auf den kognitiv aktivierenden Einsatz von Experimenten. Die Lernzuwächse der Studierenden und der Lernenden werden mit Hilfe von Paper-Pencil-Tests, Interviews und über Unterrichtsvideographie erhoben.

Auf dem Poster werden u. a. das Untersuchungsdesign und der aktuelle Stand des Projekts präsentiert.

P17

Anna Hasenkamp
Dr. Anna Windt
Prof. Dr. Stefan Rumann

Universität Duisburg-Essen

Sachunterrichtsplanung in der zweiten Phase der Lehrerbildung

Zentrales Ziel der zweiten Phase der Lehrerbildung ist es, das Planen von Unterricht zu lernen. Dafür schreiben die Auszubildenden Unterrichtsentwürfe, in denen sie ihr unterrichtliches Planungsvorhaben, didaktisch und methodisch begründet, darlegen (OVP; NRW 2011). Im Sachunterricht (SU) liegen zu diesem Bereich kaum Befunde vor (Tänzer/Lauterbach 2001).

Ein Ziel dieses Projektes ist es, ein Instrument zu entwickeln, das die Qualität der Unterrichtsplanung im SU anhand von Gütekriterien für guten Unterricht erfasst und bewertet. Dabei wird die schriftliche Unterrichtsplanung über eine qualitative Inhaltsanalyse erfasst, während weitergehende Informationen

zur Planung über Interviews oder Lautes Denken erhoben werden sollen. Die Entwicklung der Qualität in der zweiten Phase der Ausbildung soll in einem Längsschnitt zu fünf Messzeitpunkten während der 1,5 jährigen Ausbildung an 20 Probanden verfolgt werden. Der individuelle Entwicklungsverlauf soll, gemessen an der Qualität der Planung, beschrieben werden.

P18

Dr. Ricardo Karam

Universität Hamburg

Mathematik in der Physik: Explizites Vorgehen in der Lehrerausbildung

Trotz der wesentlichen Rolle, die die Mathematik in der Physik spielt, wird dieses gegenseitige Wechselspiel selten in der Physik-Lehrerausbildung explizit thematisiert. Es könnte erwartet werden, dass die Studierenden in ihren traditionellen Physikvorlesungen etwas über dieses Thema lernen würden, aber es ist sicherlich nicht zu erwarten, dass sie auf die didaktisch-pädagogischen Implikationen dieses Zusammenhangs (Fachdidaktisches Wissen) in denselben Vorlesungen aufmerksam gemacht werden. Um diese Lücke zu füllen, scheint ein explizites Vorgehen in der Physik-Lehramtsausbildung sinnvoll zu sein. Ein erster Versuch in dieser Richtung wird in diesem Beitrag präsentiert. Die Struktur eines 15-stündigen Kurses für Physik- und Mathematik-Lehramtsstudierende der Universität Helsinki wird dargestellt. Die vorläufigen Ergebnisse bezüglich der Auswertung des Kurses durch die Studierenden, sowie seine Wirkung auf ihr fachdidaktisches Wissen zur Benutzung von Gleichungen im Physikunterricht werden vorgestellt und diskutiert.

Postersession 3: Naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen

Programmplatz C09-B11

Poster P19-P27

P19

Wiebke Loseries

Universität Rostock

Kreative Prozesse im forschenden Lernen

Forschendes Lernen setzt sich zunehmend als Lehr- und Lernkonzept in der naturwissenschaftlichen Bildung der Grundschule durch. Dabei stellt die Vermittlung physikalischer Inhalte eine große Herausforderung dar. Im Besonderen wenn es um weiche Übergänge von Alltagsvorstellungen der Natur und Umwelt hin zum naturwissenschaftlich-analytischen Denken geht. Ideengerüste oder Rahmenhandlungen, die einen Inhalt aufbauen oder gestalten, bilden eine Grundlage für kreative Ebenen von Lehr- und Lerneinheiten und ermöglichen, sich naturwissenschaftlichen Inhalten über Phantasien/Assoziationen zu nähern. Die Lernenden finden zu Ordnungen und bringen darüber hinaus Teilerkenntnisse in einen Zusammenhang. Kreative Ebenen führen zur Steigerung der intrinsischen Motivation und prägen ein lebendiges Lernverhalten aus. Im Rahmen des Projektes „Entdeckerkids“ werden Lehr- und Lerneinheiten gestaltet, so dass sie einen forschenden Charakter haben, dabei Raum für kreatives Spiel lassen und in ihrer Gesamtheit eine soziale Struktur ermöglichen, in der Lernende wie Lehrende am Lernprozess teilnehmen können.

P20

Verena Jannack

Annette Rech

Dr. Jens-Peter Knemeyer

PD Dr. Nicole Marmé

PH Heidelberg

Problembasiertes Lernen im naturwissenschaftlichen Unterricht

Die aktuell gültigen Bildungspläne in Deutschland fordern verstärkt das Ausbilden von Schlüsselkompetenzen und die Befähigung zum selbstständigen Lernen. Problembasiertes Lernen (PBL) ist

eine geeignete Methode, um diese Ziele in der Schule zu erreichen. Wir befassen uns seit einigen Jahren mit der Entwicklung von Unterrichtsmaterialien, um PBL in den Schulunterricht zu integrieren. Doch die besten Unterrichtsmaterialien erfüllen ihren Sinn nicht, wenn sie von den unterrichtenden Lehrerinnen und Lehrern nicht akzeptiert werden oder ihnen nicht bekannt sind. Aus diesem Grund wird derzeit eine Studie zur Kenntnis, Verbreitung und Akzeptanz von Lehrmethoden an Schulen in Baden-Württemberg und Hessen durchgeführt. Die Daten sollen auf Abhängigkeiten von Fächern und Altersstruktur der befragten Lehrkräfte analysiert werden. Darüber hinaus sollen Daten über den Fortbildungsbedarf der Lehrerinnen und Lehrern generiert werden. Die Ergebnisse dieser Studie sollen auf dem Poster ebenso vorgestellt werden, wie eines der entwickelten Unterrichtsprojekte.

P21

Annette Rech
Verena Jannack
Dr. PD Nicole Marmé
Dr. Jens-Peter Kneymeyer
Kim-Jana Buddenbrock

PH Heidelberg
Pädagogische Hochschule Heidelberg
Pädagogische Hochschule Heidelberg
Pädagogische Hochschule Heidelberg und
Deutsches Krebsforschungszentrum Heidelberg
Pädagogische Hochschule Heidelberg

Wissenschaftliches Schreiben im naturwissenschaftlichen Unterricht

Das Thema "wissenschaftliches Schreiben" hält immer mehr Einzug in die Schule. Untersuchungen zeigen, dass die verfassten Schülertexte häufig Mängel bei der Textstruktur und Fachsprache ausweisen und dass falsch zitiert wird. Nach bisherigem Forschungsstand bedarf es zum Erwerb wissenschaftlicher Schreibkompetenz Faktoren wie eine problemorientierte Lernumgebung, eines beständigen Aufbaus fachlichen Wissens, die regelmäßige Begegnung mit wissenschaftlicher Literatur sowie die Möglichkeit wiederholter und variierten Schreibversuche. Um die Fähigkeiten der SchülerInnen zu verbessern, haben wir einen achttündigen Schreibkurs entwickelt und mit über 150 Schülern der Jahrgangsstufe neun durchgeführt. Eine Kontrollgruppe ohne Schreibkurs absolvierte währenddessen regulären Unterricht. Im Rahmen der Studie soll die Auswirkung des Schreibkurses auf die wissenschaftliche Schreibkompetenz der SchülerInnen und die Motivation am Schreiben evaluiert werden.

P22

Andreas Vorholzer
Prof. Dr. Claudia von Aufschnaiter

Justus-Liebig-Universität Gießen

Wie lernen Schüler/innen naturwissenschaftliches Arbeiten?

Zu den zentralen Zielen des naturwissenschaftlichen Unterrichts gehören längst nicht mehr nur fachinhaltliches Wissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten, sondern auch der Aufbau von prozessbezogenen Kompetenzen. Insbesondere im Bereich der naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen gibt es jedoch bisher nur wenige, häufig in der Primarstufe verortete, Untersuchungen dazu, wie entsprechende Fähigkeiten aufgebaut werden können. In der geplanten Studie sollen die Lernprozesse von Schüler/innen der Einführungsphase (Jgs. 10/11) bei der Bearbeitung von Lernaufgaben mit dem Schwerpunkt „naturwissenschaftliches Arbeiten“ sowohl mit einem Pre-Post-Test-Design als auch videogestützt analysiert werden. Im Fokus stehen der Verlauf des Kompetenzaufbaus sowie der Einfluss des fachlichen Vorwissens und des Lernkontextes auf den Kompetenzaufbau.

Auf dem Poster wird das Design der Studie sowie Ergebnisse einer ersten Pilotierung von Teilen des Lernmaterials und des für den Pre-Post-Test entwickelten Fragebogens vorgestellt.

P23

Lisa Felker
Prof. Dr. Andreas Borowski

RWTH Aachen

Veränderung von Vorstellungen zu NAW mittels Lernstationen zum SFB 917

Der Fachkräftemangel im MINT-Bereich ist in den vergangenen Jahren stark gestiegen. Die schwach steigende Absolventenzahl kann die wachsende Nachfrage auf dem Arbeitsmarkt nicht kompensieren. Fehlerhafte Vorstellungen zum Wissenschaftler u. a. als isoliert arbeitende Person halten auch begabte SchülerInnen vor der Aufnahme eines Studiums ab. Um den Einstieg in den MINT-Bereich attraktiver zu

gestalten, muss ein adäquates Bild von wissenschaftlicher Arbeitsweise vermittelt werden. Dazu werden im Rahmen dieses Projektes vier Lernstationen entwickelt, anhand derer die SchülerInnen die interdisziplinäre und kommunikative Zusammenarbeit eines aktuellen Forschungsprojekts erleben. In drei Stationen bearbeiten Schülergruppen je ein Themengebiet des Sonderforschungsbereiches Nanoswitches. In der vierten Station werden die Ergebnisse der Gruppen vorgestellt und gemeinsam erörtert sowie die gruppenteilige Erkenntnisgewinnung diskutiert. Zur Evaluation der Lernstationen wird vor und nach Durchführung der Lernstationen die Vorstellung über naturwissenschaftliche Arbeitsweisen erhoben.

P24

Janne Krüger
Prof. Dr. Dietmar Höttecke
Andreas Henke

Universität Hamburg
Universität Hamburg
Universität Bremen

Schülervorstellung zur zeitlichen Entwicklung der Naturwissenschaften

Unterrichtskonzeptionen, wie z.B. historisch-orientierter Unterricht oder forschendes Lernen, verfolgen das Ziel, angemessene Vorstellungen von der Entwicklung der Naturwissenschaften zu fördern. Eine Untersuchung von Kremer (2010) zeigt, dass die Vorstellungen in diesem Bereich im Vergleich zu anderen Aspekten der NoS schwach ausgeprägt sind. Henke & Höttecke (2013) zeigen, dass unterschiedliche Interventionen unterschiedliche Vorstellungsentwicklungen in diesem Bereich bewirken.

Diese Studie rekonstruiert Schülervorstellungen zur zeitlichen Dynamik und Entwicklung der Naturwissenschaften dezidiert. Dazu erhalten die Schüler den Auftrag ihre Vorstellung vom „Weg der Wissenschaft von früher bis heute“ zu zeichnen (Henke & Höttecke, *angen.*). Nachinterviews geben den Probanden die Möglichkeit, ihre Zeichnung zu erläutern. Es liegt die Annahme zugrunde, dass implizite Wissensstrukturen über die Analyse der erzeugten bildlichen Metaphern erkennbar werden. Die Daten werden mittels dokumentarischer Methode (Bohnsack) analysiert.

Erste Ergebnisse der Voruntersuchung werden präsentiert.

P25

Henning Steff
Prof. Dr. Katrin Sommer

Ruhr-Universität Bochum

Ein Kategoriensystem zur Charakterisierung von Modellexperimenten

Modellexperimente finden sich in allen für den Chemieunterricht relevanten Medien, wie Schulbüchern, fachdidaktischen Zeitschriften sowie Fernsehen und Internet.

Sie sind aufgrund ihres Modellcharakters untrennbar mit Analogien verknüpft, die eine Brücke zu den entsprechenden Originalen aufspannen sollen. Duit verweist in seinen Untersuchungen allerdings darauf, dass „[...] viele Lernende die ihnen vorgegebenen Analogien nicht spontan übernehmen.“. Fokussiert leitet sich die Frage ab, inwieweit Schülerinnen und Schüler die Analogien zwischen einem Original und dem entsprechenden Modellexperiment überhaupt erfassen können.

Da es nach derzeitigem Forschungsstand an einer Möglichkeit mangelt, Modellexperimente des Chemieunterrichts systematisch zu charakterisieren, wurde in einem ersten Schritt anhand einer Analyse von Chemieschulbüchern induktiv ein Kategoriensystem entwickelt, welches diesem Defizit begegnen soll.

P26

Pitt Hild
Prof. Dr. Susanne Metzger

PH Zürich

Individuelle Förderung experimenteller Kompetenzen mit Lernaufgaben

Ziel der Studie ist es, herauszufinden, inwiefern experimentelle Kompetenzen im Bereich der Chemie von Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe I mit Hilfe von differenzierten Lernaufgaben gefördert werden können. Dafür werden in einem Pretest mit Hilfe von hands-on assessments zunächst individuelle Kompetenzprofile für den Bereich des Experimentierens erstellt. In der Interventionsphase erhalten die Jugendlichen experimentelle Lernaufgaben, mit welchen die experimentellen Kompetenzen gesteigert

werden sollen. Während die Schülerinnen und Schüler der Experimentalgruppe Lernaufgaben erhalten, welche individuell nach ihren im Pretest diagnostizierten Kompetenzprofilen ausgewählt werden, erhalten die Jugendlichen der Kontrollgruppe alle die gleichen Lernaufgaben. In einem direkt anschließenden sowie einem verzögerten Nachtest werden die experimentellen Kompetenzen erneut gemessen sowie die Gruppen miteinander verglichen.

Der Fokus des Posters wird auf dem Design und der Durchführung der Hauptstudie sowie den differenzierten experimentellen Lernaufgaben liegen.

P27

Hanno Michel
Prof. Dr. Irene Neumann

Ruhr-Universität Bochum

Nature of Science im Fachkontext Physik

Auch wenn Aspekte von Nature of Science (NOS) in Standards und Curricula angesprochen werden, ist unklar, inwieweit eine explizite Thematisierung angesichts der Fülle anderer Fachinhalte im Unterricht stattfindet. Ziel des dargestellten Projekts ist es, ein Unterrichtskonzept zu entwickeln und zu evaluieren, das möglichst nah an tatsächlichen Lernprozessen orientiert ist. Dazu wird zunächst ein Rahmenmodell aus der Literatur abgeleitet, das beschreibt, wie Lernende ein Verständnis bzgl. NOS entwickeln. Auf Basis des Rahmenmodells soll ein Unterrichtskonzept erarbeitet werden, das NOS-Aspekte eingebettet in physikalische Kontexte, wie z.B. Kraft und Bewegung, thematisiert. Das entwickelte Konzept soll schließlich in einer Laborstudie erprobt, evaluiert und sukzessive überarbeitet werden. Auf Grundlage der Ergebnisse sollen langfristig Materialien zur Verfügung gestellt werden, die in den Unterricht integriert werden können. Das Poster bietet einen Überblick über das entwickelte Rahmenmodell, sowie den geplanten Verlauf und erste Ergebnisse des Projekts.

Postersession 4: Lernen - Medien und Methoden

Programmplatz D09-B11

Poster P28-P33

P28

Prof. Dr. Erich Staraschek
Dr. Antony Crossley

Pädagogische Hochschule Ludwigsburg

Verwenden NaturwissenschaftslehrerInnen das Internet im Unterricht?

Es liegen in der empirischen Forschung wenige Kenntnisse über die Nutzung des Internets im naturwissenschaftlichen Unterricht und zu seiner Vorbereitung vor. In einer deskriptiven Studie in Baden-Württemberg wurden 300 LehrerInnen der Fächer Biologie, Chemie und Physik hierzu befragt. Die Studie zeigt, dass mehr als 90% der LehrerInnen bei der Unterrichtsvorbereitung auf das Internet zurückgreifen. Im naturwissenschaftlichen Unterricht selbst wird das Internet hingegen nur zurückhaltend eingesetzt.

P29

Sabrina Milke
Prof. Dr. Erich Staraschek

Pädagogische Hochschule Ludwigsburg

Kann Priming das Erlernen der Newtonschen Mechanik beeinflussen?

In den Didaktiken der Naturwissenschaften und der Mathematik ist Priming ein wenig untersuchtes Element bei der Gestaltung von Lehr-Lern-Arrangements. Dabei unterstützt Priming das Wiedererkennen von Inhalten durch die Vorgabe eines sogenannten Primes, der vor oder bei dem eigentlichen Lernprozess unbewusst wahrgenommen wird (Markowitsch, 2009). Dreistadt (1969) konnte zeigen, dass das Lösen von Mathematikaufgaben durch unbewusst wahrgenommene Analogien signifikant unterstützt wird.

Das geplante Forschungsvorhaben soll untersuchen, ob auch das Physiklernen durch Priming beeinflusst werden kann. Die Studien sind als Laborstudien mit Treatment-Kontrollgruppen-Design angelegt. Die

Treatment- und die Kontrollgruppe lernen dabei mit einem computergestützten Lernprogramm Elemente der Newtonschen Mechanik. Die Treatmentgruppe wird begleitend zu dem Lernprogramm durch zusätzliche Animationen einem Priming ausgesetzt, wohingegen die Kontrollgruppe kein Priming erfährt. Bei der Präsentation des Posters werden erste Ergebnisse einer Pilotstudie vorgestellt.

P30

Stefanie Carell
Prof. Dr. Markus Peschel

Pädagogische Hochschule FHNW
Universität des Saarlandes

kidipedia – Ergebnisse eines Forschungsprojekts im SU der Primarschule

Untersucht wurde die Entwicklung von Motivation und Interesse sowie Medien- und Naturwissenschaftskompetenz bei Jungen und Mädchen (3./4. Klasse Primarschule in der Nordwestschweiz) beim Einsatz von kidipedia. Bei kidipedia handelt es sich um ein Onlinelexikon von Kindern für Kinder, in welchem SchülerInnen sachunterrichtliche Inhalte in ihrem (Sprach-)Verständnis für gleichaltrige Kinder einstellen, gemeinsam erarbeiten und multimedial präsentieren können.

Die Datenerhebung (N_SuS = 502) in den Schulklassen ist abgeschlossen und die Analysen erfolgen bis Ende 2013. Zur Datengenerierung wurden ein Beobachtungsbogen mit quantitativen und halbqualitativen Elementen sowie Fragebögen und Tests mit unterschiedlichen Antwortformaten eingesetzt. Zwischen den Gruppen (mit / ohne kidipedia) veränderte sich das Interesse an und die Motivation zur Auseinandersetzung mit naturwissenschaftlichen Inhalten im Laufe der Projektzeit signifikant. Im Rahmen der Präsentation wird der Fokus auf den Bereich der Naturwissenschaften gelegt und es werden erste ausgewählte Ergebnisse vorgestellt und diskutiert.

P31

Nadja Belova
Prof. Dr. Ingo Eilks

Universität Bremen

Werbung im naturwissenschaftlichen Unterricht

Werbung ist in einer immer vielfältigeren Medienlandschaft und aufgrund der starken Präsenz im Alltag von Schülerinnen und Schülern aus ihrem Leben nicht mehr wegzudenken. Die Schule hat den Auftrag, den Schülerinnen und Schülern einen offenen und kritischen Umgang mit Werbung zu vermitteln und ihre Rolle in der Gesellschaft zu hinterfragen. Bisher aber ist Werbung nahezu ausschließlich ein Inhalt der geistes- und sozialwissenschaftlichen Fächer, insbesondere des Deutschunterrichts. Dabei bietet Werbung viel Potential auch für den naturwissenschaftlichen Unterricht, und zwar nicht nur aus fachlicher, sondern auch aus mediendidaktischer Sicht. Sorgfältig ausgesuchte Werbung kann im naturwissenschaftlichen Unterricht vielfältig eingesetzt werden; hierfür werden einige Beispiele präsentiert. Zudem soll zur Diskussion gestellt werden, ob der naturwissenschaftliche Unterricht eine Rolle in der Medienerziehung spielen kann (und soll). Einige neue Ansätze hierfür werden aufgezeigt.

P32

Christoph Stolzenberger
Prof. Dr. Thomas Trefzger

Universität Würzburg

Merkmale der Lernumgebung als Prädiktoren für wahrgenommenen Output

Es werden die finalen Ergebnisse der durchgeführten Dissertations-Studie präsentiert. In deren Rahmen wurden sieben Wissenschaftspropädeutische (W-) bzw. Projekt-Seminare (P-Seminar) mit der Universität als externem Kooperationspartner begleitet und die Wahrnehmung der Schülerinnen und Schüler über im Seminar gelernte Fertigkeiten erhoben.

Aufgrund theoretischer Vorüberlegungen wurden weiterhin Seminar-spezifische Merkmale identifiziert, welche als Grundlage für Interviews mit den Seminarlehrkräften dienten. Ziel war die Einordnung des jeweiligen Seminars gemäß diesen Kategorien.

Es werden die Ergebnisse der Regressionsanalysen präsentiert, welche diejenigen Seminar-Strukturmerkmale aufdecken sollen, welche demnach in der Wahrnehmung der Schülerinnen und Schüler gewinnbringend im Sinne der für die Seminare festgesetzten Zielvorstellungen sind.

P33

Marcel Bullinger
Prof. Dr. Erich Staraschek

Pädagogische Hochschule Ludwigsburg

Physik mit Phänomenbegegnung und Selbsterklärung in der Primarstufe

Selbsterklärungen sind eine empirisch gesicherte und verlässliche Methode der kognitiven Aktivierung, die auch in der Primarstufe insbesondere anhand von Bildern erfolgreich eingesetzt werden kann. Für den naturwissenschaftlichen Sachunterricht gilt außerdem die handelnde Begegnung mit dem Phänomen als Unterrichtsideal. Es stellt sich die Frage, ob die Kombination von Selbsterklärung und Phänomenbegegnung in der Primarstufe besonders wirkungsvoll ist.

Dies wurde für das Thema Lochkamera mit einem 3x1-Design mit Pre-Post-Follow-Up-Testung untersucht. Folgende drei Experimentalgruppen wurden gebildet: Lernen mit gesprochenen Bildtexten (A) (N=18), Selbsterklärung jeweils anhand der Bilder und den gesprochenen Texten (B) (N=16) und Selbsterklärung an den Phänomenen einer realen Lochkamera und den gesprochenen Texten (C) (N=18). Die abhängige Variable ist der Wissenszuwachs.

Im Posttest zeigt nur Gruppe B gegenüber Gruppe A einen signifikanten und großen Wissenszuwachs. Im Follow-Up weist sowohl Gruppe B als auch Gruppe C eine signifikante und größere Behaltensleistung als Gruppe A auf.

Postersession 5: Repräsentation und Sprache

Programmplatz E09-B11

Poster P34-P39

P34

Reinhard Vettors
Prof. Dr. Verena Pietzner

Universität Hildesheim

Fragebogenstudie zur Unterrichtsdiagnostik im Bereich Formelsprache

Die Einführung in die Formelsprache stellt einen neuralgischen Punkt des Chemieunterrichts dar. Ein fundiertes Verständnis darüber, wie chemische Formeln entstehen und aus Experimenten abgeleitet werden, ist essentiell für den darauf folgenden Unterricht. Wer kein grundlegendes Formelverständnis aufbauen kann, läuft Gefahr, dem weiterführenden Unterricht nicht mehr adäquat folgen zu können. Für das Erlernen der Formelsprache sind vor allem Abstraktion sowie mathematische und sprachliche Fähigkeiten erforderlich. Chemielehrkräfte müssten also diese Bereiche diagnostizieren können, um ein adäquates Unterrichtskonzept zu entwickeln.

Mithilfe einer Fragebogenstudie wurde das Wissen von Lehrkräften (n = 137) in Nordrhein-Westfalen über Unterrichtsdiagnostik im Bereich der chemische Formelsprache untersucht. Dabei wurden die diagnostischen Strategien der Lehrkräfte erhoben sowie untersucht, welche Vermittlungsprobleme bestehen. Schließlich sollten die befragten Lehrkräfte skizzieren, wie sie selber die Formelsprache unterrichten. Auf dem Poster werden die wichtigsten Ergebnisse präsentiert.

P35

Simone Nakoinz
Prof. Dr. Elke Sumfleth

Universität Duisburg-Essen

Analyse der Fähigkeit chemische Repräsentationsebenen zu verknüpfen

Viele Studien zeigen, dass Lernende häufig Probleme haben, die drei chemischen Repräsentationsebenen, die submikroskopische, makroskopische und die symbolische Ebene (z.B. Johnstone, 2001), sinnvoll

miteinander zu verknüpfen (Ben-Zvi, Eylon & Silberstein, 1986). Sie sind beispielsweise nicht in der Lage, chemische Phänomene auf Teilchenebene zu interpretieren (Meijer, Bulte & Pilot, 2009), was zu Alternativkonzepten führen kann, die oftmals nicht mit fachwissenschaftlich korrekten Konzepten übereinstimmen (Taber, 2002). Die sinnvolle Verknüpfung der Repräsentationsebenen ist jedoch eine wichtige chemiespezifische Kompetenz, durch die ein vertieftes Verständnis chemischer Konzepte erreicht werden kann (Treagust, Chittleborough & Mamiala, 2003). Das Ziel dieses Projektes ist es, einen Test zu entwickeln, der die Fähigkeit zur Verknüpfung der Repräsentationsebenen messen kann. Zudem soll mit Hilfe des neuen Tests der Einfluss dieser Fähigkeit auf den Wissenszuwachs und umgekehrt der Einfluss des Wissenszuwachses auf die Fähigkeit zur Verknüpfung der Repräsentationsebenen erhoben werden.

P36

Lena von Kotzebue
Prof. Dr. Claudia Nerdel

TU München; TUM School of Education

Der Umgang mit naturwissenschaftlichen Diagrammen im Unterricht

Da der Umgang mit Diagrammen im schulischen und wissenschaftlichen Kontext eine wichtige zu erlernende Fähigkeit darstellt und im heutigen Medienzeitalter immer mehr an Bedeutung zunimmt, ist der sach- und adressatengerechte Umgang mit naturwissenschaftlichen Diagrammen ein wichtiges Merkmal der fachspezifischen Unterrichtsqualität. Studien zeigen jedoch, dass zum einen viele Schüler/-innen Schwierigkeiten beim Bearbeiten von Diagrammaufgaben haben und dass es zum anderen Lehrkräften häufig schwer fällt Aufgabenschwierigkeiten und Schülerleistungen bei Lernmedien mit instruktionalen Bildern, wie bspw. Diagrammen richtig einzuschätzen. Auf Basis der aktuellen Literatur zur Diagrammkompetenz und zur Lehrerprofessionalität wurden zu den Dimensionen des Professionswissens Komponenten herausgearbeitet, über die (angehende) Lehrkräfte verfügen müssen, um für Schüler/-innen Diagramme im Unterricht lernwirksam einsetzen zu können. Hierzu wurde ein fachspezifischer Test in Form eines Fragebogens entwickelt, bei dem die Aufgaben aus dem Themenbereich Photosynthese stammen.

P37

Christina Beck
Prof. Dr. Claudia Nerdel

TU München, TUM School of Education

Repräsentationen als schwierigkeitsgenerierende Merkmale bei Aufgaben

Im Mittelpunkt der neuen Aufgabenkultur steht nicht mehr die Abfrage von deklarativem Wissen, sondern Anwendung und Transfer in unterschiedlichen Kontexten. Aspekte der Fachsprache, multiplen externen Repräsentationen (MER) und ihre Lese- und Übersetzungsfähigkeit spielen bei Aufgabenmerkmalen eine untergeordnete Rolle. Studien belegen, dass die Informationsaufnahme, Konstruktion, Integration und Transformationen von Texten, Bildern und Symbolen Lernenden aller Altersstufen Schwierigkeiten bereiten. Gleichzeitig ist der Umgang mit MER ein konstituierendes Merkmal fachsprachlicher Kompetenz. Ziel des Forschungsvorhabens ist es, ein fachdidaktisches Modell zu entwickeln und empirisch zu validieren, das Auskunft über die Schwierigkeit und Komplexität einer Aufgabe unter Berücksichtigung der in der naturwissenschaftlichen Fachsprache relevanten Repräsentationen gibt. Die Testaufgaben werden kriteriumsorientiert im Rahmen der IRT-Skalierung untersucht. Die Ergebnisse tragen dazu bei, a priori schwierigkeitsgenerierende Merkmale bei der Verwendung von MER in naturwissenschaftlichen Aufgaben vorherzusagen.

P38

Dr. Monika Budde
Prof. Dr. Maike Busker

Universität Flensburg

Fachspezifische Qualifikation in DaZ im Lehramtsstudium Chemie

Zur Förderung von Schülerinnen und Schülern in Deutsch als Zweitsprache wird zunehmend das Konzept einer durchgängigen Sprachbildung diskutiert. Damit verbunden besteht auch im Fachunterricht die

Anforderung Schülerinnen und Schüler in ihren sprachlichen und fachsprachlichen Fähigkeiten zu fördern. Dadurch entsteht für Chemielehrkräfte ein weiteres Handlungsfeld im Chemieunterricht und die Notwendigkeit Lehramtsstudierende auf dieses Handlungsfeld im Studium vorzubereiten.

An der Universität Flensburg wird in einem interdisziplinären Forschungsprojekt zunächst exemplarisch im Fach Chemie ein Konzept zur integrativen Implementation von Deutsch als Zweitsprache im Chemiestudium entwickelt. Dieses fußt auf dem Prinzip einer durchgehenden Förderung der Studierenden.

Auf dem Poster werden das Konzept sowie exemplarische Lerngelegenheiten vorgestellt sowie ein Ausblick auf die Evaluation gegeben.

P39

Lars-Jochen Thoms

Karin Siferlinger

Prof. Dr. Raimund Girwidz

LMU München

Eye-Tracker-Untersuchung zur kognitiven Verarbeitung von Diagrammen

Diagramme, insbesondere Kurven- und Liniendiagramme, finden Anwendung bei der physikalischen Wissensvermittlung. Jedoch erfordern Erstellung und Verarbeitung von Diagrammen fachspezifische Fertigkeiten, die erst erlernt werden müssen. Neben domänenspezifischem Vorwissen helfen verfügbare Schemata bei der Informationsgewinnung aus Diagrammen. Mittels Eye-Tracker wurden die Blickpfade von Novizen und Experten bei der Arbeit mit Diagrammen aufgezeichnet. In einer ersten inhaltlich weiter gefassten Studie zu Widerstandskennlinien, Zustandsdiagrammen und Intensitätsspektren von Leuchtmitteln zeigten sich bei Studierenden besondere Schwierigkeiten bereits beim Ablesen von Werten aus Spektren. In einer zweiten Untersuchung wurden demzufolge verschiedene Hilfestellungen angeboten und deren Wirksamkeit betrachtet.

Postersession 6: Kompetenzmodellierung - Methoden/Verfahren

Programmplatz F09-B11

Poster P40-P46

P40

Bettina Kreiter

Prof. Dr. Andreas Borowski

Prof. Dr. Hans E. Fischer

Universität Duisburg Essen

RWTH Aachen

Universität Duisburg Essen

Physikspezifische kognitive Anforderungen in der Sekundarstufe II

Zurzeit gibt es für das Oberstufenniveau im Fach Physik keine Ausdifferenzierung vom Vorwissen abhängiger kognitiver Anforderungen. Ebenfalls existiert noch kein validiertes Kompetenzmodell, mit dem sich physikspezifische kognitive Anforderungen, die auf das Abitur hinführen, empirisch trennen lassen. Ziel des Projektes ist es, Physikabituraufgaben (Leistungskurs) hinsichtlich ihrer physikspezifischen Anforderungen zu beschreiben. Hierzu wurde eine literaturbasierte Manualentwicklung zur Kategorisierung physikspezifischer Anforderungen vorgenommen und ein theoretisches Modell entwickelt, um diese Anforderungen im Lösungsprozess zu erfassen und zu systematisieren. Aktuell ist zu klären, inwiefern die theoretisch begründbaren Anforderungen bei Schülern tatsächlich auftreten. Hierzu wurde auf Basis einer Analyse von Physikabituraufgaben, eine explorative Studie (N=28) durchgeführt, in der durch lautes Denken und leitfadengestützte Interviews die bei der Lösung der Aufgaben gezeigten kognitiven Aktivitäten erfasst wurden.

P41

Ines Gerling
Nina Wegner
Prof. Dr. Rüdiger Tiemann

Humboldt-Universität zu Berlin

Kodiermanual zum experimentellen Vorgehen von Lehramtsstudierenden

Experimentieren ist eine der bedeutendsten Arbeitsweisen, um naturwissenschaftliche Erkenntnisse zu erlangen. Daher wird zunehmend die Implementierung einer Inquiry Based Science Education, in deren Mittelpunkt die Vermittlung hypothesengeleiteten Experimentierens steht, für den Chemieunterricht gefordert. Doch wie steht es um diese Fähigkeiten und Fertigkeiten bei zukünftigen Lehrkräften? In einer qualitativen Studie wird das Vorgehen von Lehramtsstudenten (n=10) anhand von Videos analysiert. Dabei wird auf Datenmaterial aus der Evaluation eines Seminars, welches auf verschiedene Möglichkeiten der Förderung experimenteller Fähigkeiten und Fertigkeiten abzielt, zurückgegriffen (Wegner & Tiemann, 2012). Aus der Vielzahl an theoretischen Vorarbeiten in diesem Themenfeld ist ein Kategoriensystem zur Untersuchung der Schritte des experimentellen Vorgehens Studierender abgeleitet worden. Auf dem Poster werden das daraus entwickelte Kodiermanual zur Analyse experimentellen Vorgehens sowie erste Ergebnisse vorgestellt.

P42

Anna-Birte Frehse
Jan Winkelmann
Prof. Dr. Roger Erb

Goethe-Universität Frankfurt am Main

Expertenrating zu Komplexität und kognitiven Prozessen von Testfragen

Im Rahmen unseres Forschungsprojekts „Fachwissenszuwachs durch Schüler- und Demonstrationsexperimente in der geometrischen Optik“ werden Testfragen eines Leistungstests für Schülerinnen und Schüler in ein Kompetenzmodell eingeordnet. Die Einordnung der Aufgaben orientiert sich am ESNaS-Kompetenzmodell (Kauertz et al. 2010). Zum einen wurden die Fragen einem Komplexitätsbereich zugeordnet (Fakt, Zusammenhang, übergeordnetes Konzept), zum anderen wurde versucht, den kognitiven Prozess, welcher dem Lösungsprozess zugrunde liegt, zu beschreiben. Diese Einordnung wurde durch ein Expertenrating auf ihre Validität überprüft. Als Experten haben Physik- und Chemielehrkräfte sowie Physik- und Chemiedidaktiker diese Einschätzung vorgenommen. Auf dem Poster wird ein Vergleich der Komplexität und kognitiven Prozesse mit den Antworten der Schülerinnen und Schüler hinsichtlich der Lösungshäufigkeit präsentiert. Ziel ist es, möglichst differenziert etwaige Leistungsunterschiede bei Schülerinnen und Schülern zu beobachten, nachdem diese entweder Schüler- oder Demonstrationsexperimente erlebt haben.

P43

Dr. Heiko Krabbe
Miriam Kleine-Boymann
Alexandra Dorschu
Prof. Dr. Hans E. Fischer

Universität Duisburg-Essen

Einfluss der Darstellungsform kontextualisierter Kompetenztestaufgaben

Im Rahmen dieser Arbeit wurde der Einfluss der Darstellungsform in Kompetenztestaufgaben auf die Merkmale Interesse, Bekanntheit und Glaubwürdigkeit (Dorschu, 2013) sowie auf die Aufgabenschwierigkeit untersucht. Kuhn (2010) und Vogt (2010) messen der Darstellungsform eine entscheidende Bedeutung für die Authentizität von Aufgaben zu, wobei Authentizität ein wichtiges Kriterium für die Auswahl von Kontexten in Physikaufgaben ist (Nentwig & Waddington, 2005). Bei der Konstruktion von der Aufgaben kann die Authentizität und Bekanntheit der Kontexte durch die Verwendung von Werbe- und Zeitungstexten sichergestellt werden (Fensham, 2009). In der Arbeit wurden die Aufgabenstämme der konstruierten Kompetenztestaufgaben als Geschichten, Zeitungsartikel und technische Datenblätter formuliert. Es zeigten sich erwartungsgemäß signifikante

Unterschiede in der Glaubwürdigkeit, jedoch nicht bezüglich Interesse, Bekanntheit und Aufgabenschwierigkeit. Die Ergebnisse werden im Detail vorgestellt.

P44

Roxana Timofte
Prof. Dr. Elke Sumfleth

Universität Duisburg-Essen

Content-related Competence Analysis in Chemistry

A fair measurement in national tests presupposes a cross-link between the content of curricula and the topics of the items used. For the German education system, the common topics amongst every type of schooling in the 16 federal states must be defined. Curricula analysis and structuring content on different levels of generality (from basic concepts to aspects) serves as a handle in finding these common topics. The first goal of this research is to define the common aspects for the 16 federal states of Germany, for all types of schooling, for Chemistry at Secondary Level I. Preliminary research on the influence of content knowledge on item difficulty has shown that within the same basic concept area, different aspects could lead to different difficulty grades of items. Further research in this area will be undertaken, having as the second goal of research to identify the influence different aspects have on difficulty of items. Results of curricula analysis and content structuring will be presented.

P45

Jan Christoph Hadenfeldt
Prof. Dr. Knut Neumann

IPN Kiel

Zur kognitiven Validität von Ordered Multiple Choice Aufgaben

In den naturwissenschaftlichen Fächern soll Schülerinnen und Schülern eine solide naturwissenschaftliche Grundbildung vermittelt werden. Grundlage für eine systematische Entwicklung der Kompetenz im Umgang mit Materie sind empirische Erkenntnisse über individuelle Entwicklungsverläufe. Zu diesem Zweck werden Instrumente benötigt, die sowohl Unterschiede im Verständnis als auch eine Entwicklung des Verständnisses valide erfassen können. Briggs et al. (2006) schlagen in diesem Zusammenhang den Einsatz von Ordered Multiple Choice (OMC) Aufgaben vor, durch die innerhalb einer Aufgabe unterschiedliche Ausprägungen des Verständnisses erfasst werden sollen. Entscheidend dafür ist jedoch, dass die Wahl einer OMC Antwortoption auf kognitive Prozesse zurückzuführen ist, die sich ebenfalls einem entsprechenden Verständnis zuordnen lassen, d.h. dass eine kognitiv valide Interpretation der Testergebnisse möglich ist. In diesem Beitrag wird die kognitive Validität eines auf OMC Aufgaben basierenden Testinstruments zur Erfassung des Verständnisses von Materie untersucht.

P46

Hannes Sander
Prof. Dr. Dietmar Höttecke

Universität Hamburg

Intuition und Emotion beim Urteilen und Entscheiden

Bei der Beforschung von Bewertungskompetenz standen bislang kognitive Aspekte im Vordergrund. Weniger Berücksichtigung fanden dagegen Intuition und Emotion. Das Poster stellt eine Studie vor, innerhalb derer ein auf dem Göttinger Modell der Bewertungskompetenz (Eggert & Bögeholz, 2006) basierendes Instrument zur Erfassung physikalischer Bewertungskompetenz entwickelt wurde. Dabei fanden sich vielfältige Hinweise auf intuitive Bewertungsstrategien der Schüler, die im Göttinger Modell nicht ausreichend abgebildet werden konnten. Aufbauend auf diesen Ergebnissen soll eine qualitativ-rekonstruktive Studie zeigen, ob und inwieweit die Wahl von Bewertungsstrategien situiert ist. Die Probanden werden in Interviews über Videovignetten mit systematisch variierten Entscheidungssituationen konfrontiert, die in unterschiedliche Kontexte nachhaltiger Entwicklung eingebettet sind. Die dokumentarische Datenanalyse soll letztlich zu einem Modell von Bewertungskompetenz beitragen, das die ggf. situierte Wahl unterschiedlicher Bewertungsstrategien abbilden kann.

Postersession 7: Studium in den Naturwissenschaften

Programmplatz A12-A15

Poster P47-P53

P47

Inka Haak
Prof. Dr. Peter Reinhold

Universität Paderborn

Interventionsstudie zum Physiktreff (Physikstudium)

Gerade in naturwissenschaftlich-mathematischen Fächern brechen überdurchschnittlich viele Studienanfänger ihr Studium ab oder wechseln den Studiengang (vgl. z.B. Heublein et al., 2010). Dabei verfügen diese Studierenden häufig nur über ineffektive Lernkonzepte, sind fachlich überfordert und weniger interessiert.

Um mittelfristig die Abbrecherzahlen im Fach Physik zu senken und Studierende beim Physiklernen zu unterstützen, wurde im Rahmen des „Qualitätspakt Lehre“-Programms „Heterogenität als Chance“ ein Physiktreff an der Universität Paderborn eingerichtet. Das Poster stellt die Anlage einer Untersuchung zur Wirkung des Physiktreffs vor. In der Untersuchung geht es unter anderem darum, Risikogruppen zu identifizieren, darauf aufbauend passende Interventionsmaßnahmen zu entwickeln und ihre Wirkung mittels eines Prä-Post-Designs zu evaluieren.

P48

Dirk Sewohl
Jurik Stiller
Prof. Dr. Rüdiger Tiemann

Humboldt-Universität zu Berlin

Wissen Chemie-Studierender über Nature of Science

Der Bereich des Wissens über die Natur der Naturwissenschaften ist ein elementarer Bestandteil der naturwissenschaftlichen Grundbildung, deren Erwerb vor allem seit der Debatte um „Scientific Literacy“ (AAAS, 2003) als bedeutsam angesehen wird. Sind oftmals Schülerinnen und Schüler Gegenstand fachdidaktischer Forschung, so ist der Kenntnisstand zu diesem Bereich bei Studierenden der Chemie lückenhaft. Im Sinne einer qualitativ hochwertigen Ausbildung ist jedoch international zunehmend nicht nur das Fach- und Methodenwissen bedeutsam, sondern auch das Wissen um die Charakteristika einer Disziplin. Für einen ersten Zugang zur Thematik wurde in einer kleinskaligen explorativen Studie (n=116) ermittelt, wie vertraut Studierende mit den Grundbegriffen der Erkenntnisgewinnung sind. Dazu wurden in einem Expertenrating (n=11) vermeintlich zentrale Begriffe der Erkenntnisgewinnung ermittelt. Basierend auf einer Auswahl wurde dann ein paper-and-pencil-Testinstrument generiert. Die Erhebung wurde im Sommersemester 2012 an der Humboldt-Universität zu Berlin durchgeführt. Das Poster stellt Items und Ergebnisse vor.

P49

Ingo Brebeck
Prof. Dr. Elke Sumfleth

Universität Duisburg-Essen

Selbstreguliertes Lernen und Lernerfolg an der Universität

Die hohen Studienabbruchquoten in naturwissenschaftlichen Studiengängen, insbesondere in Chemie, (Heublein et al., 2012) lassen sich häufig auf mangelnden Studienerfolg zurückzuführen (Heublein et al. 2010). Neben fachlichem Vorwissen hat vor allem die Fähigkeit zum selbstregulierten Lernen (SRL) einen positiven Einfluss auf den Lernerfolg (Pintrich & de Groot, 1990). Daher ist es das Ziel dieser Studie, den Einfluss der SRL-Fähigkeit auf den Lernerfolg bei Lehramtsstudierenden der Chemie (1. FS) im Modul „Allgemeine Chemie“ zu untersuchen. Dazu wurde in den entsprechenden Übungen eine Pilotstudie durchgeführt, bei der die Interventionsgruppe ein zuvor entwickeltes SRL-Training erhielt. In beiden Treatmentgruppen wurden u.a. der Lernerfolg und der Strategieeinsatz erhoben. Vorliegende

Lernstrategiefragebögen werden u.a. aufgrund eines zu schwachen Handlungsbezugs kritisiert (Artelt, 2000). Daher wurde ein zuvor entwickelter Fragebogen eingesetzt, der SRL handlungsnah erfassen soll. Vorläufige Ergebnisse zeigen einen positiven Effekt des Trainings auf den Lernerfolg.

P50

Stephanie Eller
Prof. Dr. Volkhard Nordmeier

Freie Universität Berlin

Interviewstudie über Beliefs in der Studieneingangsphase

Im Rahmen einer dreisemestrigen Längsschnittstudie wurden die Studierenden der neu konzipierten Lehrveranstaltungen zur Experimentalphysik an der Freien Universität Berlin hinsichtlich ihrer Beliefs zu verschiedenen Aspekten der Physik (z.B. Aspekt des absoluten Wissens, Einfluss des Zufalls, naturwissenschaftliche Methode) befragt. Aufbauend auf dieser Befragung wurde eine Interviewstudie durchgeführt und die Studierenden zum einen bezüglich ihrer Erfahrungen beim Studieneinstieg befragt und zum anderen mit den Beliefs ihrer Kohorte und deren Entwicklung während der Studieneingangsphase konfrontiert. Auf dem Poster werden erste Studienergebnisse –insbesondere auch in Bezug auf eine Veränderung der Beliefs der Studienteilnehmer – vorgestellt. Als theoretischer Rahmen zur Untersuchung der Veränderungen der Beliefs dient das Integrative Personal Epistemology Model (Bendixen & Rule, 2004).

P51

Alexander Pusch

Ruhr Universität Bochum

PhysikCheck für Studieninteressierte in NRW

Der StudiCheck NRW ist ein gemeinsames Projekt der Ruhr-Universität Bochum und der RWTH Aachen für die Hochschulen des Landes NRW im Auftrag des Ministeriums für Innovation, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen (studichck-nrw.rub.de). In direkter Anknüpfung an das allgemeine Orientierungstool StudiFinder wird unter anderem ein PhysikCheck entwickelt. Dieser und weitere WissensChecks (u.a. Mathematik und Deutsch) stehen allen Studieninteressierten in NRW als freiwilliges Angebot zur Überprüfung ihres Wissensstandes zur Verfügung. Er stellt weder Eignungstest noch Selektionsinstrument für bestimmte Studiengänge dar. Der Check soll vielmehr punktuell Wissensdefizite aufdecken und bei der Auswahl geeigneter Vorbereitungsangebote helfen. Auf dem Poster werden das Projekt, die Wissensbereiche des PhysikChecks sowie erste Ergebnisse der Bedarfsanalyse der Hochschulen präsentiert.

P52

David Buschhüter
Prof. Dr. Andreas Borowski

RWTH Aachen

Modellierung von Eingangsanforderungen für das Studienfach Physik

Heublein et al. ermittelten eine Abbruchquote im Bereich „Physik/Geowissenschaften“ von 39% über das gesamte Bachelorstudium. Die KFP berichtet einen Schwund von 34% der Studierenden in den Bachelorstudiengängen Physik und Schwerpunkt Physik vom ersten zum dritten Semester, welcher allerdings um „Parkstudierende“ zu bereinigen ist. Es deutet sich somit an, dass die Ursachen für den Studienabbruch oft in der Studieneingangsphase liegen. Als häufigsten Exmatrikulationsgrund nennt Albrecht die „inhaltlichen Anforderungen“. Um entsprechende anforderungsspezifische Defizite von Studienanfängern reduzieren zu können, müssen die Anforderungen bekannt sein. Bisher wurden die fachlichen Anforderungen aber nicht empirisch ermittelt. Daraus ergibt sich die Frage: Was sind die fachlichen Eingangsanforderungen der Physikveranstaltungen des Bachelor-Studiengangs Physik? Zur Klärung der Frage werden Interviews, in denen u. a. Aufgaben konstruiert werden, mit den Lehrenden der Vorlesungen und Übungen geführt. Vorgestellt werden das hieraus entwickelte Modell und Implikationen für die Schulphysik.

P53

Dominique Rosenberg
Prof. Dr. Maike Busker

Universität Flensburg

Einsatz von Aufgaben und Aufgabenqualität in der Hochschullehre

Nach der Einführung der Bildungsstandards wurde der Einsatz von Aufgaben im Chemieunterricht sowie deren Aufgabenqualität grundlegend diskutiert. Aufgaben spielen auch in der Hochschullehre nicht nur im Fach Chemie eine wichtige Rolle, zum Beispiel um abstrakte und stark fachliche Inhalte einer Vorlesung praktisch aufzuarbeiten und zu vertiefen. In einem Forschungsvorhaben werden die Lehr-/Lernüberzeugungen von Hochschuldozierenden im Fach Chemie und deren Einsatz von Aufgaben in ihrer Lehrtätigkeit erhoben und kategorisiert. Auf dem Poster werden das methodische Design der durchgeführten Interviewstudie sowie erste Ergebnisse präsentiert. Ergänzend wird zudem eine Analyse von Lehrbüchern mit Übungsaufgaben durchgeführt. Auf Basis dieser Ergebnisse soll ein Vergleich zum Aufgabeneinsatz in Schule und Hochschule Erkenntnisse für die Gestaltung der Studieneingangsphase genutzt werden.

Postersession 8: Professionalisierung - Aus- und Fortbildung***Programmplatz B12-A15******Poster P54-P63*****P54**

Dr. Oldache Mustapha
Dr. Mahdi Benbetka
Dr. Khiari Chemseddine
Prof. Dr. Larbi Bentaib

P.H Algier
P.H Algier
P.H Algier
Universität Bouzareah

Die Vorstellungen zukünftiger Lehrer der Physik

Mehrere Untersuchungen wurden über die Schwierigkeiten der Lernenden aufgrund der Vorstellungen, die manchmal von den Lehrern selbst befördert werden, durchgeführt. Die Vorstellungen in Bezug auf grundlegende Konzepte, wie Kraft, Energie ... bei den zukünftigen Lehrern der Physik in Algerien wurden mit einem Fragebogen und Interviews untersucht. Die Ergebnisse zeigten, dass die Vorstellungen zukünftigen Lehrer der Physik bezüglich auf eine Erkenntnistheorie, die eine Mischung von Empirismus und Realismus sind, entstanden wurden.

P55

Michele Hoffmann

Universität Jena

Schüler und Studierende lernen gemeinsam mehr

Das vorgestellte Promotionsprojekt beschäftigt sich thematisch mit der Möglichkeit der Fusion von Hochschul- und Schulausbildung, wobei Kompetenzzuwächse von Studierenden und Schülern im Rahmen einer Längsschnittstudie erfasst werden.

Im Sinne einer „Praxis-von-Anfang-an-Ausbildung“ werden mit Studierenden des ersten bzw. dritten Semesters in einem Seminar die Grundlagen zur binnendifferenzierenden Unterrichtsplanung gemeinsam erarbeitet, bevor diese in der zweiten Semesterhälfte Unterrichtseinheiten entwickeln und diese an der beteiligten Projektschule selbst erproben. Diese ersten Praxiserfahrungen werden durch Befragungen (Fragebögen, Interviews) begleitet, wobei insbesondere die Berufsmotivation und die Selbsteinschätzung im Fokus des Interesses stehen (Stichwort Professionalisierung). Zur Untersuchung der Kompetenzzuwächse auf Schülerseite dienen im Anschluss an die Unterrichtsserie sog. Zertifikate. Mit dem Poster werden die ersten Ergebnisse der Pilotstudie vorgestellt und es wird ein Überblick zum Gesamtprojekt gegeben.

P56

Anna Schmitt
Prof. Dr. Insa Melle

Technische Universität Dortmund

Wirksamkeit einer Fortbildung zum Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung

Die dritte Phase der Lehrerbildung weist eine hohe Bedeutung für die Kompetenzentwicklung von Lehrkräften auf. Durch Fortbildungen kann die Lehrerprofessionalität gesteigert werden, womit letztendlich ein verbesserter Unterricht intendiert wird. Die Evaluation von Lehrerfortbildungen ermöglicht eine Effektivitätsüberprüfung und hilft dabei, Rückmeldung über den Kompetenzzuwachs der Teilnehmenden zu erhalten. Für das hier vorgestellte Projekt wurde eine eintägige Fortbildung für Chemielehrkräfte entwickelt, deren Gegenstand der Einsatz von Experimenten zur Verbesserung der Erkenntnisgewinnungskompetenz ist. Ziel des Forschungsprojektes ist die Evaluation dieser Fortbildung. Es wird untersucht, ob sich die Einstellung und das fachdidaktische Wissen zum Experimenteinsatz durch die Fortbildung ändern, und es wird analysiert, ob die Inhalte der Fortbildung bei der Erstellung von Unterrichtsmaterialien berücksichtigt werden. Außerdem wird betrachtet, inwiefern eine Implementierung im Schulunterricht stattfindet. Erste Ergebnisse werden auf dem Poster präsentiert.

P57

Stephanie Münstermann
Prof. Dr. Andreas Borowski
Dr. Sascha Schmeling

CERN
RWTH Aachen
CERN

Fachliches und fachdidaktisches Wissen über Elementarteilchenphysik

In dem neuen Kernlehrplan von Nordrhein-Westfalen wird voraussichtlich der Themenbereich Elementarteilchen und ihre fundamentalen Wechselwirkungen aufgenommen werden. Dieser wird zur Zeit in der Ausbildung der Physiklehrkräfte nicht oder nur rudimentär berücksichtigt. Es stellt sich daher die Frage: Welches fachliche und fachdidaktische Wissen müssen Lehrkräfte zur Vorbereitung und Durchführung dieses Unterrichtsthemas besitzen?

Zur Beantwortung ist eine strukturierte Befragung von 15 Experten nach der Methode von Loughran et al. zur Bestimmung der CoRes' und PaP-eRs (content representation und pedagogical and professional experience repertoires) durchgeführt worden. Hierbei beschreiben die CoRes' und PaP-eRs gemeinsam das notwendige themenspezifische fachdidaktische Wissen und Teile der CoRes' das zugehörige fachliche Wissen.

Auf dem Poster werden die ermittelten CoRes' und PaP-eRs im Zusammenhang mit der Aus- und Fortbildung diskutiert. Aufbauend auf den Ergebnissen soll eine Lehrerfortbildung mit Unterrichtseinheit entwickelt und evaluiert werden.

P58

Julia Hoche
Prof. Dr. Andreas Borowski
Prof. Dr. Heidrun Heinke

RWTH Aachen

Lehrerfortbildung zum Einsatz von Smartphones im Physikunterricht

Im Rahmen von Angeboten zum lebenslangen Lernen wird eine Lehrerfortbildung entwickelt, um Lehrkräfte an den Einsatz von Smartphones beim Experimentieren im Physikunterricht heranzuführen. Bezogen auf das Modell experimenteller Kompetenz nach Schreiber et al. (2009) werden Schwerpunkte in den Bereichen „Durchführung“ und „Auswertung“ gesetzt. Die Fortbildung bietet dazu eine Schulung zu theoretischen Grundlagen des Einsatzes von Experimenten im Physikunterricht und ein praxisorientiertes Training an Beispielen für Experimente mit Smartphones. Für die vorgestellten Beispiele werden die Motivation und das Interesse von Schülerinnen und Schülern beim Einsatz von Smartphones per Fragebogen erhoben. Um die Effektivität der Lehrerfortbildung und die Akzeptanz des neuen Experimentiermittels für den Unterrichtseinsatz zu ermitteln, werden Fragebögen für die teilnehmenden Lehrkräfte entwickelt, die in einem Prä-Post-Design eingesetzt werden sollen.

P59

Claudia Meinhardt
Prof. Dr. Thorid Rabe
Dr. Olaf Krey

Universität Potsdam

Physikdid. Selbstwirksamkeitserwartung: Entwicklung Testinstrument

Selbstwirksamkeitserwartungen sind eine relevante Komponente der professionellen Handlungskompetenz angehender Physiklehrkräfte. Derzeit wird ein theoretisch fundiertes Instrument auf dem spezifischen Niveau physikdidaktischer Handlungsfelder entwickelt und validiert. Dabei wird von der Hypothese ausgegangen, dass ein solches Instrument u.a. im prognostischen Bereich überlegen ist. Für die Handlungsfelder Experimentieren, Schülervorstellungen, Aufgaben und Elementarisierung wurden je zwei Skalen in den Dimensionen Planung und Durchführung entwickelt.

Das Poster informiert über die Ergebnisse der einzelnen qualitativen Validierungsschritte (Interviews, Expertenbefragung). Auf deren Grundlage wurden die Items (und Skalen) überarbeitet, um im Rahmen einer Querschnittserhebung weiter validiert zu werden.

P60

Prof. Dr. Mathias Ropohl

IPN Kiel

Untersuchung der Wirksamkeit von Lehrerfortbildungen im Fach Chemie

Lehrerfortbildungen nehmen im Rahmen der Professionalisierung von Lehrkräften eine wichtige Funktion ein. In den naturwissenschaftlichen Fächern werden unterschiedliche Formate mit bestimmten Merkmalen zu verschiedenen Inhalten angeboten. Empirische Befunde geben Hinweise, welche Merkmale positive Effekte auf das Professionswissen der Lehrkräfte haben.

Langfristig angelegte Fortbildungen gelten im Vergleich zu kurzzeitigen Angeboten beispielsweise als wirksamer. Aufgrund der institutionellen Rahmenbedingungen lassen sich jedoch langfristige Fortbildungen häufig nicht realisieren. Folglich stellt sich in Bezug auf die Umsetzung die Frage, mit welchen Merkmalen auf der Angebotsseite welche Wirkungen auf der Nutzerseite in der Praxis erzielt werden können.

Auf dem Poster wird ein Ansatz präsentiert, mit dem dieser Frage nachgegangen wird. Dabei werden Merkmale einer Veranstaltung im Fach Chemie zu einem konkreten Inhalt systematisch variiert. Ziel ist ein Vergleich der Wirkung unterschiedlicher Merkmale insbesondere im Hinblick auf das fachdidaktische Wissen der Lehrkräfte.

P61

Markus Elsholz
Prof. Dr. Thomas Trefzger

Universität Würzburg

Professionalisierung durch Praxisbezug im Lehr-Lern-Labor-Seminar

Das pädagogische, fachdidaktische und fachwissenschaftliche Professionswissen ist wesentlicher Bestandteil etablierter Modelle der professionellen Handlungskompetenz von (Physik-)Lehrkräften. Studierende und Berufsanfänger fühlen sich oft überfordert, das während des Studiums erworbene Wissen in professionelle Handlungsmuster zu übertragen.

Das Lehr-Lern-Labor-Seminar an der Universität Würzburg bietet als verpflichtender Ausbildungsinhalt Lerngelegenheiten, erworbenes Wissen außerhalb der obligatorischen Schulpraktika in realistischen Praxissituationen zu erproben. Studierende des Lehramts konzipieren und realisieren Experimentierstationen für Schüler einer bestimmten Jahrgangsstufe. Im Anschluss betreuen sie mehrmals Schüler in Kleingruppen beim Experimentieren an den jeweiligen Stationen und erhalten dabei Feedback von Kommilitonen und Dozenten der Fachdidaktik.

In einer Längsschnittstudie wird die Entwicklung des akademischen Selbstkonzepts und der Selbstwirksamkeitserwartung von angehenden Physiklehrkräften im Verlauf des Lehr-Lern-Labor-Seminars erhoben.

P62

Stephan Domschke
Prof. Dr. Martin Lindner

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Das EU-Projekt ESTABLISH: MINT und IBSE in der Lehrerbildung

Seitdem eine Expertengruppe 2007 mit der Schrift „Science Education Now“ den Fokus auf die naturwissenschaftliche Bildung gelegt hatte, befassen sich eine ganze Reihe von EU-Projekten mit MINT-Bildung, also der Integration von naturwissenschaftlichen und mathematischen Lerninhalten in alltagsrelevante Kontexte. Im Projekt ESTABLISH (European Science and Technology in Action: Building Links between Industry, School and Home) wird das Umfeld naturwissenschaftlicher Bildung in die Programmarbeit einbezogen. In eigens entwickelten Fortbildungsprogrammen werden Lehrkräfte und Lehramtsstudierende zu der Vernetzung von Wissenschaft und Industrie und „inquiry-based science education“ (IBSE) geschult und Möglichkeiten zur Einbindung in den naturwissenschaftlichen Unterricht erhoben.

Das Poster informiert über die Grundzüge der Unterrichtseinheiten und der Fortbildungsprogramme sowie über die inzwischen vorliegenden Evaluationsergebnisse, welche Auskunft über Stärken und Schwächen des Programms geben. Die Schwerpunkte der Evaluation liegen auf Einstellungen zu IBSE und der Umsetzung in den Fortbildungsprogrammen.

P63

Maria Mathisik
Prof. Dr. Manuela Niethammer

Technische Universität Dresden

Behandlung technischer Aspekte als Element der Chemielehrerbildung

Die Behandlung technischer Systeme im Chemieunterricht bietet für den Kompetenzbereich „Bewertung chemischer Sachverhalte“ (KMK, 2005) einen greifbaren Kontext. Dabei erfolgt die Auseinandersetzung der Lernenden mit chemischen Fachinhalten in einem komplexen, chemisch-technischem Zusammenhang. Die mehrperspektivische Betrachtung technischer Verfahren, die sich längst nicht mehr allein auf den technischen Prozess beschränkt, sondern auch ökologische, soziale sowie politische Rahmenbedingungen und Auswirkungen mit einbezieht (vgl. Schulte, 2002), leistet einen Beitrag zur naturwissenschaftlichen und technischen Bildung und ermöglicht den Lernenden aktiv und kritisch am gesellschaftlichen Diskurs teilzunehmen. Die Potenziale der Behandlung technischer Systeme im Chemieunterricht sollten folglich verstärkt in der Lehramtsausbildung thematisiert werden. Methoden zur Sensibilisierung von Chemielehrkräften für die Einbettung technischer Inhalte in den Fachunterricht sowie erste Ergebnisse der Vorstudie werden auf dem Poster vorgestellt.

Postersession 9: Experimentelle Praktika im Studium***Programmplatz C12-A15******Poster P64-P69*****P64**

Elina Platova
Prof. Dr. Maik Walpuski

Universität Duisburg-Essen

Optimierung und Evaluation eines Laborpraktikums für Studierende

Laborpraktika gehören zu den wichtigsten Lehr-Lern-Settings in den naturwissenschaftlichen Studiengängen. Die Laborpraxis an Universitäten wird jedoch oftmals kritisiert, da viele Experimente zum größten Teil „kochbuchartig“ angelegt sind. Während in der Schule Forschungsergebnisse zu experimentellen Arbeitsweisen zunehmend rezipiert und antizipiert werden, weist Ausbildung an der Universität noch ein relativ großes Ausbaupotenzial auf (Eilks & Byers 2010). Im Mittelpunkt der Studie steht daher die Optimierung eines Anfängerpraktikums in Allgemeiner Chemie mit dem Ziel, die Studierenden zu einer Reflexion über die durchzuführenden Experimente anzuregen. Im Rahmen der

Studie werden, basierend auf den Lernzielen des Praktikums, Maßnahmen zur kognitiven Aktivierung implementiert. Es wird angenommen, dass so der Lernerfolg in Bezug auf das Fachwissen, Methodenwissen und Interesse erhöht werden kann. Zur Überprüfung der Hypothese wird eine Interventionsstudie im Kontrollgruppendesign durchgeführt. Der im WS 2012/13 durchgeführten Pilotstudie, folgt im WS 2013/14 eine Hauptstudie (N≈ 80).

P65

Britta Kalthoff
Prof. Dr. Heike Theyßen

Universität Duisburg-Essen

Förderung experimenteller Teilfähigkeiten (Sachunterrichtsstudierende)

Schon im naturwissenschaftlichen Sachunterricht in der Grundschule sollen sich die Schülerinnen und Schüler mit naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen, u.a. im Bereich des Experimentierens, auseinander setzen. Damit angehende Lehrkräfte diese vermitteln können, brauchen sie entsprechende Fähigkeiten in diesem Bereich.

Deshalb wird an der Universität Duisburg-Essen ein Experimentalpraktikum in Physik für Sachunterrichtsstudierende entwickelt, in dem experimentelle Fähigkeiten explizit gefördert werden sollen. Im Fokus steht dabei die Förderung der Fähigkeiten zum Planen und Aufbauen von Experimenten, zum Beobachten, Messen und Dokumentieren sowie zum Aufbereiten und Auswerten von Daten (vgl. Nawrath, Maiseyken & Schecker, 2011).

Das Poster zeigt erste Ergebnisse zur Charakterisierung der Lerngruppe und stellt die Konzeption des Praktikums vor.

P66

Irina Schwarz
Dr. Christian Effertz
Prof. Dr. Heike Theyßen
Prof. Dr. Heidrun Heinke

RWTH Aachen
RWTH Aachen
Universität Duisburg-Essen
RWTH Aachen

Darstellung von Messergebnissen in Physikpraktika – Problem und Hilfen

An der RWTH Aachen wird das Praktikum für Studierende der Biologie mit Hilfe der didaktischen Rekonstruktion neu gestaltet. Bei der Erhebung der Lernerperspektive wurde – begründet durch die Ergebnisse einer vorherigen Sondierungsstudie (Schwarz et al., 2013) - besonderes Augenmerk auf die Darstellung der Messergebnisse gelegt. Hierzu wurden im WS 2012/2013 die Kenntnisse zur Auswertung physikalischer Messungen bei 96 Biologiestudierenden mittels Fragebogen vor Beginn und am Ende des Praktikums erhoben. Der Fragebogen enthielt neben wenigen mathematischen Aufgaben vor allem Fragen zum Umgang mit Messdaten im Kontext eines typischen Praktikumsversuches (nach Heinicke, 2012). Zusätzlich wurden die Praktikumsprotokolle der Studierenden analysiert, um die Anwendung der Kenntnisse und ggf. deren Entwicklung im Verlauf des Praktikums zu untersuchen. Die Auswertung der erhobenen Daten dient der Entwicklung von Hilfen, deren Wirkung im WS 2013/2014 in einem Pre-Posttest-Studiendesign untersucht werden soll.

P67

Ines Lammertz
Prof. Dr. Heidrun Heinke

RWTH Aachen

Zum Einsatz von Feedbackbögen für Protokolle in Physikpraktika

Neuere Studien (Hattie, 2009) verweisen auf den hohen Stellenwert einer ausgeprägten Feedbackkultur in Lernprozessen. Ein individuelles, bedeutungsvolles und konstruktives Feedback unterstützt den Lernerfolg. Für studentische Tutoren, die häufig in Physikpraktika eingesetzt werden, ist es allerdings oft nicht leicht ein angemessenes Feedback zu formulieren. Aufbauend auf positiven Erfahrungen mit Feedbackbögen zu Kurzvorträgen werden in Physikpraktika an der RWTH Aachen künftig auch versuchsspezifische Feedbackbögen für Protokolle eingesetzt. Die Bögen dienen den Tutoren als

Hilfestellung zur Formulierung eines lernwirksamen Feedbacks. Ebenso werden mit den frei zugänglichen Feedbackbögen die Erwartungen an die geforderten Protokolle für die Studierenden klar formuliert. In diesem Sinne verdeutlichen die Feedbackbögen u.a., wo Versuchsschwerpunkte liegen, welche Besonderheiten einen Versuch auszeichnen oder welchen Stellenwert einzelne Versuchsteile im Protokoll haben. Auf dem Poster werden die entwickelten Feedbackbögen, sowie erste Erfahrungen zu ihrem Einsatz vorgestellt.

P68

Stephan Fraß
Ines Lammertz
Dr. Uta Magdans
Prof. Dr. Heidrun Heinke

RWTH Aachen

Erhebung von Daten für interaktive Bildschirmexperimente mit Smartpens

Interaktive Bildschirmexperimente (IBE) werden bislang in idealisierten Lernumgebungen angeboten. Um den Prozess des Realexperiments besser abbilden zu können, sollen IBE um Fehler beim Experimentieren und deren Auswirkungen erweitert werden. Hierzu ist eine Bedarfsanalyse nötig, die Fehlerquellen in der Experimentierphase aufdeckt.

Für Prozessanalysen beim Experimentieren waren bisher aufwendige Videostudien erforderlich. Eine effiziente Alternative bietet der Einsatz von Smartpens, die Protokolle bereits während des Entstehungsprozesses bei der Messdatenaufnahme digitalisieren und das Schriftbild mit einer Zeit- und Tonspur verknüpfen. Das produktorientierte Protokoll wird um prozessorientierte Komponenten erweitert. Dies hilft sowohl typische Abläufe beim Experimentieren nachzuvollziehen als auch häufige Fehler zu identifizieren.

Die Ergebnisse einer Datenerhebung mit Smartpens im Physikpraktikum der RWTH im WS 2012/2013 im Versuch Photoeffekt und ihre Relevanz bezüglich eines IBE desselben Versuches werden auf dem Poster vorgestellt.

P69

Tobias Klug
Prof. Dr. Claudia von Aufschnaiter
Prof. Dr. Peter J. Klar

Justus-Liebig-Universität Gießen

Reform des Physikpraktikums für Mediziner – Anlage einer Studie

Im Rahmen von fachbereichsinternen Evaluationen des Fachbereichs Medizin wurde deutlich, dass sich die Studierenden Veränderungen in Bezug auf das Nebenfachpraktikum der Experimentalphysik wünschen. Im Zuge einer Modernisierung der Praktikumsversuche sollen durch die Einbettung der Versuche in medizinische Kontexte die Akzeptanz des Praktikums erhöht sowie die Relevanz von physikalischen Themen für das Medizinstudium stärker hervorgehoben werden. Für die Überarbeitung des Praktikums sollen sowohl prä-post-Befragungen als auch Analysen der Videodokumentation der Versuchsdurchführung herangezogen werden. Beide Datenquellen sollen zum einen Hinweise für die Anpassung der Versuche an die kognitiven und motivational-emotionalen Bedürfnisse der Lernenden liefern. Zum anderen sollen sie genutzt werden, um Lernprozesse von Studierenden in kontextorientierten Lernumgebungen zu untersuchen. Das Poster soll die Anlage der Studie, die Forschungsfragen sowie erste Überlegungen zur Auswertung der Daten vorstellen.

Postersession 10: Lernunterstützung und -arrangements

Programmplatz D12-A15

Poster P70-P75

P70

Maria Filmer
Prof. Dr. Bernd Ralle

Technische Universität Dortmund

Evaluation selbstregulativer Fertigkeiten im Chemieunterricht

Die Entwicklung selbstregulativer Fertigkeiten sollte ein fester Bestandteil im Schulunterricht sein. Bisher fehlen konkrete Untersuchungen darüber, in welchem Maße und in welcher Struktur Elemente des selbstregulierten Lernens (SRL) in fachspezifischen Bereichen sinnvoll und nachhaltig umgesetzt werden können. Ziel des Projekts ist es, im Rahmen einer partizipativen Aktionsforschung Methoden zu entwickeln und zu evaluieren, mit deren Hilfe Elemente des SRL im Chemieunterricht effektiv integriert werden können.

Zunächst werden verschiedene Unterrichtssequenzen mit Elementen des SRL gemeinsam mit den Lehrkräften entwickelt und Aspekte der Umsetzung diskutiert. Bei der Umsetzung, erfolgt die Diagnostik der selbstregulierten Lernphasen durch Videographie kleiner Schülergruppen während des Unterrichts. Diese werden durch die Beobachtungsergebnisse der Lehrkräfte, die Befragung der Lernenden und die Auswertung des Schülermaterials ergänzt. Die Ergebnisse werden mit der Lehrergruppe diskutiert und interpretiert, um so die Umsetzung ggf. zu optimieren bzw. gelungene Varianten festzuhalten.

P71

Andreas Dickhäuser
Prof. Dr. Karin Stachelscheid

Universität Duisburg-Essen

Lernwirksamkeit von Materialien mit Chemiespezifischem Humor

Auf Grundlage des Konzeptes vom Chemiespezifischen Humor (ChH) wurden Selbstlernmaterialien mit dem Merkmal ChH zum Thema Periodensystem der Elemente für den Anfangsunterricht im Fach Chemie entwickelt. Parallel entstanden inhaltlich identische Selbstlernmaterialien ohne das Merkmal Chemiespezifischer Humor. Die Evaluation der zwei Materialiensorten zeigte, dass die ChH-Materialien von Schülerinnen und Schülern durchgängig als deutlich attraktiver bewertet werden als die Materialien ohne ChH. In der darauf folgenden Hauptstudie wurde die Wirksamkeit in Hinsicht auf Lernleistung und Interesse untersucht. Die Studie wurde im Pre-Post-Follow-Up-Design mit Experimentalgruppe (Selbstlernen mit ChH-Materialien) und Kontrollgruppe (Selbstlernen mit Materialien ohne ChH) durchgeführt. Das Poster zeigt die Ergebnisse für Lernleistung und Interesse vor und nach der Intervention innerhalb der jeweiligen Gruppe sowie der Gruppen im Vergleich.

P72

Brigitte Pflüger-Schmezer
Prof. Dr. Manuela Welzel-Breuer

Pädagogische Hochschule Heidelberg

Frühe naturwissenschaftliche Bildung und die Rolle der Eltern

Im Rahmen dieser Studie soll die Rolle der Eltern im Hinblick auf Angebote früher naturwissenschaftlicher Bildung im Kindergarten untersucht werden. Hintergrund ist die Tatsache, dass Kinder in einem geteilten Betreuungsfeld leben und täglich zwischen Kindergarten und Familienleben wechseln. Der Einfluss des Familienlebens mit seinen eigenen Erfahrungsräumen spielt nachweislich eine große Rolle (Sylva et al. 2010) und wird trotzdem in fachdidaktischen Studien oft aus dem Blick verloren. Wir wollen herausfinden, ob und wie Eltern von naturwissenschaftlichen Bildungsangeboten im Kindergarten erfahren, ob und wie sie diese zu Hause aufgreifen und eventuell ergänzen, ob und wie sie mit dem Kindergarten kommunizieren. Um Erkenntnisse zur Resonanz auf naturwissenschaftliche Bildungsangebote zu gewinnen, werden u.a. mit Eltern als Experten Leitfadengestützte Interviews

durchgeführt. Die Auswertung entsprechend der oben genannten Problematik erfolgt qualitativ über Kategorienbildung.

P73

Lennart Mühlfeld
Prof. Dr. Thorid Rabe

Universität Potsdam

Komplexe Lernaufgaben als eine Umsetzung von Direct Instruction

In der Lehr-Lernforschung der letzten Jahrzehnte wurde unter verschiedenen Titeln (z.B. Inquiry- bzw. Problem-Based, Discovery Learning, etc.) ein Unterrichtsansatz erforscht, der sich durch geringe Anteile an Belehrung bzw. Lenkung auszeichnet. Aktuell rückt als Gegenentwurf die „Direct Instruction“ als ein stärker gelenkter und strukturierter Ansatz in den Fokus.

Komplexe Lernaufgaben, wie sie von Leisen (2010) beschrieben und entwickelt wurden, können in Kombination mit gestuften Lernhilfen (Stäudel & Wotzinski 2008) als eine methodische Realisierung von Direct Instruction betrachtet werden. Das Poster stellt einen Forschungsplan zur Entwicklung und Evaluation von komplexen Lernaufgaben für ausgewählte physikalische Inhalte der Sek. I vor.

P74

Yvonne Dettweiler
Prof. Dr. Sabine Fechner

Universität Hannover

Konzeptverständnis durch Vernetzung von Repräsentationsebenen

Eine Herausforderung für den naturwissenschaftlichen Unterricht stellt das Ziel dar, Lernern beobachtbare Phänomene auf der nicht-beobachteten Ebene begreifbar zu machen. Um den submikroskopischen Bereich jedoch adäquat repräsentieren zu können, benötigen Lernende geeignete Modellvorstellungen. Studien zeigen jedoch, dass Lernende Defizite im Bereich des Modellverständnisses zeigen (Harrison & Treagust, 2000) sowie Schwierigkeiten bei der Verknüpfung zwischen dem Phänomen und der jeweiligen Repräsentation (z.B. Teilchenabbildung, etc.) aufweisen (Chittleborough & Treagust, 2007; Jaber & BouJaoude, 2012). Doch gerade die Vernetzung der verschiedenen Repräsentationen ist wichtig, damit Lerner ein solides und konzeptuelles chemisches Verständnis erlangen (Kozma, 2003). Aufgrund der aufgezeigten Problematik hat das vorliegende Dissertationsvorhaben im Rahmen des Projektes memo das Ziel, in einem experimentellen Design geeignete Interventionsmaßnahmen zu testen, die Lernenden Hilfen sowie metakognitive Prompts an die Hand geben, um einen Wechsel der Repräsentationsebenen zu erleichtern.

P75

Carola Großmann

Friedrich Schiller Universität Jena

Potenzial unstrukturierter Lernhilfen im NaWi-Praktikum

Internationale Vergleichsstudien attestieren dem deutschen Bildungssystem eine stark überdurchschnittliche Selektivität. Die sich daraus ergebende homogenisierende Wirkung auf die Schülerschaft widerspricht der Wahrnehmung der Lehrer, die über eine stetige Zunahme der Heterogenität innerhalb der Lerngruppen berichten. Um Schüler gemäß ihres individuellen Leistungsvermögens optimal fördern zu können, bedarf es binnendifferenzierender Maßnahmen. In Kooperation mit Hamburger Gymnasien wird eine Längsschnittstudie zur Förderung des selbstständigen Arbeitens im NaWi-Praktikum durchgeführt (Laufzeit 2012-2014). Dabei werden Lernarrangements entwickelt, die es den Lernenden ermöglichen, Eigenverantwortung für ihre Lernprozesse zu übernehmen. Ziel der Studie ist es, die Effektivität unstrukturierter Lernhilfen für die Individualisierung von Lernprozessen in theoretischen und experimentellen Phasen des NaWi-Unterrichts zu untersuchen. Mit dem Poster werden sowohl das Design der Studie als auch erste Ergebnisse vorgestellt.

Postersession 11: Außerschulisches Lernen

Programmplatz E12-A15

Poster P76-P83

P76

Sandra Hubricht

Technische Universität Dortmund

Interessierte Schüler/innen identifizieren und fördern im Schülerlabor

Seit der Gründung der ersten Schülerlabore bis heute haben sich diese als außerschulische Lernorte fest in der deutschen Bildungslandschaft etabliert. Vor dem Hintergrund der bisherigen mehrheitlichen Ausrichtung der Schülerlaboraktivitäten auf Angebote für gesamte Schulklassen und hierzu durchgeführter wissenschaftlicher Studien, konzentriert sich das Forschungsinteresse der Pilotstudie „Talente erkennen, Talente fördern in Schülerlaboren“ auf die Identifizierung und Förderung naturwissenschaftlich-technisch besonders interessierter Schüler/innen. Hierin liegt ein bisher wenig genutztes und wissenschaftlich kaum untersuchtes Potenzial, was u.a. auf fehlende Konzepte zur Identifizierung solcher Schüler/innen und ihrer anschließenden nachhaltigen Förderung zurückzuführen ist.

Das Poster stellt das Design und die Methodik der Studie zur Beantwortung folgender zentraler Fragestellungen vor: (1) Welche Instrumente können einer zuverlässigen, zeiteffizienten Identifizierung dienen? (2) Wie kann ein Konzept zur gezielten nachhaltigen Förderung des Interesses gestaltet sein?

P77

Nicole Garner

Universität Bremen

Lourdes Maria Lischke

Dr. Antje Siol

Prof. Dr. Ingo Eilks

Nachhaltigkeit und Chemie: Experimentelle Angebote für Schülerlabore

Vorgestellt wird ein Schülerlaborangebot zur Chemie der Atmosphäre, das im Zuge eines Kooperationsprojektes von Fachwissenschaft und -didaktik der Universitäten Bremen und Saarbrücken entwickelt und erprobt wurde. Wesen dieses Projektes ist, dass Aspekte einer nachhaltigen Chemie thematisiert sowie schulisches und außerschulisches Lernen systematisch miteinander verknüpft werden. Das Poster stellt die Ziele, Inhalte und Konzeption der Lernangebote dar. Außerdem werden erste Evaluationsergebnisse dargestellt. Gefördert wird das Projekt von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU).

P78

Peter Heinze

FSU Jena

Prof. Dr. Volker Woest

Chemiebücher für Frauen in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts

Durch die Professionalisierung der Naturwissenschaften im Allgemeinen und der Chemie im Speziellen zu Beginn des 19. Jahrhunderts wurden Frauen aus diesen Disziplinen gedrängt. Die Gedanken der Aufklärung (vor allem die des französischen Philosophen Rousseaus) über die Zugehörigkeit der Frau zur häuslichen Sphäre und das damit verbundene Unterordnen gegenüber dem Mann manifestierten sich in der Gesellschaft. Die weibliche Partizipation in den Naturwissenschaften erfolgte demnach entweder im Privaten (ausschließlich wohlhabende Frauen) oder durch die Wissenschaftspopularisierung in der Öffentlichkeit. Das Letztgenannte wurde sowohl von zeitgenössischen Wissenschaftlern als auch interessierten Laien mit dem Ziel angestrebt, die Naturwissenschaften einem breiten Publikum zugänglich zu machen. Die Engländerin Jane Marcet (1769-1858) hatte mit ihrem Werk „Conversations on chemistry“ sowohl aus chemiehistorischer als auch geschlechtergeschichtlicher Perspektive einen von der Forschung bisher kaum beachteten Anteil im 19. Jahrhundert inne.

P79

Dr. Bernd Stiller
Jurik Stiller
Prof. Dr. Rüdiger Tiemann

Wettermuseum e.V.
Humboldt-Universität zu Berlin
Humboldt-Universität zu Berlin

Zu Gast im Wettermuseum | Evaluation eines Museumskonzeptes

Zu den vielfältigen Aufgaben eines Museums gehören Sammeln, Bewahren, Forschen und Präsentieren unterschiedlicher Artefakte, Phänomene und Zusammenhänge. Damit haben Museen das Potential, als außerschulischer Lernort zur naturwissenschaftlichen Grundbildung ("Scientific Literacy", AAAS, 2003) von Schülerinnen und Schülern beizutragen. Insbesondere die als Querschnittsdisziplin von Chemie und Physik anzusehende Meteorologie kann zu einer domänenübergreifenden und somit besonders kontextualisierten Erarbeitung chemischer und physikalischer Fragestellungen genutzt werden.

Im Zuge der Neukonzeption einer Dauerausstellung, die historisierend „Physik und Chemie der Atmosphäre“ vermittelt, wird im Museum für Meteorologie und Aerologie ein Ausstellungskonzept erarbeitet, welches explizit Erkenntnisse der naturwissenschaftsdidaktischen Lehr-/ Lernforschung aufgreift und Kerndimensionen von „Nature of Science“ exemplarisch für die Besucherinnen und Besucher verdeutlicht.

Die Konzeption wird 2014 umgesetzt. Im Beitrag werden Ausstellungsideen und Bausteine der geplanten Evaluation vorgestellt.

P80

Martin Hawner
Prof. Dr. Thomas Trefzger
Dr. Sascha Schmeling

CERN
Universität Würzburg
CERN

Entwicklung des Interesses im Lehr-Lern-Labor

Im Rahmen des Lehr-Lern-Labors des Lehrstuhls Physik und ihre Didaktik der Universität Würzburg werden Schülerlabortage im Bereich der Astroteilchenphysik angeboten. Diese Veranstaltungen werden in einer Evaluationsstudie zur Interessenförderung untersucht.

Wie bisherige Interessenstudien untermauern, wird durch Schülerlabore vor allem das aktuelle Interesse der Jugendlichen gesteigert (Pawek, 2009). Eine nachhaltige Interessensteigerung durch die halb- bis eintägigen Veranstaltungen wird im Normalfall nicht erreicht. Allerdings stellt das Schülerlabor als Lernumgebung gewisse catch-Komponenten (Mitchell, 1993) zur Verfügung, welche die Neugier wecken. Durch eine anschließende Nachbereitung könnten die gelernten Inhalte an Bedeutung gewinnen, was eine Stabilisierung des Interesses hervorruft (hold-Komponente). Anhand einer quantitativen Studie soll dies mit Hilfe einer Vergleichsgruppe (ohne Nachbereitungsphase) genauer untersucht werden.

Im Beitrag werden die Experimente des Schülerlabors, das Design der Studie und die Pilotierung des Fragebogens vorgestellt.

P81

Katja Runge
Dr. Dirk Stiefs

DLR_School_Lab Bremen

Auswirkung einer Vorbereitungsphase zum Schülerlaborbesuch

Die vorgestellte Arbeit untersucht den Einfluss einer im Rahmen dieser Ausarbeitung entwickelten schulischen Vorbereitung auf die Entwicklung von Interesse und Wissen. Den theoretischen Rahmen bilden das Interessenkonstrukt der Münchener Gruppe und die Selbstbestimmungstheorie. In der quantitativen Studie mit einer Prä-Post-Fragebogenerhebung wurden zum Vergleich eine Kontroll- und eine Versuchsgruppe aus jeweils drei Klassen befragt. Die Ergebnisse zeigen in allen Interessenskomponenten, in zwei von drei Grundbedürfnissen und im Selbstkonzept signifikant höhere Werte für Schüler, die an der Vorbereitung teilgenommen haben. Lediglich hinsichtlich des objektiven Wissenserwerbs konnte kein Einfluss festgestellt werden.

Die Ergebnisse sollten zum Anlass genommen werden, außerschulische Besuche stärker in den Unterricht einzubinden und die Integration für die Schulen zu vereinfachen. An der Optimierung der Vor- und Nachbereitung sowie an langfristigen Effekten sollte die Wissenschaft forschen.

P82

Prof. Dr. Michael Anton
Dr. Kristina Hock
Cornelia Rieck
Andreas Ziegler

Ludwig-Maximilians-Universität München
Ludwig-Maximilians-Universität München
Rupprecht-Gymnasium München
Rupprecht-Gymnasium München

Schulkooperation: W³ – Wald, Wasser, Wiese

Schwerpunkt der vielgestaltigen Kooperation von Rupprecht-Gymnasium und Chemiedidaktik der LMU München ist die Förderung naturwissenschaftlicher Themen besonders im Bereich der handlungsorientierten Kompetenzen der NBS. Im Projekt W³ erarbeiten die SchülerInnen an der „Würm“ unterschiedliche Methoden der Boden- und Wasseranalyse, erstellen deren Dokumentation und unterziehen die erhobenen Daten einer Bewertung. Die Entwicklung des LINDE-Rucksacks „Grünes Klassenzimmer“, der alle benötigten Geräte und Materialien für die Exkursion enthält, ging dem Projekt voraus (Vetrovsky, 2010). Ebenso integrierten wir Materialien aus dem alpinen Praktikum aus dem Fachbereich Geographie (Eibl, 2011).

Das Projekt wird seit drei Jahren mit der Jahrgangsstufe 6 durchgeführt und evaluiert: Gelingt es, durch das ganzheitliche Erleben von Naturwissenschaft in unterschiedlichsten Kontexten die SchülerInnen nachhaltig an biologische und chemische Denk- und Arbeitsweisen heranzuführen und gleichzeitig fachspezifische Orientierungshilfen anzubieten? Erste Ergebnisse werden am Poster vorgestellt.

P83

Dr. Lorenz Kampschulte
Prof. Dr. Ilka Parchmann
Dr. Stefan Schwarzer
Frederike Tirre

IPN Kiel

Authentizität in informellen Lernorten im Bereich der Nanowissenschaft

Im Sonderforschungsbereich 677 „Funktion durch Schalten“ an der Universität zu Kiel finden im Rahmen des Teilprojekts Öffentlichkeitsarbeit Outreachmaßnahmen statt, um eine authentische Darstellung von Wissenschaftler/innen und deren Arbeitsprozessen zu vermitteln. Aber auch um Besucher einer Ausstellung in einem Einkaufszentrum in Kiel für Nano-Wissenschaft und Forschung zu sensibilisieren. Hierzu wurden Wissenschaftler/innen interviewt und Schüler/innen Fragebögen gegeben, um heraus zu finden was Nanoforschung ist auf der einen Seite und welche Interessen und Vorstellungen zum Thema Nanoforschung bei Schülern/innen und Besuchern/innen einer Wissenschaftsausstellung auf der anderen Seite, vorhanden sind.

Um die wissenschaftliche Inhalte nach außen zu tragen, werden verschiedene mediale Formate genutzt um in Zukunft Wissenschaftskommunikation mit einem größtmöglichen Lerneffekt und zugeschnitten auf verschiedene Zielgruppen anbieten zu können. Auf dem Poster werden das Konzept zur Nutzung verschiedener medialer Inhalte sowie ausgewählte Ergebnisse der Interviews und Fragebögen vorgestellt.

Postersession 12: Lerninhalte und Schülervorstellungen

Programmplatz F12-A15

Poster P84-P95

P84

Thomas Roßbegalle
Prof. Dr. Bernd Ralle

TU Dortmund

Treibhauseffekt und Co. im Chemieunterricht vermitteln – aber wie?!

Schülerinnen und Schüler haben zahlreiche Probleme, Ursachen und Wirkungen des Treibhauseffekts, sauren Regens und des stratosphärischen Ozonabbaus zu erklären und voneinander zu unterscheiden. Das Entwicklungsforschungsprojekt Atmosphäre im Chemieunterricht widmet sich daher der diagnosegeleiteten Entwicklung und empirischen Evaluation von Lehr-Lern-Material, welches intendiert, dass Lernende die genannten Probleme anhand der jeweils beteiligten Stoffe (Treibhausgase, sauren Regen bildende-, ozonabbauende Stoffe), der Natur des Prozesses (Absorption und Emission von IR-Strahlung vs. chemische Reaktion) sowie der beteiligten Kompartimente der Atmosphäre (Troposphäre und/oder Stratosphäre) voneinander zu unterscheiden lernen. Die Erprobung des Materials fand in 6 Kleingruppen von 2 bis 3 Lernenden (14-17 Jahre alt) statt und wurde videographiert sowie kategoriengeleitet ausgewertet. Das Poster zeigt das Vorgehen am Dortmunder Modell Fachdidaktischer Entwicklungsforschung und stellt initiierte Lernprozesse vor.

P85

Thomas Toczowski
Prof. Dr. Bernd Ralle

Technische Universität Dortmund

Komplexe Verstehensprozesse im Chemieunterricht

Das nachhaltige Verständnis für die Themen des Chemieunterrichts wird für viele Lernende durch etliche „Stolpersteine“ erschwert. Viele dieser Hürden sind in bekannten Problemfeldern verortet, so etwa im Übergang von der Makro- in die Repräsentations- oder in die Submikroebene.

In diesem Forschungsvorhaben, eingebettet im Dortmunder Forschungskolleg zur Fachdidaktischen Entwicklungsforschung, werden Verstehensprozesse von Lernenden im Problemfeld „Summenformeln und Stoffmengenverhältnisse“ analysiert. Dafür wird die real beobachtete Schüler-Bearbeitung eines Lernarrangements zur Reduktion von Kupferoxid mit einem „intendierten“ Experten-Lernpfad verglichen, um so Verstehensschwierigkeiten aufzudecken.

Ebenen der Forschungsziele:

- systematische Optimierung des Lernarrangements durch gewonnene Analyseergebnisse,
- daran orientiert, das iteratives Herausarbeiten einer lokalen Theorie für die Vermittlung des Lerngegenstands
- Prinzipielle Diskussion der „Erlernbarkeit“ solch komplexer und bekannt schwieriger Sachverhalte.

P86

Wolfgang Aschauer
Prof. Dr. Martin Hopf

Pädagogische Hochschule OÖ
Universität Wien

Konzepte über elektrische und magnetische Felder in der Sekundarstufe

Felder ganz allgemein und elektrische bzw. magnetische Felder im speziellen sind grundlegende Konzepte in der modernen Physik. Zahlreiche Studien zeigen jedoch, dass Schülerinnen und Schüler gravierende Fehlvorstellungen über elektrische und magnetische Felder aufweisen und diese sich sehr negativ auf die Lernerfolge auswirken. Auf Grund der unterschiedlichen Bildungslandschaften und Lehrplänen können die Ergebnisse der internationalen Studien nicht direkt auf Österreich übertragen werden.

Ziel meiner Forschung ist es daher die Vorstellungen österreichischer Schülerinnen und Schüler über elektrische und magnetische Felder zu diagnostizieren. Dazu wurden die Konzepte von 305 Probanden mittels Fragebogen erhoben.

Die Ergebnisse zeigen deutlich, dass die Konzepte der Schülerinnen und Schüler stark von physikalischen Vorstellungen abweichen. Besonders betrifft dies die Wirkung von Feldern auf Isolatoren, das Wechselwirkungsgesetz im Zusammenhang mit elektrischen und magnetischen Feldern und vor allem die Kraftwirkung von magnetischen Feldern auf bewegte und unbewegte Ladungen.

P87

Sören Podschuweit
Dr. Sascha Bernholt
Dr. Maja Brückmann

IPN Kiel
IPN Kiel
PH Zürich

Kontextabhängige Kompetenzentwicklung im Themenbereich Energie

Neben der Erfassung von Kompetenzniveaus mit Hilfe von Kompetenzstrukturmodellen rücken gegenwärtig zunehmend Kompetenzentwicklungsmodelle, die den Prozess des Erreichens dieser Kompetenzniveaus beschreiben, in den Fokus fachdidaktischer Forschung. Letztere weisen starke inhaltliche Parallelen zur Conceptual Growth Forschung auf, da beide Ansätze die individuelle Entwicklung kognitiver Strukturen beschreiben. Das hier vorgestellte Promotionsvorhaben untersucht auf Basis dieser theoretischen Ansätze die individuelle Komplexitätsentwicklung als Facette der Kompetenzentwicklung beim Erlernen des Energiekonzeptes. Auf Grundlage von Videodaten wird insbesondere geprüft, wie sich eine Variation des Kontextes auf den Lernprozess auswirkt. Dazu bearbeiten Lernende in Partnerarbeit an Experimenten orientierte Lernsettings im Themenfeld Energie, die zwar inhaltlich weitestgehend identisch sind, sich jedoch hinsichtlich der kontextuellen Einbettung unterscheiden. Das Design der Lernsettings, Ergebnisse einer ersten Erprobung sowie die weitere Auswertungsstrategie werden präsentiert.

P88

Sebastian Mendel
Prof. Dr. André Bresges
PD Dr. Joachim Hemberger

Universität zu Köln

Schülervorstellungen zum Wellenbegriff

Der Wellenbegriff ist in der Physik, insbesondere der Schulphysik, von zentraler Bedeutung. In einer qualitativen Studie wurden Schülerinnen und Schüler mit Hilfe halbstrukturierter Interviews und offenen Fragebögen zu Wellenphänomenen wie etwa Ausbreitungsgeschwindigkeit, Überlagerung und Dämpfung befragt. Es zeigten sich typische Muster in den Antworten der Schüler, die mit den von diSessa formulierten „Primitives“ wie etwa „Working harder“, „Dying away“, oder „Actuating Agency“ vereinbar sind. Zusätzlich ist erkennbar, dass Schülerinnen und Schüler sich mechanischer und wellenspezifischer Denkmodelle als auch Kombinationen aus beidem bedienen, welche mit dem physikalischen Wellenmodell jedoch häufig nicht übereinstimmen.

In einer Lerneinheit wird dazu ein an einem konstruktivistischen Lernzyklus angelegter Lernprozess durchlaufen. Im Fokus des Lernprozesses steht das hypothesengeleitete Experimentieren. Mit Hilfe von qualitativen und quantitativen Methoden wird erhoben wie weit die Lernenden den Konzeptwechsel zum physikalisch richtigen Wellenmodell ansteuern oder erreichen.

P89

Roswitha Avalos Ortiz
Prof. Ilse Bartosch

Universität Wien

BLUKONE - Mit einem Planspiel Nachhaltiges Energiemanagement lernen

Im Projekt BLUKONE wird eine Blended Learning Umgebung zum Thema Nachhaltiges Energiemanagement für höhere technische berufsbildende Schulen entwickelt. Dabei werden Elemente

von Game Based Learning, Planspielen und klassischen Rollenspielen mit eLearning verbunden, wobei neben Wissens- und Kompetenzerwerb soziales Lernen stark betont wird.

Der gestufte Aufbau des Kurses und das erfolgreiche Bearbeiten von Aufgabenstellungen in realitätsnahen Szenarien soll Schüler_innen dazu befähigen, ähnliche komplexe Situationen im Arbeitsalltag zu meistern. Die Auswertung von Tests der Module während der Entwicklungsphase an 2 Schulen zeigte: das Energiewissen der Schüler_innen ist wenig elaboriert; die Lernenden haben wenig Routine im selbständigen Bearbeiten von Aufgaben.

Jene Aufgaben, die am Anfang des Kurses stehen, wurden sehr detailliert ausgearbeitet und Lernpfade zu Energie gezielt miteingebunden. Für die Beta-Version, die ab September 2013 an drei Schulen getestet wird, mussten die zentralen Fragestellungen und Diskussionen noch stärker in den Fokus der Schüler_innen gerückt werden.

P90

Wolfgang Hügel
Prof. Dr. Lutz Kasper

Technische Akademie Schwäbisch Gmünd e. V.
Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd

Mobiles Schulungszentrum Elektromobilität - pädagogische Aspekte

Projektzeitraum: April 2013 – Sommer 2015, jeweils 6 Wochen in Regionalzentren Baden-Württembergs
Das Mobile Schulungszentrum besteht aus vier Containermodulen, in denen ein Forum zur multimedialen Präsentation der Elektromobilität und eine Experimentierwerkstatt installiert sind. Ziele der wissenschaftlichen Untersuchung: Beschreibung IST-Zustand (Lehrplan und reale Umsetzung), Analyse von weiteren notwendigen Ausbildungsinhalten, Rückkopplung in zukünftige Lehrpläne und Lehrerausbildung.

Methodischer Ansatz: Schülerumfragen per TED-System während der Präsentationen, sekundengenaue Auswertung der gestreiften Themenbereiche, dreistufiges Fragebogensystem (vorher, direkt nach Besuch, nach ca. 2 Wochen), ergänzende Interviews, Beobachtung bei den Schülerexperimenten (Kenntnisstand bzw. Fertigkeiten)

Datenbasis: pro Tag ca. 50 Schülerinnen und Schüler zwischen Klasse 8 und 12(13) aus dem beruflichen und allgemeinbildenden Bereich

P91

Dr. Claudia Haagen-Schützenhöfer
Iris Fehringer
Dr. Martin Hopf

Universität Wien

Farbenlehre im Optikanfangsunterricht

Schülervorstellungen im Bereich des Optikanfangsunterrichts wurden empirisch hinlänglich untersucht. Am AECC-P werden Unterrichtsmaterialien zum Optikeinführungsunterricht in der Sek. I entwickelt, die sich an diesen Alternativvorstellungen orientieren. Ein Bereich innerhalb der Anfangsoptik, der viele Lernhindernisse bereithält, ist der der Farbenlehre. Hier sind uns bisher nur wenige, empirisch erprobte Interventionen bekannt, die Schülerinnen und Schüler dabei unterstützen „Farbe“ nicht als absolute Eigenschaft von Gegenständen zu deuten oder Farbwahrnehmung lediglich auf die Mischregeln der subtraktiven Farbmischung zu reduzieren. Dieser Posterbeitrag stellt speziell zum Themenbereich Farben entwickelte Schülermaterialien vor, die fußend auf dem Konzept des Design Based Research entwickelt, evaluiert und re-designed wurden. Die Umsetzung dieser Konzepte in schülergerechte Lernangebote wurde mit Hilfe von Mikro-Lehrsitzungen (N=8) erprobt und mittels der Methode der Akzeptanzbefragung untersucht. Ergebnisse und Implikationen dieser Befragungen werden im Beitrag vorgestellt.

P92

Irmtraud Tuder

Universität Wien

Lernprozesse beim Einsatz von Applets im Mechanikunterricht

Im Mechanikunterricht begegnet man immer wieder Verständnisschwierigkeiten, da Lernende häufig mit eigenen Vorstellungen in den Unterricht kommen, die mit der wissenschaftlichen Sichtweise nicht

übereinstimmen. In einer empirischen Studie sollen basierend auf der Methode der Akzeptanzbefragung (Teaching Experiment) und mit Unterstützung des Computers kognitive Konflikte provoziert und ein Konzeptwechsel angeregt werden. In Einzelgesprächen werden den Schülerinnen und Schülern mit Hilfe ausgewählter Applets Erläuterungen zum zweiten Newton'schen Gesetz der Form $F \cdot \Delta t = m \cdot \Delta v$ gegeben. Durch den Einsatz von Simulationen können der Vektorcharakter physikalischer Größen und auch zweidimensionale Bewegungsabläufe auf unkomplizierte Weise visualisiert werden. Ergänzend wird in einer weiteren Untersuchung der Computereinsatz am Beispiel des zweiten Newton'schen Axioms im Klassenraum erprobt. Den theoretischen Hintergrund bilden Forschungsergebnisse über Schülervorstellungen, Konzeptwechsel, konstruktivistische Lehr- und Lern-Sequenzen, Elaborationsprozesse und das Arbeiten mit neuen Medien im Physikunterricht.

P93

Frank Lüthjohann
Gerd Stein
Dr. Tim Höffler
Prof. Dr. Ilka Parchmann

IPN Kiel

Die NaWi Aktiv Werft: Forschendes Lernen am Kontext "Bootsbau"

Leistungsschwächere Kinder der Orientierungsstufe mit ihren oft unentdeckten und wenig geförderten Talenten standen im Fokus des IPN Projekts NaWi-aktiv. Mit Hilfe eines besonders ausgestalteten Angebots sollte das Interesse der Kinder für die Naturwissenschaften gestärkt und über einen längeren Zeitraum aufrecht erhalten werden. Die Evaluation des Projektes hat gezeigt, dass dies gelingen kann.

Das hier vorgestellte Projekt NaWi-aktiv Werft greift diese Erfahrungen auf und bietet für die 7. Klassenstufe einen projektorientierten Kontext, in dem die Lernenden ausgehend von einem Werftbesuch eigene Wasserfahrzeuge entwickeln, alternative Antriebsarten erkunden und die Boote schließlich durch das Programmieren eines Microcontrollers steuern können.

Technische und naturwissenschaftliche Wettbewerbe werden in der Regel von Schülern gymnasialer Schulformen dominiert. Ein Ziel der NaWi-aktiv Werft ist es, vermeintlich schwächeren Schülern mittels dieses Kontextes an das selbstgesteuerte und forschende Lernen heranzuführen, um auch diese Schülergruppe für Wettbewerbe zu motivieren.

P94

Anja Sauer
Prof. Dr. Katrin Sommer

Ruhr-Universität Bochum

Analyse von Chemieschulbüchern auf materialwissenschaftliche Inhalte

Die Bewältigung zukünftiger Herausforderungen im Bereich der Mobilität, Medizin, Kommunikation etc. ist abhängig von der Entwicklung geeigneter Werkstoffe basierend auf der chemischen Leitlinie Stoff-Struktur-Eigenschaften. Es stellt sich jedoch die Frage, ob diese vielfältigen Einsatzbereiche der Materialwissenschaft in Schulbüchern aufgegriffen werden. Diese sind als Untersuchungsgegenstand von besonderer Aussagekraft, da sie u.a. eine wichtige Rolle für die Unterrichtsvorbereitung spielen (Beerenwinkel 2007).

Deshalb ist es zunächst von Interesse zu untersuchen, welche materialwissenschaftlichen Inhalte in den Büchern vorhanden sind. Für die Analyse möglicher Themenfelder dieser interdisziplinären Ingenieurwissenschaft im Chemieunterricht wurden neun Schulbücher für das Fach Chemie der Sekundarstufe I von verschiedenen Verlagshäusern mit Hilfe der Qualitativen Inhaltsanalyse (nach Mayring) erfasst.

Damit können erste Aussagen über den Eingang von materialwissenschaftlichen Themen in Medien für den Chemieunterricht getroffen werden.

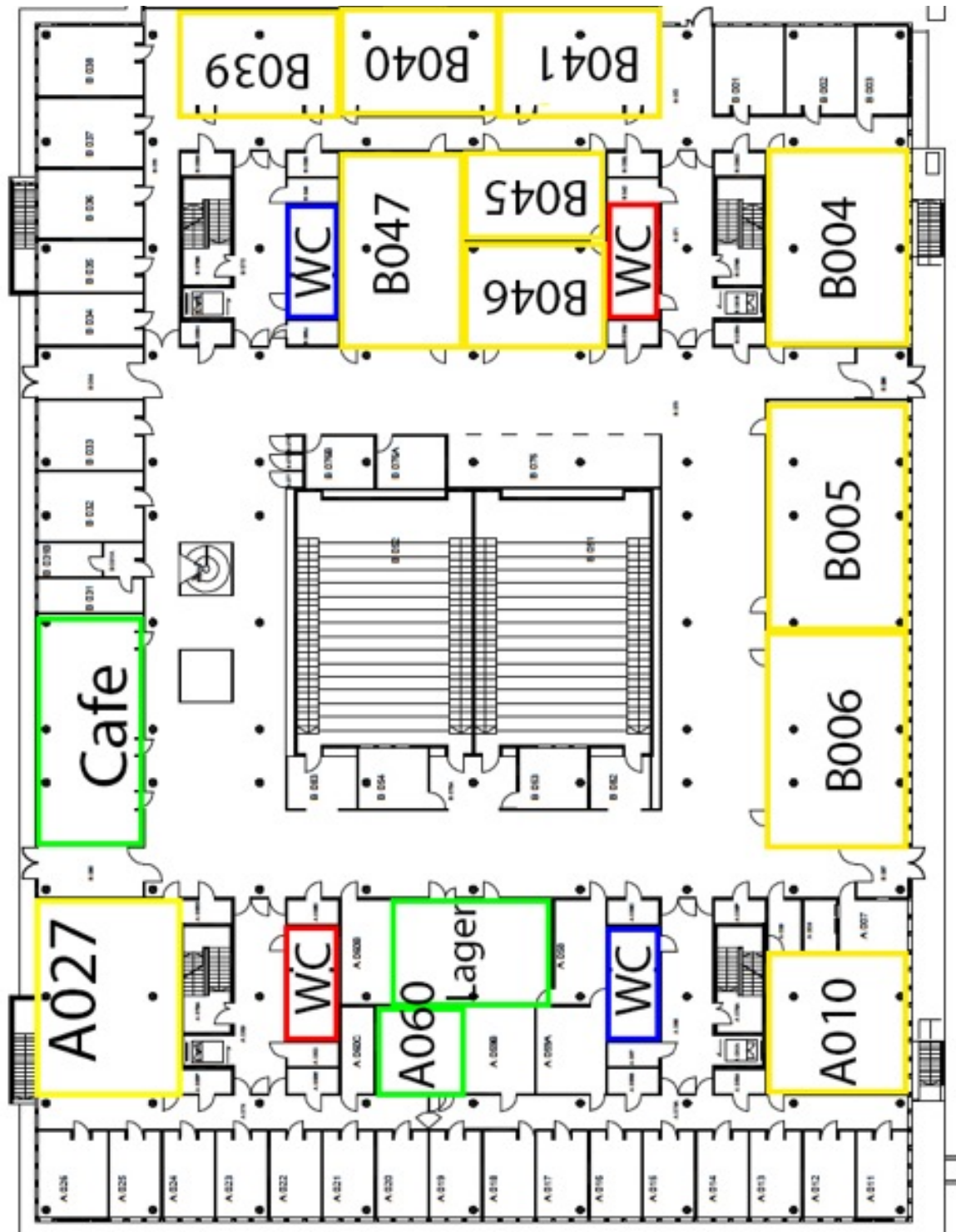
Entwicklung von Bewertungskompetenz im Chemieunterricht

Zahlreiche Situationen im Alltag sowie in Forschung & Entwicklung erfordern Entscheidungen über unser Handeln. Die Auswahl aus verschiedenen Alternativen folgt dabei nicht ausschließlich der Maxime der Vernunft. Neben vorgegebenen Normen spielen persönliche und gesellschaftliche Wertvorstellungen eine wesentliche Rolle, welche bisweilen auch das ausschlaggebende Kriterium für einen Entschluss bilden können. Lernenden sollte diese Multidimensionalität einer Entscheidungssituation bewusst sein, damit sie kompetent am gesellschaftlichen Diskurs teilnehmen. Die Ausbildung von Bewertungskompetenz gehört somit unumgänglich zu den Bildungsstandards. Die vielfältigen Lerninhalte im Fach Chemie ermöglichen unter Bezugnahme aktueller Themen aus Forschung & Entwicklung die problembehaftete Auseinandersetzung mit gesellschaftlich kontrovers diskutierten Themen. Auf dem Poster wird eine mögliche Gestaltungsvariante zur Entwicklung der Bewertungskompetenz beispielhaft anhand eines aktuellen Forschungsschwerpunktes, der Einführung einer vierten Verfahrensstufe bei der Abwasserreinigung, aufgezeigt.

Raumpläne des Tagungsgebäudes

Die Tagung findet in drei unmittelbar aneinandergrenzenden Gebäuden der Ludwig-Maximilians-Universität München in der Theresienstraße 37-39 statt.

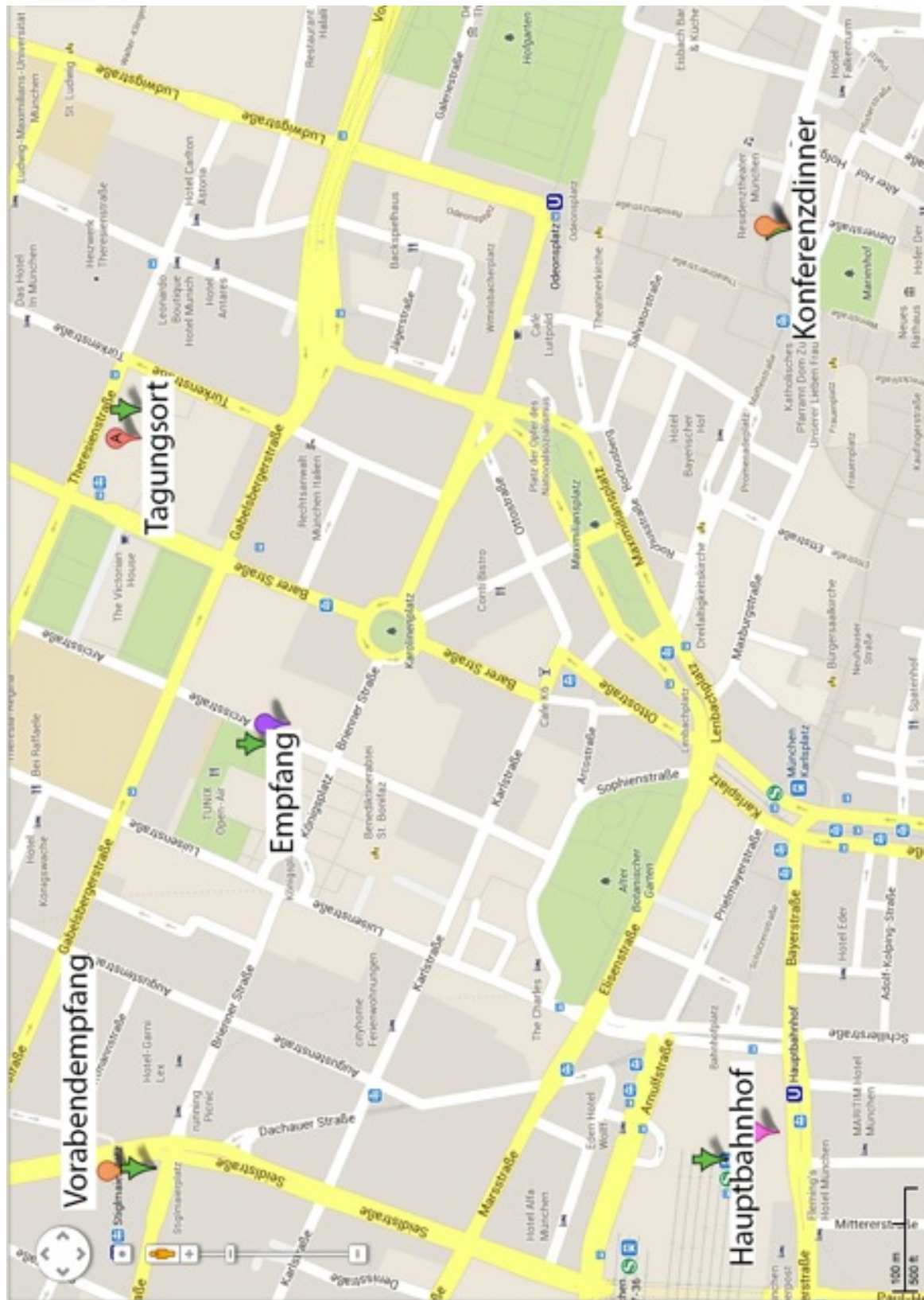
Raumplan für das Erdgeschoss:



Raumplan für das Obergeschoss:



Lageplan für Rahmenprogramm



©Google Maps 2013

ENCOURAGE. empowering people

Das Medienportal

Digitale Unterrichtsmaterialien für Pädagogen zum kostenlosen Download

Rund 4.500 Online-Medien unterstützen Erziehungs- und Lehrkräfte, Dozenten, Ausbilder und ehrenamtlich im Bildungsbereich Tätige bei einer zeitgemäßen Unterrichtsvorbereitung und -durchführung. Die pädagogisch-didaktisch aufbereiteten Materialien sind am Bildungsplan ausgerichtet und vermitteln naturwissenschaftlich-technische Grundlagen, decken aber auch soziale, ökologische und kulturelle Aspekte ab. Das Medienportal wird kontinuierlich aktualisiert und um neue Themen und Anwendungen erweitert.

Vielfältige Themen und Medien – nur ein paar Mausklicks entfernt

- Grafiken, Experimentieranleitungen, Arbeitsblätter u.v.m.
- Interaktive Tafelbilder für Whiteboard oder Beamer
- Zahlreiche Medien in englischer und spanischer Sprache
- Nutzungsrechte für den freien Einsatz im Unterricht
- Einfache Registrierung und gezielte Recherche

Zugang zum Medienportal unter:
www.medienportal.siemens-stiftung.org

ENCOURAGE. empowering people. Die Siemens Stiftung will Menschen in die Lage versetzen, sich aktiv gesellschaftlichen Herausforderungen zu stellen und bezieht sich dabei ideell auf die Werte von Werner von Siemens. Sie engagiert sich in den Bereichen Ausbau der Grundversorgung und Social Entrepreneurship, Förderung von Bildung sowie Stärkung von Kultur. Die Stiftung verfolgt einen ganzheitlichen Ansatz und steht für verantwortungsvolle, wirkungsorientierte und innovative Projektarbeit.



www.siemens-stiftung.org

SIEMENS | Stiftung