

Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik

GDCP-Jahrestagung 2004

**Relevanz fachdidaktischer Forschungsergebnisse
für die Lehrerbildung**

**13. bis 16. September 2004
in Heidelberg**

**Pädagogische Hochschule Heidelberg, Im Neuenheimer Feld 561,
69120 Heidelberg**

Inhaltsverzeichnis

WILLKOMMEN IN HEIDELBERG	1
ALLGEMEINE HINWEISE	3
ANREISE NACH HEIDELBERG	5
TAGUNGSBÜRO	6
EINLADUNG ZUR MITGLIEDERVERSAMMLUNG	8
PROGRAMMÜBERSICHT	9
KURZFASSUNGEN PLENARVORTRÄGE	10
KURZFASSUNGEN DER GRUPPENVORTRÄGE REIHE A	12
KURZFASSUNGEN DER GRUPPENVORTRÄGE REIHE B	19
KURZFASSUNGEN DER GRUPPENVORTRÄGE REIHE C	27
KURZFASSUNGEN DER GRUPPENVORTRÄGE REIHE D	35
KURZFASSUNGEN DER GRUPPENVORTRÄGE REIHE E	43
KURZFASSUNGEN DER GRUPPENVORTRÄGE REIHE F	51
KURZFASSUNGEN DER WORKSHOPS	59
KURZFASSUNGEN DER POSTERBEITRÄGE	62
ALPHABETISCHES REGISTER DER REFERENTINNEN UND REFERENTEN	74

Willkommen in Heidelberg

Zur Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik (GDGP) möchten wir Sie sehr herzlich an der Pädagogischen Hochschule in Heidelberg willkommen heißen. Wir freuen uns, dass unsere Hochschule im Jubiläumsjahr ihres 100. Geburtstages als Tagungsort gewählt wurde. Als eine der größten Pädagogischen Hochschulen im Lande Baden-Württemberg, mit derzeit mehr als 4.000 Studierenden, bietet sie in drei Fakultäten Studiengänge für die Lehrämter an Grundschulen, Hauptschulen, Realschulen und Sonderschulen sowie Magister- und Diplomstudiengänge einschließlich Promotionsmöglichkeiten an. Mit der Universität Heidelberg ist die Pädagogische Hochschule über Kooperationsverträge verbunden: sie ermöglichen nicht nur, dass Lehramtsstudierende beider Einrichtungen im Bereich der Lehrerbildung wechselseitig die unterschiedlichen Lehrangebote nutzen können, sondern sind auch die Voraussetzung für die gemeinsame Ausübung des Habilitationsrechtes in der Didaktik der Lehrfächer. Auch steht das umfangreiche Angebot im Bibliothekswesen in Heidelberg beiden Einrichtungen gemeinsam zur Verfügung, wodurch Studierende ein breites Angebot an Lehrbüchern, Fachzeitschriften und allgemeiner fachdidaktischer und fachwissenschaftlicher Literatur nutzen können.

Während die Erziehungswissenschaft, Psychologie und Sonderpädagogik im Gründungsgebäude, dem so genannten Altbau, in der Keplerstraße untergebracht sind, befinden sich die Didaktiken der Sachfächer im Neuenheimer Feld in direkter Nachbarschaft zum Campus-Gelände der Universität. Für die Fächer Chemie und Physik, die gemeinsam die Jahrestagung der GDGP ausrichten, bestehen somit auch kurze Wege zu den Fachinstituten der Universität in den Bezugswissenschaften sowie zentralen Einrichtungen wie der Universitätsbibliothek, dem Universitätsrechenzentrum oder den Einrichtungen des gemeinsamen Studentenwerks (Mensa).

Das Generalthema der diesjährigen Konferenz lautet: „Relevanz fachdidaktischer Forschungsergebnisse für die Lehrerbildung“. In diesem Zusammenhang sollte nicht unerwähnt bleiben, dass die fachdidaktische Forschung in Baden-Württemberg an den Pädagogischen Hochschulen stattfindet, da es im Universitätsbereich keine fachdidaktischen Lehrstühle gibt. Um trotz der im Vergleich zur Universität geringen Größe der Einrichtung genügend Potential für fachdidaktische Forschung im Bereich der Chemie und Physik aufzubauen, hat die Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften vor drei Jahren das Institut für Naturwissenschaften, Technik und Gesellschaft gegründet, in dem Forschungs-, Implementations- und Evaluationsprojekte zu fächerverbindendem bzw. integriertem Lehren und Lernen von Naturwissenschaften und Technik durchgeführt werden. Beispiele für laufende Aktivitäten sind z.B. das Schülerlabor Science-live oder das Explo-Heidelberg. Letzteres steht den

Teilnehmern der Jahrestagung der GDGP während der gesamten Tagungszeit zur Verfügung; Voraussetzung für den freien Eintritt ist das Tragen des Teilnehmerausweises.

Die Pädagogische Hochschule kooperiert mit vielen Einrichtungen in der Region im Bildungs- und Weiterbildungsbereich, der Industrie oder der Forschung und hat langjährige Erfahrungen in der Nutzung von pädagogischem Know-how auch außerhalb des Schulwesens über ihr Institut für die wissenschaftliche Weiterbildung e.V. aufgebaut. So erfreut sich z.B. ein zertifizierter Kurs in Hochschuldidaktik für Habilitanden der Universitäten reger Nachfrage.

Heidelberg als Tagungsort ist jedoch nicht nur durch seine Einrichtungen als Wissenschaftsstandort geprägt, wozu auch die Großforschungseinrichtungen wie das Deutsche Krebsforschungsinstitut oder das Europäische Molekularbiologische Laboratorium gehören. Heidelberg ist auch attraktiv durch seine herausgehobene landschaftliche Lage zwischen Heiligenberg und Königstuhl am Neckar, geprägt vom Schloss und der kompakten Altstadt mit ihren zahlreichen attraktiven Restaurants, Museen oder Einkaufsmöglichkeiten. So lohnt der Besuch nicht nur aus wissenschaftlicher Sicht, sondern auch zum Kennen lernen von Stadt und Umgebung bzw. Auffrischen bereits bestehender Erfahrungen.

Da der Empfang der Oberbürgermeisterin im Prinz-Carl-Palais und der gesellige Abend im Haus Buhl mitten in der Altstadt Heidelbergs stattfinden, wird es den Teilnehmern der Jahrestagung sicherlich nicht schwer fallen, eigene Erkundungen im Anschluss an die offiziellen Veranstaltungen vorzunehmen.

Wir wünschen allen Teilnehmern eine wissenschaftlich ergiebige, interessante und abwechslungsreiche Tagung, von der Sie hoffentlich mit vielfältigen Eindrücken an Ihre heimischen Standorte zurückkehren werden.

Ihre örtliche Tagungsleitung

Allgemeine Hinweise

Für die finanzielle Unterstützung der Jahrestagung an der Pädagogischen Hochschule Heidelberg danken wir allen Sponsoren, die das Vorhaben großzügig gefördert und unterstützt haben, insbesondere der BASF-AG, der Berufsgenossenschaft der Chemischen Industrie (BG Chemie), der Sparkasse Heidelberg, der Vereinigung der Freunde der Pädagogischen Hochschule Heidelberg und nicht zuletzt dem Rektorat der Pädagogischen Hochschule Heidelberg.

Anmeldeverfahren

Die Tagungsgebühr ist wie folgt gestaffelt:

	Anmeldung bis zum 26.07.04	Anmeldung ab 27.07.04
GDCP-Mitglieder	20 €	30 €
Nichtmitglieder	40 €	60 €
Referendare/innen (Mitglieder), Studenten/innen, arbeitslose Kollegen/innen, Doktoranden/innen (Voraus. ½ BAT Ila-Stelle oder weniger)	beitragsfrei	beitragsfrei
Referendare/innen (Nichtmitglieder)	10 €	15 €
Zuschuss zum Rahmenprogramm (15.09.2004)	15 €	15 €

Wenn Sie den frühen Anmeldetermin nutzen, überweisen Sie bitte bis zum **26.07.04** Ihren Beitrag auf das Konto der **Geno-Volks-Bank in Essen, BLZ 360 604 88, Kontonummer 501 731 100**, Kennwort: **Jahrestagung 2004**.

Es besteht auch die Möglichkeit, die Tagungsgebühren im Tagungsbüro zu zahlen (Kartenzahlung vor Ort ist nicht möglich).

Hinweis zur Förderung der Tagungsteilnahme von Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern

GDCP und örtliche Tagungsleitung sind bestrebt, auch in diesem Jahr Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler finanziell zu unterstützen, um ihnen die Teilnahme an der Tagung zu ermöglichen.

Voraussetzung für eine Förderung ist u. a., dass die Nachwuchswissenschaftlerin oder der Nachwuchswissenschaftler Mitglied in der GDCP ist, dass er oder sie in dieser Rolle gegenüber der GDCP bereits in Erscheinung getreten ist (z.B. im Rahmen eines Doktorandenseminars), dass er oder sie in einem chemiedidaktischen oder physikdidaktischen Qualifikationsprojekt von einer Kollegin oder einem Kollegen betreut wird, die dies bestätigen und dass er oder sie sich nicht in sozial abgesicherter Position befindet.

Wir bitten die angesprochenen Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler sowie ihre Betreuerinnen und Betreuer zunächst um formlose Mitteilungen an die Sprecherin des Vorstands bis spätestens 01.08.04. Die mit einer möglichen Förderung verbundenen Formalien werden dann während der Tagung abgewickelt.

Erreichbarkeit der Teilnehmerinnen und Teilnehmer

In dringenden Fällen können Tagungsteilnehmer und -teilnehmerinnen über den Anschluss des Tagungsbüros erreicht werden. Eine Aufforderung zum Rückruf oder Kurznachrichten werden an der Informationstafel am Tagungsbüro ausgehängt.

Betreuung der Referentinnen und Referenten

Wenden Sie sich bitte mit Fragen an die örtliche Tagungsleitung.

Beurlaubungen / Dienstbefreiungen / Lehrerfortbildung

Der Vorstand der GDCP wird die Kultusministerien der Bundesrepublik ersuchen, die GDCP-Jahrestagung als Fortbildungsveranstaltung anzuerkennen und entsprechende Beurlaubungen bzw. Dienstbefreiungen interessierter Chemie- und Physik-lehrerinnen und -lehrer zu gewähren.

Falls Sie eine Kopie des entsprechenden Genehmigungsschreibens benötigen, schreiben Sie bitte unter Beifügung eines adressierten und frankierten Antwortumschlags an die Geschäftsstelle der GDCP. Bitte geben Sie darin an, in welchem Bundesland und in welchem Regierungsbezirk Sie tätig sind, da in einigen Bundesländern die Bezirksregierungen die entsprechenden Genehmigungen erlassen.

Anreise nach Heidelberg

Mit dem Auto nach Heidelberg:

Von der Autobahn A 5 aus Süden/Norden am Autobahnkreuz Heidelberg oder von der Autobahn A 6 aus Süden/Norden am Autobahnkreuz Mannheim auf die A 656 in Richtung Heidelberg wechseln.

Bahnverbindungen Heidelberg Hauptbahnhof:

Heidelberg ist an das Intercity-Netz der Deutschen Bahn angeschlossen. [Auskunft](#) über die Verbindungen gibt die Deutsche Bahn.

Anreise Neuenheimer Feld

Mit dem Auto in das Neuenheimer Feld:

- Von der Autobahn kommend:
Am Autobahnende links in Richtung Chirurgie einbiegen, auf der Ernst-Walz-Brücke den Neckar überqueren, dann jeweils links zu den einzelnen Instituten einbiegen.
- Aus Richtung Neckargemünd kommend:
An der rechten Uferseite der Uferstraße folgen, in die Posseltstraße abbiegen, dann geradeaus in die Jahnstraße oder rechts in die Berliner Straße und links zu den einzelnen Instituten fahren.
- Übersichtskarte Neuenheimer Feld
- Übersichtskarte der Institutsstandorte im Neuenheimer Feld mit Gebäudenummern

Mit Öffentlichem Nahverkehr vom Hauptbahnhof in das Neuenheimer Feld:

Mit dem Bus der Linie 33 oder die Straßenbahnlinien 1 und 4. Ab dem Uniplatz in das Neuenheimer Feld fährt die Buslinie 12.

Übersichtskarten Region, Heidelberg und Neuenheimer Feld finden Sie unter:

<http://www.uni-heidelberg.de/univ/besucher/anfahrt.html>

<http://www.uni-heidelberg.de/univ/besucher/wege.html>

Tagungsbüro

Das Tagungsbüro befindet sich im Gebäude im Neuenheimer Feld 561 im Raum A 006. Es ist zu folgenden Zeiten besetzt:

Montag, 13.09.2004: 8.30 – 17.00 Uhr

Dienstag, 14.09.2004: 8.30 – 17.00 Uhr

Mittwoch, 15.09.2004: 8.30 – 17.00 Uhr

Donnerstag, 16.09.2004: 8.30 - 12.00 Uhr

Das Tagungsbüro ist unter dem Telefonanschluss 06221 – 477 366 erreichbar.

Caféteria und Mensa

Im Foyer des Gebäudes Im Neuenheimer Feld 561, B-Trakt, haben wir eine Caféteria eingerichtet. Diese bietet um die Mittagszeit einen kleinen Imbiss, belegte Brötchen sowie Salatteller an. Getränke wie Kaffee und Mineralwasser stehen den Teilnehmern während des gesamten Tagungsverlaufs kostenfrei zur Verfügung. Für Teilnehmer, die ein warmes Mittagessen einnehmen möchten, steht auf dem Campus-Gelände der Universität die Mensa zur Verfügung.

Stadtführung am Sonntag, 12.09.2004 18:00 Uhr

Für Teilnehmer, die bereits am Sonntag anreisen, bieten wir eine abendliche Stadtführung an. Treffpunkt: **Alte Brücke**, Südliches Ufer (am „Brückenaff“). Die Teilnehmerzahl ist begrenzt, daher bitte anmelden bei der ÖTL per e-mail (schmitt@ph-heidelberg.de) oder telefonisch 06221-477 300 (Fr. Doris Schmitt). Im Anschluss an die Stadtführung besteht die Möglichkeit zur gemeinsamen Einkehr in das historische Altstadtlokal „Zum Roten Ochsen“ in der Hauptstraße Nr. 217.

Begrüßungsabend für Teilnehmer, die bereits am Sonntag 12.09.04 anreisen

Historisches Altstadtlokal „**Zum Roten Ochsen**“ in der Hauptstraße Nr. 217. Es öffnet um **20:00 Uhr exklusiv** für Tagungsteilnehmer zum gemeinsamen Abendessen mit Vorstand und Plenarreferenten.

Montag, 13.09.2004 vor Tagungsbeginn

Besuch des Explo-Heidelberg und Empfang (mit Imbiss). **Beginn: 10:30 Uhr.**

Anmeldung erforderlich über örtliche Tagungsgleitung per e-mail (schmitt@ph-heidelberg.de) oder telefonisch 06221-477 300 (Fr. Doris Schmitt).

Adresse des Explo-Heidelberg:

Im Neuenheimer Feld (INF), Gebäude 582, 69120 Heidelberg

[Informationen: info@explo-heidelberg.de](mailto:info@explo-heidelberg.de)

Montag, 13.09.2004, 19:00 Uhr

Empfang der Oberbürgermeisterin der Stadt Heidelberg im Spiegelsaal, Prinz-Carl-Palais, Kornmarkt 1. Im Anschluss **ab 20:00 Uhr** Möglichkeit zum Abendessen (à la carte, kleine Auswahl) und geselligem Beisammensein in der **Kulturbrauerei**, Leyergasse 6.

Dienstag, 14.09.2004, 10:00 Uhr

Mitgliederversammlung, Raum H001

Dienstag, 14.09.2004, 18:15 Uhr

GDCP-Preisverleihung mit Preisträgervortrag in Raum H001 mit nachfolgendem Sektempfang. Anschließend individueller Altstadtbesuch möglich.

Mittwoch, 15.09.2004, 18:00 Uhr

Vortrag von Prof. Dr. Sakmann (Nobelpreisträger für Medizin des Jahres 1991) zum Thema „Auswirkung von Erfahrung auf die Struktur der Hirnrinde“. Anschließend gemeinsames Abendessen (kalt-warmes Büffet) im Gästehaus der Universität Heidelberg, Haus Buhl, Hauptstrasse 232/234. **Anmeldung erforderlich.**

Donnerstag, 16.09.2004, 13:30 Uhr

Abschlussplenum, Raum H001

Einladung zur Mitgliederversammlung

Hiermit laden wir alle Mitglieder der GDGP zur Mitgliederversammlung ein.

Dienstag, den 14. September 2004, 10.30 bis 13.00 Uhr,

Raum H001, Pädagogische Hochschule Heidelberg

Gäste können an den Beratungen ohne Stimmrecht teilnehmen.

Tagesordnung

1. Eröffnung und Beschluss der Tagesordnung
2. Genehmigung des Protokolls der letzten Mitgliederversammlung in Flensburg (verschickt mit Rundbrief 3/03)
3. Rechenschaftsbericht des Vorstands
4. Kassen- und Geschäftsbericht der Geschäftsführerin
5. Bericht der Kassenprüfer
6. Aussprache und Entlastung
7. Anträge (müssen der Geschäftsführerin bis spätestens eine Stunde vor Beginn der Mitgliederversammlung schriftlich zugegangen sein)
8. Wahl eines Wahlleiters und zweier Wahlhelfer
9. Wahl zweier Vorstandsmitglieder (Prof. Dr. Michael Anton, Dr. Erich Starauscheck)
10. Neuwahl der Kassenprüfer
11. GFD: Kerncurriculum-Papier
12. Bericht über Professorenstatistik (Dr. Erich Starauscheck)
13. Bericht über Aktivitäten der GFD
14. Bericht und Aussprache über die Doktorandenseminare der GDGP
15. Bericht aus der Gruppe der Nachwuchswissenschaftler/innen
16. Gespräch über Termin und Ort der Jahrestagung 2004
17. Verschiedenes

Programmübersicht

Ablauf der Gruppenvorträge:

Es werden drei Einzelvorträge hintereinander gehalten. Die Redezeit beträgt jeweils 20 Minuten, die Diskussionszeit 10 Minuten. Wir bitten den jeweils letzten Vortragenden eines Blockes die Moderation zu übernehmen. Es sind diesmal wieder einige Vorträge als Dreierblöcke zusammengefasst. In der Programmübersicht sind diese daran zu erkennen, dass die Zwischenstriche fehlen. Diese Vorträge werden gemeinsam diskutiert (30 Minuten). Die Gruppe vereinbart selbst, wer moderiert. Neben der Posterausstellung wird in diesem Jahr erstmalig ein Postersymposium durchgeführt.

Sonntag, 12. September 2004

- 18.00 Stadtführung
- 20.00 Begrüßungsabend

Montag, 13. September 2004

- 13.30 Eröffnung der Jahrestagung
- 14.15 Plenarvortrag Peter Reinhold, Universität Paderborn
- 16.00-18.00 Gruppenvorträge
- 17.30 Treffen der Nachwuchswissenschaftler
- 19.00 Empfang der Oberbürgermeisterin im Prinz-Carl-Palais

Dienstag, 14. September 2004

- 09.00 – 10.00 Plenarvortrag Ewald Terhart, Westfälische Wilhelms Universität
Münster
- 10.30 – 13.00 Mitgliederversammlung
- 14.00 – 15.00 Gruppenvorträge
- 15.30 – 17.00 Gruppenvorträge
- 17.00 Posterausstellung
- 18.15 GDGP-Preisverleihung

Mittwoch, 15. September 2004

- 09.00 – 10.00 Plenarvortrag Beate Drechsler-Köhler, J. W. v. Goethe Universität
Frankfurt
- 10.30 – 12.30 Gruppenvorträge
- 13.30 – 15.00 Gruppenvorträge
- 15.30 – 17.30 Workshops
- 18.00 Abendvortrag Bert Sakmann, Max-Planck-Institut für medizinische
Forschung, Heidelberg
- 20.00 Gemeinsames Abendessen in Haus Buhl

Donnerstag, 16. September 2004

- 09.00 – 10.00 Plenarvortrag Ilka Parchmann, IPN, Universität Kiel
- 10.30 – 11.30 Gruppenvorträge
- 12.00 – 13.30 Gruppenvorträge
- 13.30 Abschlussplenum

Kurzfassungen Plenarvorträge

P01

Peter Reinhold

Universität Paderborn

Fachdidaktische Forschung in der Lehrerbildung

Unabdingbare Grundlage einer wissenschaftlichen Lehrerbildung ist zum einen eine breite Absicherung der zu vermittelnden Inhalte durch eine langfristig angelegte Forschung zu allen Gegenständen und Bereichen der Ausbildung. Die Fachdidaktik versteht sich in diesem Zusammenhang als die „Berufswissenschaft“ von Lehrerinnen und Lehrern. Fachdidaktische Forschung liefert die wissenschaftlichen Grundlagen für die Tätigkeit als Fachlehrerin oder Fachlehrer. Zum anderen gehört zu einer wissenschaftlichen Lehrerbildung auch eine Überprüfung der unterstellten Wirkungen durch eine Lehrerbildungsforschung.

Vor diesem Hintergrund und der gegenwärtigen Reformdiskussion in der Lehrerbildung werden im Vortrag die Ziele und Aufgaben, ihre Umsetzung in Standards und Kerncurricula, sowie der Stellenwert der fachdidaktischen Ausbildung im Verhältnis zur erziehungswissenschaftlichen wie fachwissenschaftlichen Ausbildung diskutiert.

P02

Ewald Terhart

Westfälische Wilhelms Universität, Münster

N.N.

P03

Beate Drechsler-Köhler

J. W. Goethe-Universität Frankfurt am
Main

Naturwissenschaftlicher Unterricht in der Primarstufe

Chemische und physikalische Inhalte sollen im Rahmen einer bildungswirksamen Erschließung der Lebenswelt im Sachunterricht der Primarstufe einen festen Platz innehaben. In einer großen empirischen Untersuchung konnten wir zeigen, dass die derzeitige Unterrichtspraxis diesem Anspruch nicht gerecht wird. Unter anderen sind hierfür einerseits mangelnde fachliche Kompetenzen und experimentelle Erfahrungen der Lehrkräfte andererseits tradierte Haltungen und ein geringes Interesse im Bereich der „harten“ Naturwissenschaften verantwortlich.

Aufbauend auf unseren Erkenntnissen wurden methodisch-didaktisch unterschiedliche Konzepte von Lehrerfortbildungen zu chemisch-physikalischen Inhalten mit Relevanz für den Primarstufenunterricht entwickelt, durchgeführt und evaluiert. Die Ergebnisse zeigen den Einfluss von Faktoren wie z. B. der Kontinuität bei der Beschäftigung mit den Inhalten, der praktischen Erprobung von Experimenten oder von vorgefertigtem Unterrichtsmaterial auf den Erfolg der Fortbildungen.

Fachdidaktische Forschung und Lehrerbildung – nebeneinander, füreinander, miteinander?

Sind Ergebnisse wissenschaftlicher Untersuchungen auf Fragen und Möglichkeiten einer unterrichtspraktischen Nutzbarkeit ausgerichtet? Werden Forschungsvorhaben in die Aus- und Weiterbildung von Lehrer/innen integriert? Beide Fragen können derzeit vermutlich mit einem "nicht ausreichend" beantwortet werden. Gerade unter dem Gesichtspunkt einer effizienten Weiterentwicklung von Unterricht und Lernkultur an Schulen wäre eine stärkere Vernetzung aber sicherlich wünschenswert. Im Vortrag sollen Initiativen aufgezeigt und exemplarisch Ergebnisse verschiedener Untersuchungen vorgestellt werden, die Hinweise auf Erwartungen und Umsetzungen fachdidaktischer Forschungsarbeiten durch Lehrkräfte geben. Darüber hinaus soll diskutiert werden, inwieweit die Anlage und die Integration von Forschungsarbeiten in Phasen der Lehrerbildung sowohl zu einer Weiterentwicklung der Unterrichtspraxis als auch der Erkenntnisse über erfolgreiche Lehr- und Lernprozesse beitragen können.

Gruppenvorträge

A01

Hans-Joachim Schröder

Freie Universität Berlin

Lehrerexpertise aus Sicht von Fachdidaktikern

Im Rahmen des Berlin-Erfurter Projektes „Lehrerexpertise und Unterrichtsskripts“ werden bei Physik Lehrern anhand eines Interviews entlang videographierter Unterrichtsszenen handlungsleitende Kognitionen und Einstellungen (Subjektive Theorien) zu Unterricht erhoben. Die dafür verwendeten Videoszenen sind auf der Grundlage bekannter Brennpunkte des Physikunterrichts konstruiert worden.

Dieses Erhebungsinstrument wurde nun in einer kleinen qualitativen Studie bei sechs Physikdidaktikern und einer Physikdidaktikerin eingesetzt, um ein aktuelles Bild über eine aus fachdidaktischer Sicht wünschenswerte, d. h. für den Physikunterricht förderliche Lehrerexpertise zu erhalten.

In dem Beitrag werden einzelne Ergebnisse aus den Interviews mit den Didaktikexperten dargestellt. Es wird der Frage nachgegangen, inwieweit die Aussagen der 7 Experten übereinstimmen und welche Elemente der Lehrerexpertise aus der physikdidaktischen Perspektive besonders wichtig erscheinen.

A02

Christina Wirz

Universität Duisburg-Essen

Hans E. Fischer

Thomas Reyer, Georg Trendel

Lehrvoraussetzungen von Physik- und Sachunterrichtslehrkräften

Wir gehen davon aus, dass Unterricht, der sich am Lernprozess der Schülerinnen und Schüler orientiert, einen erhöhten Lernzuwachs zur Folge hat. Um eine Basis für Lehrerausbildung zu schaffen, soll in dieser Studie untersucht werden, ob und in wie weit Physik- und Sachunterrichtslehrer in NRW entsprechende Konzepte zur Planung und Gestaltung eines solchen Unterrichts verwenden. Zur Datenerfassung wurde in mehreren Voruntersuchungen ein fünf Teile umfassender Fragebogen entwickelt, mit dessen Hilfe Physiklehrer bzgl. ihrer professionsbezogenen Voraussetzungen typisiert und die Bedingen für ihre Unterrichtsplanung und -gestaltung beschrieben werden können. In der Hauptuntersuchung wurde der Fragebogen von mehr als 600 Lehrkräften bearbeitet. Vorgestellt werden das Design der Studie, das Untersuchungsinstrument und seine Entwicklung sowie Ergebnisse der Hauptuntersuchung.

A03

Johannes Günther

Universität Würzburg

Förderung des Wissenschaftsverständnisses von GrundschullehrerInnen

Im Rahmen des DFG-Projektes "Vermittlung von Wissenschaftsverständnis in der Grundschule" werden Schüler- und Lehrerstudien durchgeführt. Der Vortrag befasst sich mit den Lehrerstudien.

In einer deskriptiven Interviewstudie wurde das Wissenschaftsverständnis von GrundschullehrerInnen erhoben. Wie für nicht wissenschaftlich ausgebildete

Erwachsene zu erwarten, zeigte nur eine Minderheit ein explizites Verständnis von „Theorie“ und „Evidenz“ im wissenschaftlichen Sinne und kann konsistent damit umgehen.

In einer weiteren Studie wurde untersucht, ob und wie das Wissenschaftsverständnis der LehrerInnen durch eine Fortbildungsveranstaltung gefördert werden kann. Das Konzept der Fortbildung (gemeinsame Curriculumentwicklung über sechs Monate) sowie Instrumente (halbstrukturiertes Interview und Conceptmapping) und Ergebnisse beider Studien werden vorgestellt.

A04

Gottfried Merzyn

Altersstruktur, Stellenausstattung, Generationenwechsel - ein Problembereich quer durch alle Fachdidaktiken

Alle wissenschaftlichen Disziplinen müssen immer wieder ihre personelle Lage überprüfen; junge und kleine noch mehr als etablierte. Die Fachdidaktiken stehen momentan in einem Generationenwechsel. Ungünstige und hoffnungsvolle Zeichen liegen dicht beieinander.

Im Referat werden Beobachtungen aus unterschiedlichen Fachdidaktiken zusammengetragen. Dadurch ergibt sich ein detailreicheres Bild als in einer einzelnen Fachdidaktik.

A05

Klaus Scheler
Manuela Welzel

Pädagogische Hochschule Heidelberg

Ein erlebnisorientierter Ansatz in der Lehrerausbildung

Das Fach Physik an der Pädagogischen Hochschule Heidelberg versucht seit einiger Zeit, die bereits seit vielen Jahren erfolgreich andauernde Bewegung des Lernens in Science-Centern ein Stück weit in die herkömmliche Ausbildung der Physik- und Sachunterrichtslehrer zu integrieren. Hierzu wurden verschiedene neuartige Seminar- bzw. Lernangebote entwickelt (Planung, Durchführung und Evaluation von öffentlichen Erlebnistagen mit Studierenden, Entwicklung von Exponaten für das Science-Center Explo-Heidelberg und für die Miniphänomenta in den Gängen des Faches Physik, Entwicklung von erlebnisreichen Lernumgebungen wie Theater-spiele, Zaubereien u.a., in die physikalische Phänomene eingebettet sind). Ziel ist es, dem immer noch weit verbreiteten Negativimage der Physik an Schulen entgegenzuwirken und hierfür Studierenden neue Möglichkeiten zu zeigen, wie Physik durch selbständiges, spielerisches Erforschen von Phänomenen Spaß machen kann und dadurch Erkenntnisse gewonnen werden können. Über unsere Erfahrungen mit diesem phänomenologisch-erlebnisorientierten Ansatz wird berichtet.

A06
Georg Trendel
Wilhelm Roer

Universität Essen-Duisburg
Landesinstitut für Schule NRW

Vom Lehrplan zum Unterricht – Naturwissenschaft 5/6 in NRW

Das Land Nordrhein-Westfalen entwickelt zurzeit einen gemeinsamen Kernlehrplan für das Fach „Naturwissenschaft“ in den Klassen 5/6 aller Schulformen. Im Lehrplan genannte zentrale Kompetenzziele sowie die verbindlichen Rahmenthemen als die Bereiche, in denen die Kompetenzen erworben werden sollen, werden vorgestellt. An kommentierten Unterrichtsbeispielen wird dargestellt, wie auf der Grundlage des Lehrplans Unterrichtsthemen formuliert und Unterrichtssequenzen gestaltet werden können. Es wird erläutert, wie die im Lehrplan beschriebenen Kompetenzen durch spezielle Lernaufgaben gefördert werden können.

A07
Bernd Ralle
Stephan Kienast
Petra Wlotzka

Universität Dortmund
Fachbereich Chemie –Didaktik

Chemie im Kontext – Erfahrungen mit Schulset spezifischen Kooperationsstrukturen

Chemie im Kontext ist ein innovatives Unterrichtskonzept, dass zurzeit durch die Förderung des BMBF und zwölf beteiligten Bundesländern bundesweit implementiert wird. Dazu bilden die Lehrerinnen und Lehrer der einzelnen Bundesländer Arbeitsgruppen in Schulsets, in denen sie kooperativ Unterricht nach Chemie im Kontext konzipieren und unterrichtlich erproben. Anschließend werden die Erfahrungen ausgetauscht, die Unterrichtseinheiten reflektiert und optimiert.

Im Vortrag wird die Arbeitsweise eines solchen Schulsets am Beispiel von NRW vorgestellt. Es wird gezeigt, wie die Lehrerinnen und Lehrer gemeinsam an der vom Curriculum Chemie im Kontext intendierten Weiterentwicklung des Chemieunterrichts arbeiten, welche Probleme dabei auftreten und wie diese gelöst werden können. Insbesondere werden das Zusammenwirken von Kontext mit Basiskonzepten sowie die bisherigen Auswirkungen der Setarbeit auf die Kooperationsstrukturen von Lehrern und Lehrerinnen dargelegt. Grundlagen für die Ausführungen sind die zentrale Evaluation des Projektes, aber im Besonderen auch die Ergebnisse der regelmäßig dokumentierten Set-Betreuungssitzungen.

A08
Liane Wagner
H. J. Bader

Johann Wolfgang Goethe Universität

Naturwissenschaftliche Schwerpunktbildung an einer Sprachheilschule

Naturwissenschaftlicher Unterricht steht bisher an Sonderschulen nicht im Zentrum der Förderung. Im Rahmen eines Modellprojektes soll versucht werden, an einer Sprachheilschule dem entgegen zu steuern und den Chemieunterricht zu stärken. Dazu sind flankierende Maßnahmen erforderlich: Lehrer, Schule und Unterricht benötigen zur Realisierung des Projektes eine strukturierte Hinführung. Hierzu werden

maßgeschneiderte Fortbildungskonzepte entwickelt, in die Praxis umgesetzt und evaluiert. Dabei soll ein durchgängiges Konzept, das im Sachunterricht der Primarstufe beginnt und den naturwissenschaftlichen Unterricht bis zum Hauptschulabschluss weiterführt, erstellt werden. Um die Fortbildung so weit wie möglich an die Bedürfnisse einer Sprachheilschule anzupassen, werden entwickelte Unterrichtskonzeptionen zunächst gemeinsam mit einzelnen Lehrkräften der Förderschule erprobt und dann anschließend allen Lehrkräften zugänglich gemacht.

A09

Wieland Müller

Universität Koblenz-LandauCampus
Landau

Lehrerausbildung in Rheinland-Pfalz

Die Konferenz von Bologna sowie die Gutachten und Stellungnahmen der Hochschulrektorenkonferenz, der Kultusministerkonferenz und des Wissenschaftsrates zeigen eine Gesamtanalyse der Defizite in der Lehrerausbildung auf.

Ausgehend von diesen Analysen werden im Vortrag aus nationaler Sicht am Beispiel der Reform der Lehrerausbildung in Rheinland-Pfalz Ansätze zur Überwindung von Defiziten in der Lehrerausbildung vorgestellt. Aus internationaler Sicht wird das Bachelor-Master-Modell der Lehrerausbildung vorgestellt.

A10

Rolf Winter

Helmut F. Mikelskis

Universität Potsdam

BA - / MA - Studiengänge nach dem Potsdamer Modell der Lehrerbildung

Auf der Grundlage der Beschlüsse von Bologna zur Angleichung der europäischen Studiengänge wurde im Land Brandenburg im Januar 2004 ein neues Lehrerbildungsgesetz verabschiedet. Darin ist vorgesehen, dass ab Wintersemester 2004/05 die Lehramtsstudiengänge auf das Bachelor-Master-Modell umzustellen sind. Dabei wird von folgenden zwei Lehrämtern ausgegangen:

- Lehramt für die Primarstufe und die Sekundarstufe I
- Lehramt an Gymnasien.

Im Vortrag wird die neue BA-/MA-Studienordnung vorgestellt, wobei insbesondere auf die Umsetzung der Ideen des Potsdamer Modells der Lehrerbildung geachtet wird. So wird grundsätzlich ein durchgängiges Masterstudium für das Lehramt geplant ohne eine spezifische Berufsorientierung des Bachelorabschlusses. Ebenso ist der Wechsel vom Lehramtsbachelor zum Fachmaster nicht vorgesehen.

A11

Peter Heering

Carl von Ossietzky Universität Oldenburg

Die Struktur des Oldenburger Modells der konsekutiven Physiklehrerbildung

Im Wintersemester 2004/05 wird die Oldenburger Carl von Ossietzky Universität die gesamte Lehrerbildung auf ein konsekutives Modell umstellen. Dabei sollen im Rahmen der Physikausbildung verschiedene Bachelorabschlüsse als Zugänge zu den jeweiligen Masterstudiengängen angeboten werden. Gleichzeitig soll die Idee der Polyvalenz des Studienangebots in der Planung angemessen berücksichtigt werden.

Im Rahmen des Beitrags werden die strukturellen Überlegungen für die resultierenden Studiengänge vorgestellt sowie konzeptionell begründet werden. Gleichzeitig werde ich Chancen und Probleme einer derartigen Studienstruktur diskutieren.

A12

Jochen Pade

Carl von Ossietzky Universität Oldenburg

Inhalte des Oldenburger Modells der konsekutiven Physiklehrerbildung

Im Wintersemester 2004/05 wird die Oldenburger Carl von Ossietzky Universität die gesamte Lehrerbildung auf ein konsekutives Modell umstellen. Die strukturellen Überlegungen für die resultierenden Studiengänge werden von P. Heering diskutiert. Hier soll dargestellt werden, inwiefern sich die Strukturänderungen auf die vermittelten Inhalte in Physik und Mathematik auswirken und welche Vor- und Nachteile sich gegenüber den bisherigen Studiengängen ergeben.

A13

Helmut Fischler

Freie Universität Berlin

Hans-Joachim Schröder

Effekte fachdidaktischen Coachings

Fachdidaktisches Coaching zielt auf die Veränderung unterrichtlichen Handelns von Lehrern ab und setzt dabei an aktuellen Unterrichtsproblemen der Lehrer an, die aufgrund bestehender Vorstellungen, Ansichten und Einschätzungen existieren. Dieses Verfahren unterscheidet sich daher erheblich von anderen Methoden der Fort- und Ausbildung von Lehrern, in denen eher die Vermittlung von fachdidaktischem Wissen im Vordergrund steht. Zu den Grundsätzen fachdidaktischen Coachings gehört, dass Lehrern geholfen wird, in Prozessberatungen selbst Lösungen für unterrichtsbezogene Probleme zu finden, die sie als lösungsbedürftig erkannt haben. Im Vortrag werden Methoden zur Erfassung von Coaching-Effekten beschrieben und vor allem fallbezogene Ergebnisse mitgeteilt, die bestimmte tendenzielle Aussagen ermöglichen.

A14

Anneliese Wellensiek

Pädagogische Hochschule Heidelberg

Durch Feedback Lehre verbessern

Bei der Diskussion um die Konzeption interpretativer Schulbegleitforschung spielt der Dialog zwischen Forschung und Praxis eine entscheidende Rolle. Rückmeldungen bzw. Feedback haben sich als bewährte Methoden sowohl für die Forschung als auch für die Praxis herausgestellt. In dem Beitrag wird die Frage erörtert, wie sich diese Erkenntnisse auf die Verhältnisse an Hochschule und Universität übertragen lassen, um auch dort Entwicklung und Veränderung in der Lehre zu begleiten und zu evaluieren. Die empirische Basis der Untersuchung sind interdisziplinäre Projektseminare an der Pädagogischen Hochschule Heidelberg, die inhaltlich an der Problemstellung Public Understanding of Sciences and Humanities (PUSH) ausgerichtet sind.

Professionswissen von Chemielehrern

Lernerfolge von Schülern werden entscheidend von der Instruktionssidee des Lehrenden beeinflusst, die die Tiefenstruktur von Unterricht bestimmt. Es ist wichtig, das richtige Maß von instruktioneller Steuerung und individuellem Spielraum für unterschiedliche Unterrichtssituationen ausloten zu können. Der Lehrende muss dabei in der Lage sein, zu erkennen, ob die Schüler das Lernangebot im Sinne der Tiefenstruktur aufgreifen und adäquat bearbeiten können. Er muss aus den Beiträgen die Schülervorstellungen sowohl hinsichtlich der Modalitäten der Bearbeitung und der übergeordneten Lernziele als auch der fachinhaltlichen Ebene konstruieren. Dabei werden mögliche Divergenzen zur intendierten Tiefenstruktur bzw. klassische inhaltsbezogene Fehlvorstellungen diagnostiziert, um geeignete Impulse zur individuellen Unterstützung beim selbstständigen Arbeiten der Lernenden angemessen auszuwählen und einzusetzen. Diese Form der diagnostischen Kompetenz der Lehrenden steht im Mittelpunkt eines Forschungsvorhabens zum Professionswissen von Chemielehrern. Der Vortrag gibt einen Überblick über den Einstieg in das Projekt.

"Wenn ich mal im Beruf stehe ..." – Ergebnisse und Weiterentwicklung einer projektorientierten Seminarreihe

Seit dem Wintersemester 2002/03 werden in der Physiklehrausbildung an der Universität in Frankfurt/M. Seminare mit dem Charakter einer Lernwerkstatt angeboten. Ziele dieser Seminare sind - neben der Entwicklung von Unterrichtsmaterialien- den Studierenden selbstgesteuertes, eigenständiges Lernen zu ermöglichen, die effektive Zusammenarbeit mit "Kollegen" zu erproben und berufsspezifische Interessen bereits während des Studiums zu entwickeln.

Inzwischen ist ein dreisemestriger Seminarzyklus abgeschlossen. Die Ergebnisse dieses "Pilotseminars" und eine geplante "standardisierte" Form des Seminars im Rahmen eines neuen Modells für die schulpraktischen Studien wird vorgestellt.

Von Studierenden im Halbjahresschulpraktikum erlebte Anforderungen

Zur Aufklärung von Lernentwicklungen in schulpraktischen Studien ist es eine berechtigte Frage, welche individuellen Sichtweisen Studierende äußern und inwiefern sich diese durch ihre Erfahrungen in der Schulpraxis verändern. Realitätsbezogene subjektive Theorien und Erlebensweisen können nämlich begründet als eine wichtige Basis sowohl für sinnvolle Handlungen und den Kompetenzerwerb auf dem Wege zum LehrerInnenberuf im Praxisfeld, als auch für eine handlungswirksame Integration fachdidaktischer Erkenntnisse angesehen werden. Hintergrund und Ergebnisse einer noch nicht abgeschlossenen empirischen Studie im Feld des Bremer Halbjah-

respraktikums werden vorgestellt.

Kategorien berufsbezogenen Anforderungen, aus Perspektive der PraktikantInnen wahrgenommen, werden gekennzeichnet. Die ermittelten Kategorien lassen u. a. eine Unterscheidung zwischen Selbstaussagen, die bereits Tätigkeiten der Übernahme bestimmter Aufgaben beinhalten, und solchen, die erst einmal nur beobachtungsbezogene Einschätzungen beschreiben, zu.

A18

Claudia Eysel
Michael Schallies

Pädagogische Hochschule Heidelberg

Interdisziplinäres Lehren und Lernen in der Lehrerbildung – Ergebnisse der Interventionsstudie

Im Rahmen des Forschungs- und Entwicklungsprojektes "Klimafreundliche und Energie sparende Hochschule" wurde für die Lehrerausbildung an der Pädagogischen Hochschule Heidelberg ein interdisziplinäres Projektseminar konzipiert, über fünf Semester weiterentwickelt und evaluiert. Darin setzten sich Studierende mit der Problematik des Umweltschutzes an der eigenen Hochschule auseinander, entwickelten eigene Projektziele und führten die geplanten Arbeiten selbständig durch. In der prozessbegleitenden wissenschaftlichen Untersuchung wurde dieses Konzept im Hinblick auf die Kompetenzen, die Studierende im Rahmen dieser Projektarbeiten erworben haben, evaluiert und aufgetretene Schlüsselprobleme von Studierenden und Lehrenden wurden identifiziert. Dabei wurde der Einfluss sowohl der speziellen Gestaltung der interdisziplinären Lernumgebungen als auch der strukturellen und organisatorischen Bedingungen des Studiums berücksichtigt. Nach Abschluss des Projektes werden nun die Endergebnisse vorgestellt, die durch die Auswertung von Portfolios und Interviews der Studierenden sowie Teilnehmende Beobachtung gewonnen wurden.

A19

Barbara Szlovak
Peter Labudde

Universität Bern

Förderung von Fächer übergreifendem Unterricht in der Berufsbildung

Wie wird Fächer übergreifender Unterricht (FÜU) in der naturwissenschaftlich orientierten Berufsbildung umgesetzt? Wie können Lehrkräfte bei der Planung und Umsetzung von FÜU unterstützt werden? Diese Fragen standen im Zentrum des im Beitrag vorgestellten Forschungsprojekts (2001-04). Nach der Analyse der gängigen Umsetzungspraxis sowie von förderlichen und hinderlichen Bedingungen aus der Sicht von Lehrpersonen wurde ein wissenschaftlich begleiteter Weiterbildungskurs für Lehrkräfte durchgeführt. Die Schlussresultate, die hier präsentiert werden, zeigen Maßnahmen zur Förderung von FÜU in verschiedenen Bereichen auf: Lehrerbildung, Schulorganisation und -kultur sowie Lehrpläne. Ein „Leitfaden FÜU“ für Lehrpersonen und ein „Maßnahmenkatalog FÜU“ für Schulleitungen und Lehrplanverantwortliche sollen den Transfer der wissenschaftlichen Ergebnisse in die Praxis gewährleisten.

Fächer übergreifender naturwissenschaftlicher Unterricht am Gymnasium

1995 wurde in der Schweiz ein neues Maturitätsanerkennungsreglement erlassen, das für den gymnasialen Naturwissenschaftsunterricht neben dem obligatorischen Fach 'Naturwissenschaften' die Schwerpunktfächer 'Biologie und Chemie' und 'Physik und Anwendungen der Mathematik' anbietet. Das Projekt BEFUN (Beurteilen im Fächer übergreifenden Unterricht in Naturwissenschaften) beschäftigt sich mit der Realisation von Fächer übergreifendem Unterricht, insbesondere mit der Prüfungs- und Beurteilungskultur. Das Projekt ist in drei Phasen gegliedert: 1) Erhebung des Status quo der Umsetzung des Fächer übergreifenden Unterrichts und dessen Beurteilungskultur mittels halbstrukturierter Interviews von Lehrpersonen und Matura-Prüfungs-Expert(inn)en sowie Dokumentanalyse. 2) Intervention mit Intensivweiterbildung, in der Lehrkräfte in Schulteams neue Beurteilungsformen in ihrem Fächer übergreifenden Unterricht entwickeln, erproben, reflektieren und dokumentieren. 3) Auswertung. Im Vortrag werden Resultate der ersten Phase präsentiert.

Physik im Kontext I: Thematische Neuorientierungen

„Physik im Kontext“ (piko) ist ein Programm zur Förderung der naturwissenschaftlichen Grundbildung durch Physikunterricht. Dabei hat sich piko zum Ziel gesetzt, Unterrichtskonzepte zu entwickeln, die durch eine systematische Einbettung von Inhalten in relevante Kontexte die Lehr-Lern-Kultur bereichern und Schüler zu aktiven und selbständigen Lernprozessen anregen.

Relevante Kontexte sind je nach Schulstufe in der stärkeren Berücksichtigung lebensweltlicher Bezüge für die unteren Jahrgänge sowie in didaktisch aufbereiteten Themen aus dem Bereich moderner Physik und moderner Technologien für die höheren Jahrgänge zu sehen. Exemplarisch werden Unterrichtseinheiten zu den Bereichen Nanoscience, Mikrosystemtechnik, Quantenphysik oder komplexe Systeme konzipiert. Dadurch soll die Bedeutung moderner Physik für Technik, innovative Technologien und die Entwicklung unseres Weltbildes erfahrbar werden.

Physik im Kontext II: Entwicklung einer neuen Lehr-Lern-Kultur

Im Zentrum von piko steht die Entwicklung einer methodisch vielfältigen Unterrichtsstruktur. Dazu sind Lernumgebungen zu entwickeln, die das Lernen von Physik nachhaltig unterstützen und zum physikalischen Denken anregen. Insbesondere sind die physikalischen Inhalte in relevante authentische Kontexte aus Wissenschaft und Beruf sowie lebensweltliche Fragestellungen einzubetten. Auch die Schülervorstellungen und –interessen sollten berücksichtigt und thematisiert werden, um Schüler

zu eigenständigen Lernprozessen anzuregen. Für solche Lernprozesse sind im Unterricht Gelegenheiten bereitzustellen, die Schülerinnen und Schülern Raum für die Entwicklung und Diskussion eigener Ideen sowie für eigenständiges naturwissenschaftliches Arbeiten bieten. Das heißt aber auch, Lernende systematisch darin zu unterstützen, naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen zu entwickeln und zu reflektieren.

B03

Silke Mikelskis-Seifert
Gunnar Friege

IPN, Universität Kiel

Physik im Kontext III: Förderung naturwissenschaftlicher Denk- und Arbeitsweisen

Lernen von Physik findet in einem Wechselspiel der Auseinandersetzung mit Phänomenen und deren theoretischer Beschreibung statt. Wichtige Kompetenzen, die Schüler in diesem Zusammenhang erwerben sollen, sind z.B. das Beobachten, Experimentieren, Modellieren und Problemlösen. Dazu gehört unter anderem, ein naturwissenschaftliches Denken bei Lernenden zu entwickeln und einem unangemessenen Bild physikalischer Erkenntnisgewinnung entgegen zu wirken. Schüler sollen zum Beispiel lernen, zwischen der Modellebene und der Ebene des physikalischen Phänomens bzw. der experimentellen Daten zu unterscheiden und im argumentativen Diskurs auf die eine oder andere Ebene Bezug zu nehmen. Dementsprechend sind Lernumgebungen zu entwickeln, die den Erwerb naturwissenschaftlicher Denk- und Arbeitsweisen fördern. Dabei liegt ein Schwerpunkt auf der engen Verknüpfung zwischen Kompetenzerwerb und der Anwendung beim Modellieren, Problemlösen oder der Anwendung naturwissenschaftlicher Konzepte.

B04

Anja Lembens

Gymnasium Bammental

Naturphänomene in einer Kooperation zwischen Grundschule und Gymnasium

Die grundlegenden Ziele einer vor einem Jahr begonnenen Kooperation zwischen der Grund- und Hauptschule in Mauer und dem Gymnasium Bammental sind es, alltägliche Phänomene aus der Natur besser begreifen und verstehen zu können sowie den Übergang vom Sachunterricht in der Grundschule zu den Naturwissenschaften im Gymnasium zu erleichtern. Das Herzstück der Zusammenarbeit ist das zunächst angeleitete jedoch anschließend weitgehend eigenverantwortliche Ausarbeiten, Vorbereiten und „Lehren“ ausgewählter naturwissenschaftlicher Phänomene durch Schüler einer sechsten Gymnasialklasse. Mit einem Projekttag in den naturwissenschaftlichen Räumen des Gymnasiums finden die jeweiligen Themen ihren Höhepunkt und Abschluss. An diesem Tag experimentieren die Kinder der dritten bzw. vierten Grundschulklasse unter Anleitung der Schüler der sechsten Klasse in kleinen Gruppen. Durch diese Konstruktion ist gewährleistet, dass beide Schülergruppen ihrem jeweiligen Entwicklungsstand gemäße personale, methodische, soziale und fachliche Kompetenzen entwickeln und erweitern können.

Wirksamkeit von Problemorientierung bei Schülerexperimenten

Immer mehr fachdidaktische Forschungsergebnisse deuten darauf hin, dass der Einsatz von Schülerexperimenten nicht automatisch eine Verbesserung des Wissenserwerbs und der Einstellungen von Schülerinnen und Schülern bedeutet. Je nachdem, was Lehrende bezwecken, müssen jeweils geeignete Unterrichtskonzeptionen für Schülerversuche gewählt werden.

Im Rahmen eines Forschungsprojekts wurde an der LMU München eine Methode entwickelt, bei der durch einen problemorientierten, offenen Zugang zum eigenständigen Experimentieren unter anderem erreicht werden soll, dass Schülerinnen und Schüler physikalisches Wissen aktivieren und nutzen. Diese Unterrichtsmethode wird in der Sekundarstufe erprobt, die Wirksamkeit des Ansatzes wird dabei empirisch untersucht.

Im Vortrag wird über Ergebnisse der empirischen Untersuchung berichtet.

Emotionen, Kognitionen und Lernen – Ergebnisse einer experimentellen Studie

Es gibt kaum experimentelle Studien, die eine gezielte Beeinflussung lernbezogener Kognitionen und Emotionen anstreben und prüfen, ob damit bessere Lernerfolge erreicht werden. Eine solche Untersuchung war Gegenstand des Forschungsprojekts ECOLE. Dazu wurde eine Unterrichtseinheit zur Elektrizitätslehre (Klassenstufe 8) entwickelt und in 7 Schulklassen eingesetzt (Treatment), 7 weitere Klassen dienten als Kontrollgruppe. Multivariate Analysen zeigen, dass die Möglichkeit selbständigen Lernens und die Arbeitsmaterialien im Treatment positiver bewertet werden und die Leistungstests dort signifikant besser ausfallen als in der Kontrollgruppe. Die Lernemotionen variieren mit der Lehrperson, unterscheiden sich in Treatment- und Kontrollgruppe aber nicht signifikant voneinander. Zwischen Lernemotionen und Leistungstests bestehen jedoch signifikante Zusammenhänge. Diese und weitere Analysen der erhobenen Daten werden vorgestellt und diskutiert.

Gruppenpuzzle im Physikunterricht der Sekundarstufe II

Das Gruppenpuzzle ist eine Unterrichtsmethode, bei der sich die Schülerinnen und Schüler im Rahmen von „Expertengruppen“ in Teilbereiche eines größeren Themas einarbeiten und anschließend ihr Thema in den „Unterrichtsrunden“ den anderen Gruppenmitgliedern erklären.

Der Einsatz der Methode lässt nach Deci & Ryan erwarten, dass die „grundlegenden

Bedürfnisse“ nach Autonomie- und Kompetenzerleben sowie sozialer Eingebundenheit und damit die intrinsische Motivation gefördert werden können. Darüber hinaus wird angenommen, dass die „Lehr-Erwartung“ im Vergleich mit einem gewöhnlichen Lernzirkel zu einer vertieften Auseinandersetzung mit den fachlichen Inhalten führt. Diese Hypothese wird durch Analyse von Audioaufnahmen der Gruppengespräche sowie von Fragebögen und Leistungstests geprüft.

B08

Gesche Pospiech

Helmholtz-Gymnasium Heidelberg

Wärmelehre in Sekundarstufe II

Bildungsziele für den schulischen Physikunterricht lassen sich gut formulieren, aber meist wird nur ein kleiner Teil der angestrebten Ziele auch wirklich erreicht. Ursachen werden beispielsweise in inadäquaten Unterrichtsskripten oder in der Alltagsferne des Physikunterrichts gesehen. Viele Verbesserungsvorschläge für Physikunterricht konzentrieren sich auf einen Aspekt, wie z.B. Schüleraktivitäten oder Alltagsbezug. Anhand eines Lehrgangs zur Wärmelehre in Sekundarstufe II wird vorgestellt, wie verschiedene Unterrichtsformen und damit eine große Variation des Unterrichtsskripts zur Motivation und Überwindung der Unlust beitragen können. Folgerungen für die Aufgaben der Fachdidaktik in der Lehrerausbildung werden gezogen.

B09

Inci Morgil

Soner Yavuz

Hacettepe Universität Ankara

Auf Projekten basierende Lehrveranstaltungen in der Chemielehrerausbildung

Anwendungsbezogenem Chemieunterricht, der auf Projekten basiert, liegt ein Lernmodell zugrunde, demzufolge das Lernen durch die Zusammenarbeit in der Gruppe gefördert wird und so die Leistungen steigen. In der Gruppenarbeit müssen die Studierenden individuelle Verantwortung übernehmen. Gleichzeitig werden ihre eigenen Leistungen durch die Bewertung von anderen Gruppenmitgliedern unmittelbar erfahrbar. Im Wintersemester 2003-2004 wurde mit 39 Studenten, die in der 4. Klasse der Hacettepe Universität, Pädagogische Fakultät, Abteilung für Chemieunterricht studieren, eine auf Projektarbeit basierende Lehrveranstaltung zum Themenbereich Umwelt, Umweltproblematik und Umweltschutz durchgeführt. Zunächst wurde mit den Studenten anwendungsbezogener Chemieunterricht, der auf Projekten basiert, theoretisch erörtert. Danach wurden Aufgaben vereinbart und Informationen hinsichtlich der Erfüllung gegeben. Die Studenten wurden in 12 Gruppen eingeteilt. Nach Festlegung des zeitlichen Rahmens wurden die entsprechenden Arbeiten nach einem Stufenkonzept durchgeführt und evaluiert.

B10

Inci Morgil

Hacettepe Universität Ankara

Computerunterstützte Modul-Verfahren in der Chemielehrerausbildung

Das Ziel der durchgeführten Arbeit war es, das Wissensniveau von Studenten, die an computerunterstützten Lehrveranstaltungen teilnahmen, die auf Internet basierten, zu untersuchen. Dazu wurden 4 verschiedene Module zu den Themen Säure-Base-

Reaktionen, Redoxreaktionen, Fällung und Komplexbildung konzipiert und angeboten. Die Studenten wurden in eine Versuchs- und Kontrollgruppe eingeteilt und nach computergestützten bzw. traditionellen Lehrverfahren unterrichtet. Mittels vorbereiteten und durchgeführten chemischen Vortests sowie einen Schlusstest wurden die Lernergebnisse beider Methoden miteinander verglichen. Obwohl bei den Vortests statistisch signifikant positivere Ergebnisse bei der Kontrollgruppe nachgewiesen wurden, schnitten bei den Schlusstests die 96 Studenten der Internetklasse im Wissensniveau positiver ab.

B11

Inci Morgil

Özge Özyalçın Oskay, Seçil Erökten

Hacettepe Universität Ankara

Leistungssteigerung mittels der Case-Study-Methode

Die Case-Study-Methode ist eine alternative Lernmethode. Um Studenten des Lehramts Chemie mit deren Anwendung vertraut zu machen und parallel dazu den Einfluss auf die individuellen Leistungen zu messen, sollten 33 Studenten, die an der Hacettepe Universität, Pädagogische Fakultät, Abteilung für Chemieunterricht studieren, zunächst im Selbststudium mit Hilfe von Internet Web-Seiten die Case-Study-Methode erforschen. Als zweite Aufgabe sollten sie ein Chemiethema je nach ihrem Interessenbereich auswählen und zum Inhalt eines Vortrags über die Case-Study-Methode anwenden. Die erwähnten Aufgaben wurden vorbereitet, vorgetragen und nach vorher vereinbarten Kriterien zur Leistungsmessung bewertet. Die Leistung aller Studenten wurde als sehr gut bewertet. Ob die Leistungssteigerung auf die Case-Study-Methode zurückzuführen ist, wurde durch einen Wissenstests untersucht.

B12

Inci Morgil

Özge Özyalçın Oskay

Hacettepe Universität Ankara

Brainstorming als Methode zur Vorbereitung von Modulen für Chemieunterricht

Mit 32 Studenten, die im Wintersemester 2003-2004 in der 5. Klasse der Hacettepe Universität, Abteilung für Chemieunterricht studieren und in naher Zukunft Chemielehrer werden, wurden die Methode des Brainstorming an verschiedenen Themen erprobt. Zur Vorbereitung von Modulen für Chemieunterricht (Modul = Modell zum Entwurf der Pädagogik) wurde ihnen ermöglicht, sich Wissen hinsichtlich des Themas zunächst mit Hilfe des Internet zu erarbeiten. Zur Sammlung von Vorwissen standen ihnen zwei Wochen zur Verfügung. Danach sollten sie ihre Erkenntnisse frei formuliert niederlegen.

Die Schriftlichkeiten wurden vom Leiter und einer Hilfskraft bewertet. Im Anschluss wurde den Studenten eine vorbereitete Mindmap ausgehändigt und von ihnen verlangt, dass sie mit dieser Hilfe eine erneute Bearbeitung der Fragestellung durchführen. Die Ergebnisse dieser zweiten Brainstorming-Arbeit wurden per Internet an den Leiter übermittelt und erneut ausgewertet.

B13
Michael Schallies
Tobias Nohl

Pädagogische Hochschule Heidelberg

Selbstgesteuertes Lernen im Schülerlabor? Eine integrierte Konzeption für Lehren und Lernen von Naturwissenschaften

Ziel des Vorhabens ist es, für Schüler einen Erfahrungsraum und Versuchsmöglichkeiten zum Themenbereich Klima und Energie in einem Labor anzubieten, in dem sie grundlegende inhaltliche Zusammenhänge selbstständig und im Team erarbeiten können.

Lehramtsstudierende können im Schülerlabor zum einen die Lernumgebung im Labor mitgestalten, zum anderen in der Interaktion mit Schülern Erfahrungen als Lernberater machen. Die Hinführung zu Selbstgesteuertem Lernen und die Förderung der Entwicklung individueller Lösungsansätze stehen dabei im Zentrum des Betreuungskonzepts für Schüler und werden in begleitenden Lehrveranstaltungen für Studierende theoretisch vorbereitet sowie kritisch reflektiert.

Die Begleitforschung untersucht dementsprechend sowohl die Befähigung von Schüler zu Selbstgesteuertem Lernen als auch die Entwicklung naturwissenschafts-didaktischer Kompetenzen bei den Studierenden durch Methoden des „authentic assessment“ wie Teilnehmende Beobachtung, Interviews, Portfolios und Fragebögen.

B14
Annemarie Dzierwas
Karin Stachelscheid

Universität Duisburg-Essen

Außerschulische Lernorte – eine Chance für die Umweltbildung?

Der Stand der Umweltbildung ist bei Schülerinnen und Schülern nach wie vor nicht zufrieden stellend. Die Didaktik der Umwelterziehung sieht einen möglichen Ansatzpunkt darin, außerschulische Lernorte, an denen die Lernenden selbstständig handeln und einen praktischen Nutzen ihrer Arbeit sehen, in den Schulalltag zu integrieren. In einer Studie wurden zwei Formen außerschulischer Lernorte hinsichtlich ihrer Lernwirksamkeit im Bereich der Umweltbildung evaluiert. Als Grundlage diente eine Unterrichtsreihe zum Thema Boden, in die die beiden Lernorttypen thematisch eingebettet wurden. Zum einen wurde das schulnahe Umfeld „Park“ als Lernort ausgewählt, in dem die Schüler mithilfe von Bodenexperimentierkoffern in Kleingruppen arbeiten konnten. Zum anderen wurden Exkursionen zu außerschulischen Institutionen durchgeführt. Der Lernzuwachs in den Bereichen Umweltwissen und Umwelthandeln wurde vergleichend evaluiert. Das Projekt und die Forschungsergebnisse werden vorgestellt.

B15
Manfred Schenzer

Universität Flensburg

Computerunterstützte Experimente im Chemieunterricht

Experimente sind im Chemieunterricht ein unverzichtbarer Bestandteil. Der Lerneffekt des experimentellen Handelns ist aber in die Diskussion geraten.

Es werden Beispiele aus der Orientierungsstufe vorgestellt, in denen ein Computerprogramm zu den Experimenten anregt und die Aufarbeitung begleitet. Die eigenen Ideen und Ergebnisse der Lernenden werden abgefragt und zu einer vertiefenden Behandlung des Themas wird durch den weiteren Verlauf des Programms angeregt. Die Handlungen der Experimentierenden mit den Chemikalien und Geräten werden nicht durch „Multimedia“ ersetzt, sondern sind wesentlicher Bestandteil der Erkenntnisgewinnung.

B16
Fritz Schließmann

Universität Flensburg

Informelles Lernen an Chemie-Experimentierstationen im Science Center

Seit Januar 2002 werden von der Arbeitsgruppe Schließmann / Schenzer Chemie-Experimentierstationen entwickelt und an dem Science Center *Phänomenta* in Flensburg als außerschulisches Lernangebot erprobt.

In dem Vortrag berichte ich von meiner Studie, in der der Lernerfolg der Besucher unter den besonderen Bedingungen des „Free-choice-Learning“ im Science Center untersucht wurde. Im quantitativen Teil der Untersuchung können Aussagen darüber gemacht werden, wie die Besucher das Laborangebot nutzen. Der qualitative Teil beschäftigt sich mit der „Lerntiefe“, die mit Verhaltensbeobachtungen nach der Methode „Learning-Associated Behaviours“ ermittelt wurde.

B17
Volker Hofheinz
Martin Gröger

Universität Siegen

Konzeptuell fundiertes experimentelles Arbeiten als Basis für Facharbeiten

Untersuchungen belegen, dass die wenigen, im naturwissenschaftlichen Bereich verfassten Facharbeiten nur sehr selten experimentell ausgerichtet sind.

Wie Befragungen von Schülerinnen und Schülern gezeigt haben, scheint die Crux offenbar nicht bei den experimentellen Fertigkeiten zu liegen, sondern im mangelnden Zutrauen in ihre heuristischen Kompetenzen. Überdies sind naturwissenschaftlich ausgerichtete Facharbeiten derzeit für Lernende oftmals Probelauf und benoteter Ernstfall zugleich. Im Vortrag wird eine Unterrichtseinheit vorgestellt, die eine Stärkung des Selbstvertrauens in die naturwissenschaftliche Handlungskompetenz zum Ziel hat. Die Umsetzung erfolgt gestaffelt in drei Modulen, wobei das dritte Modul eine methodische Simulation einer Facharbeit darstellt.

Die Module eins und zwei verstehen sich als methodologische Vorbereitung zur erfolgreichen Bewältigung von Modul 3 und sind inhaltlich auf Wissenschaftstheoretisches ausgerichtet bzw. auf konzeptuell fundiertes, eigenständiges, experimentelles Arbeiten.

B18
Ingo Eilks
Torsten Witteck

Universität Bremen

Beispiele für kooperatives Lernen mit Internet und Kugellager

Vielfältige Veränderungen für den naturwissenschaftlichen Unterricht werden derzeit diskutiert. Ein Ansatzpunkt zur Steigerung der Akzeptanz und Effizienz des Chemieunterrichts wird in einer Verbreiterung der Unterrichtsmethodik gesehen. In diesem Bereich weist die internationale empirische Lehr- und Lernforschung insbesondere positive Effekte von Formen des kooperativen Lernens nach. Dies unterstreichen auch eigene Untersuchungen im deutschen Chemieunterricht. Im Vortrag wird ausgehend von allgemeinen Überlegungen zum kooperativen Lernen die Kugellager Methode unter Einbezug des Internets am Beispiel der Chemie des Erdöls zur Diskussion gestellt. Es wird über den Einsatz im Unterricht und über die Erfahrungen auf der Basis von Lehrer- und Schülerrückmeldungen mit dieser Unterrichtssequenz und anderen Beispielen aus einem Projekt Partizipativer Aktionsforschung berichtet.

B19
Torsten Witteck
Ingo Eilks

Universität Bremen

In einer Gruppenrallye zu den Elementfamilien

Im Vortrag wird eine Unterrichtsreihe zum Thema Elementfamilien aus dem Chemieunterricht der Sekundarstufe I in Anlehnung an die Methode des *Student Teams Achievement Division* zur Diskussion gestellt. Hierbei erfolgt die Behandlung der Elementfamilien im kooperativen Lernen. Die Schülerinnen und Schüler finden selbstständig und in Gruppen einen Zugang zu den Elementfamilien und dem Periodensystem der Elemente. Sie sollen die Problemstellung durch selbstbestimmtes, selbstorganisiertes und eigenverantwortliches Lernen entdecken und lösen. Dies geschieht auf der Basis von Lernkarten, einer multimedialen Lernumgebung und Mind-Mapping. Die Schülerinnen und Schüler arbeiten sich in Kleingruppen in das Thema ein und trainieren sich gegenseitig, um dann gemeinsam einen Test über die Unterrichtsinhalte zu bestehen. Es wird über den Einsatz im Unterricht und über Erfahrungen und Ergebnisse mit dieser Unterrichtssequenz aus der Entwicklung durch Partizipative Aktionsforschung berichtet.

B20
Silvija Markic
Ingo Eilks

Universität Bremen

Kooperatives Lernen zu Batterien und Akkumulatoren in der Sekundarstufe I

Die Behandlung der Elektrochemie gilt als eines der schwierigsten Themen des Chemieunterrichts der Sekundarstufe I. Dennoch ist gerade dieses Thema eines, das durch seinen hohen Alltagsbezug das Interesse der Schülerinnen und Schüler wecken sollte. In einem Projekt Partizipativer Aktionsforschung wurde daher versucht, diesen inhaltlichen Bereich durch eine durchgängige Orientierung an den Anwendungskontexten Batterien und Akkumulatoren und auf der Basis von Formen des

kooperativen Lernens neu zu strukturieren. Dies schließt die Methoden des Gruppenpuzzles, der Gruppenarbeit am Internet und eine Lernkartei ein. Hiermit können die Schülerinnen und Schüler das Thema selbstständig und eigenverantwortlich bearbeiten. Über die Erfahrungen aus der Perspektive von Lehrenden und Lernenden, ebenso wie über Ergebnisse aus der Unterrichtsevaluation wird berichtet.

C01

Roland Paatz

LMU München

Ziele und Inhalte des Physikalischen Grundpraktikums für Studierende der Pharmazie

Im Vortrag wird über die Entwicklung eines physikalischen Grundpraktikums berichtet, welches explizit an die Bedürfnisse in der Pharmazie-Ausbildung anknüpft. Die Hauptziele eines solchen Praktikums bestehen darin, physikalische Messmethoden kennen zu lernen sowie die für die Arzneiformenlehre und instrumentelle pharmazeutische Analytik wesentlichen physikalischen Grundlagen zu erarbeiten. Hinsichtlich der didaktischen Aufbereitung des Stoffes wird an fachdidaktische Forschungsergebnisse angeknüpft, die Vorhersagen von Lernentwicklungen erlauben und damit die Anstiege bezüglich inhaltlicher und komplexitätsabhängiger Anforderungen in den einzelnen Versuchen festlegen.

Es werden ein Überblick über den angestrebten Versuchskanon gegeben, ausgewählte Versuche im Einzelnen diskutiert sowie erste Evaluationsergebnisse vorgestellt.

C02

Monika Hüther, Elke Sumfleth
Heike Theyßen

Universität Duisburg-Essen
Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Ergebnisse der Evaluation einer hypermedialen Lernumgebung

In den vergangenen Jahren wurde eine hypermediale Lernumgebung „Physik für Mediziner“ entwickelt, die im Rahmen des Physikpraktikums für Studierende der Medizin eingesetzt wird. In einer Laborstudie wird die Lernwirksamkeit der hypermedialen Lernumgebung vergleichend zum Praktikum evaluiert. Details zur Anlage der Untersuchung finden sich im Tagungsband der GDCP 2004 (Hüther, Sumfleth & Theyßen, „Evaluation eines Multimediaeinsatzes in der Mediziner Ausbildung“).

Ausgewählte Ergebnisse sind folgende: Der Aufgabentest zeigt keinen signifikanten Unterschied zwischen Praktikum und hypermedialer Lernumgebung. Die Auswertung der Videoaufnahmen ergibt, dass bei der Arbeit mit der hypermedialen Lernumgebung mehr Zeit für die Bearbeitung der theoretischen Grundlagen und von Anwendungsaufgaben bleibt. Die Daten zeigen weiterhin, dass in der hypermedialen Lernumgebung Theorie und Experiment enger verknüpft werden als im Praktikum. In dem Vortrag werden die Ergebnisse der Studie im Detail vorgestellt.

Computerpraktika in der gymnasialen Lehrerausbildung Physik – Ein Erfahrungsbericht

In der gymnasialen Lehrerausbildung für das Fach Physik an der Universität Münster sind Computerpraktika verpflichtender Bestandteil des Hauptstudiums. Wir berichten nach fünf Jahren Erfahrung mit Veranstaltungen dieses Genre, über Vorkenntnisse und Erwartungen der Studierenden, über Veränderungen der Ausbildungsinhalte und alternative Projekte zum Medieneinsatz.

Physik und Musik

Trotz ihrer Bedeutung für die Kontextorientierung des Physikunterrichtes spielt die physikalische Akustik leider nur eine untergeordnete Rolle im Kanon der curricularen Standardthemen der Physik. Das liegt vermutlich an der Komplexität der physikalischen Prozesse von der primären Schwingung des Musikinstruments oder der menschlichen Stimme bis zur Erregung der Basilarmembran im menschlichen Ohr. Wir konzentrieren uns daher auf wenige zentrale Fragen der physikalischen Akustik, die für das Hören von Musik von Bedeutung sind:

- Längenresonanz (Blasinstrumente) oder Volumenresonanz (Vokale, Okarina)?
 - Spektralanalyse (Fourierzerlegung) und Hörvorgang: Amplituden oder Intensitäten?
 - Tonhöhe und Klangcharakter: Frequenzen oder Formanten?
 - Von der Maultrommel zum Gesangstext: Sind Formantfilter steuerbar?
 - Beeinflusst die Lufttemperatur den Klang einer (großen akustischen) Kirchenorgel?
- Neben elementaren Erklärungen der auftretenden physikalischen Phänomene diskutieren wir auch konkrete Unterrichtsvorschläge (Bau von Musikinstrumenten).

Lernen mit Simulationen und der Einfluss auf das Problemlösen in Physik

Die empirischen Befunde zur positiven Wirkung von Simulationen sind nicht eindeutig und es ist ebenfalls eine offene Frage, welche Problemlöseprozesse beim Lernen mit oder ohne Simulationen besonders unterstützt werden. Vor dem Hintergrund der Theorien zum multimedialen Lernen und der Expertiseforschung wurden Hypothesen zum Lernen mit Simulationen abgeleitet, die in einem von der DFG geförderten Projekt empirisch untersucht werden.

In dem Vortrag wird das mehrfaktorielle Design der Studie vorgestellt und diskutiert. In dem Design wird der Einfluss der folgenden Bedingungen auf die Problemlöseleistung überprüft: Instruktion mit/ohne Simulation, Instruktion mit Fokus auf den Problemlöseprozess der Problemrepräsentation bzw. den der Problemschemabildung und Instruktion mit inhaltlich verschiedenen Aufgabentypen. Letzter Faktor erlaubt die Überprüfung kumulativer Effekte.

C05
Christoph Neugebauer
Peter Reinhold
Gunnar Friege

Universität Paderborn
Universität Paderborn
IPN, Universität Kiel

Empirische Ergebnisse zum Projekt „Lernen mit Simulationen“

In dem DFG-Projekt "Lernen mit Simulationen und der Einfluss auf das Problemlösen in Physik" wird in einer Laborstudie mit mehrfaktoriellem Design die theoretisch unterstellte Wirkung interaktiver Simulationen auf Wissensstruktur und Problemlösekompetenz von Schülerinnen und Schülern empirisch untersucht. Mit dem ausgewählten Themenbereich "Gravitation und Keplerbewegungen" wird, anders als in den meisten kognitionspsychologischen Laborstudien, ein fachlich komplexer und physikalisch relevanter Gegenstand gewählt. Das untersuchte Leistungsniveau ist das des Physik-Grundkurses in der 11. und 12. Jahrgangsstufe.

Zunächst werden die in der Studie verwendeten Messinstrumente und Instruktionen vorgestellt. Im Mittelpunkt des Vortrags steht die Präsentation erster Ergebnisse aus

der Hauptstudie. Des Weiteren wird vor dem Hintergrund dieser Ergebnisse deren Bedeutung für die Weiterentwicklung des Physikunterrichts diskutiert.

C06
Aufschnaiter, Stefan v.
Aufschnaiter, Claudia v.

Universität Bremen
Universität Hannover

Zeitliche Strukturen von Lehr- und Lernprozessen

In einer großen Zahl von videobasierten Studien von Prozessen des Lehrens und Lernens von Physik in Schule und Hochschule haben sich zwei Zeitfenster als erstaunlich invariant herausgestellt: Bis zu 30 Sekunden dauert ein Gedankengang eines Schülers bzw. einer Schülerin, der sich auf die Entwicklung eines Lösungsweiges bei der Bearbeitung einer Aufgabe bezieht. Bis zu 5 Minuten versuchen Probanden eine (selbst gestellte) (Teil-) Aufgabe für sich erfolgreich zu bearbeiten, indem sie mehrere unterschiedliche Lösungswege erproben. Gelingt ihnen dies nicht, brechen sie die Bearbeitung der (Teil-) Aufgaben ab und erleben dies als (häufig explizit geäußerten) Misserfolg. Im Vortrag sollen die Datenbasis für diese Befunde vorgestellt und die Befunde theoretisch gedeutet werden. Wir werden ferner Konsequenzen für eine Unterrichtsgestaltung zur Diskussion stellen, die sich explizit auf zeitliche Strukturierung von Lehr-Lernprozessen bezieht.

C07
Johannes Rethfeld
Jörg Hirsch
Stefan von Aufschnaiter

Universität Bremen

Gruppen initiieren ihre Aufgaben

In einer Feldstudie im Schuljahr 2001/02 wurden in vier 10-ten Klassen Gruppen beim eigenständigen Bearbeiten eines Aufgabensatzes zur Elektrostatik videographiert. Diese aufgabenbasierte Lernumgebung, über die in diesem Rahmen schon mehrfach berichtet wurde, ist nach zunehmender Kompliziertheit geordnet und inhaltlich aufeinander aufbauend.

Berichtet wird über unterschiedliche Initiierungen von Aufgaben durch die Gruppen und über den Zusammenhang dieser Initiierungen mit:

- dem Fortschritt der Gruppen in der Lernumgebung
- der Komplexität der Aufgaben
- der inhaltlichen Tiefe der Bearbeitung der vorangegangenen Aufgaben.
- der Dauer und Frequenz der Ausstiegssequenzen einzelner Schülerinnen und Schüler aus der Lernumgebung

Welche Rolle spielt der universitäre Ausbildungsstand bei der Bearbeitung von Aufgaben der elementaren Elektrostatik?

Berichtet wird über einen Ausschnitt einer interpersonellen Längsschnittstudie. Die Datenerhebungen fanden in einer an das physikalische Grundpraktikum angelehnten Lernumgebung mit experimentellen Aufgaben statt. Die Probanden waren:

- Studierende der Ingenieurwissenschaften im ersten Semester,
- Studierende der Physik zu Beginn des Hauptstudiums
- sowie Doktoranden der Physik.

Basierend auf Videomitschnitten wurden exemplarisch verglichen:

- der Umgang mit einer Glimmlampe als Nachweisinstrument elektrischer Ladung
- die Performanz bei Experimenten zum Coulombschen Gesetz.

Dargelegt wird, welche der gezeigten Fähigkeiten mutmaßlich im Laufe des Physikstudiums gelernt (und ggf. wieder vergessen) wurden.

Eine materialgestützte Instruktionsstrategie für den Sachunterricht der GS

Ein wesentliches Merkmal von Unterrichtsqualität ist der Grad der Strukturiertheit von Unterricht. Aus Lehrersicht sollten alle Unterrichtsaktivitäten (Aktionen und Impulse, Fragestellungen und Schwerpunktsetzungen) den Stundenverlauf deutlich gliedern und eine für Schüler wahrnehmbare Struktur erzeugen. Dies ermöglicht auf der Schülerseite einen strukturierten Ablauf von Lernprozessen, der sich letztlich in höheren Lernleistungen widerspiegeln sollte. In diesem Projekt wird eine materialgestützte Instruktionsstrategie entwickelt und evaluiert, die den Lehrenden helfen soll, den Unterricht zur Unterstützung spezifischer Lernprozesse zu strukturieren. Sie bezieht sich auf den Inhaltsbereich Elektrizitätslehre und wurde in zwei vierten Klassen an einer Dortmunder Grundschule erprobt. Das Projekt wird von der Universität Dortmund unterstützt und ist voraussichtlich im Januar 2005 abgeschlossen. In dem Vortrag werden erste Ergebnisse werden vorgestellt.

C10
Oliver Tepner
Insa Melle

Universität Dortmund

Effektivität von Aufgaben im Chemieunterricht

Seit 2003 wird im Rahmen einer Promotion der Einsatz von Aufgaben im Chemieunterricht am Beispiel des Themas „Quantitative Beziehungen bei chemischen Reaktionen“ untersucht. Der Fokus der Studie liegt einerseits auf der Entwicklung schülergerechter Arbeitsmaterialien und andererseits auf der Evaluation ihrer Effektivität im Unterrichtseinsatz. Dabei sollen Schülerinnen und Schüler Aufgaben zu diesem eher unbeliebten und rechenintensiven Themenfeld weitgehend selbstständig und eigenverantwortlich bearbeiten; Leistungs- bzw. Meinungstests sollen Rückschlüsse auf den Nutzen für den Chemieunterricht ermöglichen.

Im Vortrag werden die Kriterien für die Konzeption der Arbeitsmaterialien und die verwendeten Tests vorgestellt sowie erste Ergebnisse der Untersuchung präsentiert.

C11
Elke Sumfleth
Andrea Maier-Richter

Universität Duisburg-Essen

Computerunterstütztes Lernen mit Lösungsbeispielen im Fach Chemie

Lösungsbeispiele bestehen aus einer Problemstellung, expertengenerierten Lösungsschritten und einer Lösung. Lernen mit Lösungsbeispielen wird vor allem bei „Novizen“ mit geringem Vorwissen eingesetzt. In welchem Maße der Lernende vom Studium der Lösungsbeispiele profitiert, hängt sehr stark davon ab, inwieweit er das Rationale hinter den jeweiligen ausformulierten Lösungsschritten versteht. Für das Verständnis der einzelnen Lösungsschritte können Selbsterklärung und zusätzliche einfache Erklärungen einen entscheidenden Beitrag leisten. Es wurde ein computerunterstütztes Lernmodul zum Thema „Löslichkeitsprodukt“ entwickelt, mit dessen Einsatz die Wirkung von Selbsterklärung und zusätzlichen Erklärungen auf den Lernerfolg und die Transferleistung von Erstsemesterstudierenden des Lehramtes Chemie untersucht wurde.

C12
Bernd Ralle
David-S. Di Fuccia

Universität Dortmund

Schülerexperimente als Instrument der Leistungsbeurteilung

Von der Schule wird heute gefordert, bei den Schülerinnen und Schülern stärker Kompetenzen als reines Wissen anzubahnen. Die Schule reagiert darauf mit Unterrichtskonzepten, die das Lernen aus konstruktivistischer Sicht betrachten und die Selbsttätigkeit der Schülerinnen und Schüler in den Mittelpunkt stellen. Die besondere Chance eines Experimentalunterrichts liegt nun darin, dass er mit dem Unterrichtselement „Schülerexperiment“ natürlicherweise einen Anteil aufweist, der die

Forderungen nach Kompetenzerwerb auch in überfachlichen und sozialen Bereichen relativ zwanglos erfüllen kann. Diese Kompetenzen sollen nun aber nicht nur angebahnt, sondern auch beurteilt werden. Mit der Frage, wie eine solche Beurteilung geschehen könnte, bleiben die Lehrer in der Regel aber allein. Im Vortrag wird ein fachdidaktisches Aktionsforschungsprojekt vorgestellt, das in Kooperation mit Lehrkräften zu klären versucht, inwieweit sich Schülerexperimente zu einer Leistungsbeurteilung im Experimentalunterricht eignen, die fachliche, überfachliche und auch soziale Kompetenzen berücksichtigt.

C13

Jürgen Kirstein
Volkhard Nordmeier
Arne Oberländer

TU Berlin

Projekte zur Multimediaentwicklung im Physikunterricht

Neue digitale Medienformate und moderne Kommunikationstechnik sollen vorhandene naturwissenschaftliche Bildungsressourcen effektiver als bisher nutzbar und für verschiedene Bildungsmaßnahmen einfacher zugänglich machen. Ist zum Beispiel die Erschließung von Lehr-Lernmedien für den Physikunterricht heute noch Aufgabe jedes einzelnen Lehrers, so sollen in naher Zukunft flexibel einsetzbare mediale Unterrichtsbausteine im Rahmen eines Medienverbunds verfügbar sein – wie zum Beispiel multimedial aufbereitete Fachvorträge von Wissenschaftlern, multimediale Repräsentationen von authentischen Situationen mit wissenschaftlich-technischen Lebensweltbezügen und ein auf den Lehrplan abgestimmtes Angebot von Interaktiven Bildschirmexperimenten. Im Rahmen dieses Medienverbundes sollen aber auch entsprechende Schüleraktivitäten gefördert werden, so dass die Multimediaentwicklung selbst Gegenstand von Physikunterricht werden kann.

C14

Arne Oberländer
Volkhard Nordmeier
Jürgen Kirstein

TU Berlin

Selbstlernen und individuell kumulierte Tests

Selbstlernszenarien in unterschiedlichen Umsetzungen gehören zu den Highlights der Didaktik. Sie finden höchste Rechtfertigung in der Forderung nach individueller Lernkompetenz und entsprechender Förderung. Die Bemessung des erzielten Lernerfolgs kann demnach aber eigentlich nicht mehr nach pauschalen, curricularen Kriterien erfolgen, sondern muss sich ebenso am individuellen Lernweg orientieren. Es werden Konzepte vorgestellt, dies in Verbindung mit Lernmodulen umzusetzen.

C15
Ulrike Burkard
Horst Schecker

Universität Bremen

Entwicklung eines Medienservers für den Quantenphysik-Unterricht

Der Vortrag beschreibt eine Entwicklungs- und Implementationsstrategie für einen Medienserver für die Quantenphysik. In einem ersten Schritt wurde mit einer bundesweiten Lehrerbefragung der Status-Quo des Quantenphysik-Unterrichts erhoben. Dazu zählen thematische Schwerpunkte und Bereiche, in denen ein besonderer Bedarf für den Einsatz multimedialer Materialien gesehen wird. In weiteren Schritten werden mit Hilfe einer Delphi-Studie geeignete Themengebiete für Medien und Formen didaktischer Begleitmaterialien ermittelt sowie konzeptionelle Weiterentwicklungen des Quantenphysik-Unterrichts identifiziert. Die so gewonnenen Informationen fließen direkt in die parallel laufende Entwicklung des Medienservers ein, der durch seine didaktische und inhaltliche Struktur zur Weiterentwicklung des Unterrichts beitragen soll.

C16
Hartmut Kesper
Lutz-Helmut Schön

Humboldt-Universität Berlin

Selbstgesteuertes Lernen in einer adaptiven Lernumgebung

In der Gestaltung von multimedialen Web- bzw. Computer-basierten Lehrmodulen gibt es eine große Bandbreite von zugrunde liegenden Prinzipien. An einem Ende des Spektrums steht das Paradigma der völligen Freiheit des Lernalers. Dies verlangt von dem Lerner aber auch, dass er die volle Verantwortung für seinen Lernprozess übernimmt. Am anderen Ende des Spektrums steht die Adaptivität. Diese enthebt den Lerner zwar der Verantwortung für die Selektion des Inhalts und der gewünschten Repräsentationsform, stellt aber eine Einschränkung für den Lernprozess dar, wie sie im extremen Maße im programmierten Unterricht realisiert ist. In der geplanten Untersuchung wird ein Mittelweg angestrebt:

Dem Lerner soll die Verantwortung für das Selektieren der Informationen und Repräsentationsformen abgenommen werden, indem ihm zuerst immer Materialien angeboten werden, die an seinen Lernstil angepasst sind. Da Lernerpräferenzen keine statischen Größen sind, muss die Lernumgebung aber auch Zugriff auf die Materialien gestatten, die nicht den erfassten Lernermerkmalen entsprechen.

C17
Bernadette Schorn
Hartmut Wiesner

LMU München

Untersuchung einer internetbasierten Lehrerfortbildung

Die Web-basierte Lehrerfortbildung ‚milq‘ (Münchener Internetprojekt zur Lehrerfortbildung in Quantenmechanik) auf der Grundlage des Münchener Unterrichtskonzepts für Quantenmechanik wurde im letzten Jahr überarbeitet und weiterentwickelt.

Im Rahmen eines Dissertationsvorhabens wird die Akzeptanz einer solchen Lehrerfortbildung, den Nutzen für Lehrende und deren Unterricht und die damit verbundenen neuen Lernmöglichkeiten für Quantenmechanik in der Schule empirisch untersucht. Im Vortrag sollen das Projekt und erste Evaluationsergebnisse vorgestellt werden.

C18

Agnes Szabone Varnai
Peter Reinhold

Universität Paderborn

Ergebnisse zum Projekt “Computerunterstütztes kollaboratives Lernen”

In der Regel arbeiten Lernende mit dem Computer im Unterricht in Kleingruppen. Wie sehen – eine positive Wirkung unterstellt – optimale Aufgabenstellungen und die Kooperation unterstützende Maßnahmen aus? Welche unterstützende Wirkung können Simulationen im Physikunterricht bei der Vermittlung einer auf der Grundlage physikalischer Konzepte hinreichenden Problemlösekompetenz leisten? Im vorgestellten Projekt werden diese Fragen in einer Laborstudie mit mehrfaktoriellem Design empirisch untersucht. Im Vortrag werden zunächst die verwendeten Messinstrumente und Instruktionen (vgl. Vortrag Neugebauer/Reinhold: Empirische Ergebnisse zum Projekt “Lernen mit Simulationen) vorgestellt. Weiter wird dargestellt, wie eine instruktionale Unterstützung der Kooperation mit bzw. ohne interaktive Simulationen aussieht. Im Mittelpunkt des Vortrags steht die Präsentation erster Ergebnisse aus der Hauptstudie. Ihre Bedeutung für die Weiterentwicklung des Physikunterrichts wird abschließend diskutiert.

C19

Thomas Wilhelm
Sebastian Gröber
Thomas Poth

Universität Würzburg
LandesMedienZentrum Koblenz
LandesMedienZentrum Koblenz

Nachhaltiges Mechaniklernen im MultiMechanicsProject

Im Schuljahr 2003/2004 wurden in zwei Physik-Leistungskursen (Rheinland-Pfalz) viele bisher im Mechanikunterricht einzeln erprobte didaktische Vorschläge umgesetzt. Ziele waren 1. Integration multimedialer Elemente (Messwerterfassung, Videoanalyse, Modellbildung, Simulationen) in den Physikunterricht auf der Basis der Soft-/Hardware Coach 5/Coachlab II und 2. ein schülerorientierter, entdeckender und handlungsorientierter Unterricht durch konsequente Integration von Gruppenarbeitsphasen, in denen eigenständig experimentiert, ausgewertet und modelliert wurde. Die kinematischen Begriffe Ort, Geschwindigkeit und Beschleunigung wurden z. B. an allgemeinen zweidimensionalen Bewegungen mit Hilfe der Videoanalyse zweidimensionaler Bewegungen eingeführt. Dabei werden die Größen als Vektoren dargestellt und deren Änderungen betont. Das Unterrichtskonzept wird kurz vorgestellt. Von den Erfahrungen der Lehrer wird berichtet. Außerdem werden die Lernergebnisse anhand verschiedener Verständnistests vorgestellt.

Hochschuldidaktik

"Es wäre schön, wenn es so eine Veranstaltung auch in anderen Fächern gäbe."
(Studentin, Zitat.)

Entwickelt wird eine multimedial gestützte Veranstaltungsform für Studenten des Realschullehramts und Nebenfach mit dem Ziel, Lernerfolg, Lernklima und Effizienz zu verbessern. In der zweisemestrigen Veranstaltung wird die Physik der Materie behandelt: Quantenmechanik, Atom-, Kern-, Teilchen- und Festkörperphysik. Während der Veranstaltungszeit erarbeiten sich die Studenten individuell oder in Kleingruppen die Inhalte selbst, so dass eine Nachbearbeitungszeit weitgehend entfällt.

Im Vortrag wird der Aufbau der Veranstaltung vorgestellt sowie erste Ergebnisse der Untersuchung von Lernverhalten, Einstellungen und Lernerfolg.

D01
Jan Siemsen
Fritz Siemsen

Universität Frankfurt

Eine Alternative zum Stromkreis von einem Kind

Ein Kind verglich die beiden Pole der Batterie mit den beiden Raketen-Tanks einen für den Brennstoff und einen für den Sauerstoff. Die Glühlampe verglich das Kind mit dem Raketenmotor. Diese Analogie soll diskutiert werden.

D02
Irina Figge
Fritz Siemsen

Universität Frankfurt

Tesla und die Lufterlektrizität

Lufterlektrische Phänomene wie das Gewitter faszinieren die Menschen. Aber nicht nur bei schlechtem Wetter finden lufterlektrische Ereignisse statt, denn die Erde ist permanent von einem elektrischen Feld umgeben. Dieses Schönwetterfeld kann mit einem Versuch nachgewiesen werden. Das Thema Lufterlektrizität wird auch von Jürgen Heinzerling in seinem Roman „Karl May und der Wettermacher“ aufgegriffen. Nikola Tesla, die Hauptfigur des Romans, führt zusammen mit Karl May einen Versuch zur Messung des Gewitterstroms durch. Das interdisziplinäre Arbeiten der beiden Wissenschaftler hat dabei im Buch, das zur Zeit der Spätromantik spielt, eine zentrale Rolle. Die Epoche der Romantik ist durch die Vernetzung verschiedener Einzeldisziplinen zu einem großen Ganzen charakterisiert. Für den Physikunterricht bietet sich in diesem Zusammenhang an, Heinzerlings Roman in fächerübergreifendem Unterricht zu thematisieren.

Achim v. Arnim und die Physik

Der romantische Dichter hat 70 Publikationen in den „Annalen der Physik“ veröffentlicht. Fächerübergreifend lieferte er Beiträge zur Elektrochemie, zum Elektromagnetismus und schlug Brücken zwischen der Kohäsions-Physik und der Metaphysik. Von den Romantikern kann man lernen, wie man Physik so spannend vermitteln kann wie in einem Roman.

D03a
Elke Hochapfel
David Seehaus

Martin-Buber-Schule in Heppenheim

Ein „astronomisches Schuljahr“ – Konzeption eines Wahlpflichtkurses in den Klassen 7/8 an Haupt- und Realschulen

Die inhaltliche Auswahl der Themen für einen handlungs- und schülerzentrierten Wahlpflichtkurs Astronomie werden mit vielfältigen Arbeitsmaterialien vorgestellt, deren Umsetzung dokumentiert und durch den Schüler David Seehaus näher erläutert.

Die Motivation zur bewussteren Beobachtung der Himmelskörper in der Natur und das Erschließen vielfältiger Sachinformationen rund um diese in Verbindung mit einem ständigen Hinterfragen soll primäres Lernziel des Grundkurses Astronomie in den Klassen 7/8 sein.

Darüber hinaus bietet die vorgestellte inhaltliche und methodische Konzeption den Schülern Möglichkeiten sich im Rahmen der an Haupt- und Realschulen eingeführten mündlichen Präsentationsprüfungen in Einzel-, Partner- und/oder Gruppenarbeit zu üben.

D04
Thilo Kleickmann
Kornelia Möller

Universität Münster

Lehrervorstellungen zum Lehren und Lernen im Sachunterricht

Für die universitäre Ausbildung von Sachunterrichtslehrkräften wurde ein Lernforschungsmodul entwickelt, das vorhandene Lehr-/ Lernverständnisse der Studierenden aufgreifen und zum Aufbau aktiv-konstruktiver Vorstellungen zum Lehren und Lernen beitragen soll. Im Zentrum des Moduls steht die Erforschung von naturwissenschaftlichen Lernprozessen bei Grundschulkindern.

In einem vom Ministerium für Wissenschaft und Forschung des Landes NRW geförderten Projekt wurde der Frage nachgegangen: Gibt es Unterschiede in den Vorstellungen zum Lehren und Lernen im naturwissenschaftsbezogenen Sachunterricht zwischen Lehrkräften bzw. Studienabsolventen, die an dem o.g. Modul teilgenommen haben, und solchen, die an keinem Lernforschungsmodul teilgenommen haben? In dem Beitrag werden ein Instrument zur Erfassung von Lehrervorstellungen

zum Lernen und Lehren sowie Ergebnisse aus zwei Querschnittsuntersuchungen bei StudienabsolventInnen und Lehrkräften aus NRW vorgestellt. Die Ergebnisse werden unter dem Gesichtspunkt des Zusammenhangs mit der Lehrerausbildung diskutiert.

D05

Lydia Murmann

Universität Hamburg

Denkwelten vom Kopf auf die Füße stellen

Unterricht, der zur Bildung beitragen will, sollte SchülerInnen unterstützen, ihre Erfahrungen zu vertiefen, unterschiedlich zu deuten und zu reflektieren. Die SchülerInnen stehen auf den Füßen. LehrerInnen, die ihnen naturwissenschaftliche Konzepte zugänglich machen wollen, sollten die Alltagsdeutungen von SchülerInnen kennen und in Vermittlung mit naturwissenschaftlichen Erkenntnissen bringen. SchülerInnen sollen also wissenschaftliche Erklärungen verstehen und in Beziehung zu ihrem Erfahrungswissen setzen können. Fachdidaktische Forschung sah von den SchülerInnen lange nur den Kopf.

Der Vortrag handelt von phänomenographischer Forschung und ihren Unterschieden zu Forschung über Schülervorstellungen und Konzeptwechselansätze.

D06

Claus Bolte

Freie Universität Berlin

Nawi(e) fun(tastisch) und ProbEx: Konzeption außerunterrichtlicher Bildungsangebote für Kinder im Grundschulalter mit Interesse an Naturwissenschaften

Potenzielle Betätigungsfelder in den Bereichen des Sports sind fast unüberschaubar, Angebote im Bereich der musikalischen Bildung (verhältnismäßig) umfassend und die in den Bereichen der Bildenden Künste (zumindest in den Städten und Gemeinden mittlerer Größe) vorhanden. Doch wie steht es um das Bildungsangebot und um die Betätigungsmöglichkeiten von Kindern und Jugendlichen, deren Neigungen und (Freizeit-)Interessen in den Bereichen der Naturwissenschaften liegen? Die Nachfrage an naturwissenschaftlichen Bildungsangeboten trifft nur in Ausnahmefällen auf ein adäquates, professionell und kompetent betreutes Angebot. Dabei ist die 'Nachfrage' an naturwissenschaftlichen Bildungsangeboten – vor allem bei Kindern im Grundschulalter – erheblich. In unserem Beitrag möchten wir über unsere Erfahrungen berichten und Anregungen geben, wie naturwissenschaftliche Bildungsangebote eröffnet, konzeptionell gestaltet, finanziert und realisiert werden können.

D07

Claudia Hoffmann
Claus Bolte

Universität Hamburg
FU Berlin

Nawi(e) fun(tastisch) und ProbEx: Was und wie Grundschul Kinder lernen wollen

Schulischer Unterricht wie auch außerunterrichtliche Bildungsangebote sollten sich wissenschaftlichen Untersuchungen stellen, um herauszufinden, in wie weit formulierte Ziele erreicht werden und um in Erfahrung zu bringen, in welchen Bereichen die 'gängige' Praxis zu optimieren ist. Studien zu Bildungsprozessen im naturwissen-

schaftlichen Sektor sind jedoch - vor allem im Grundschulbereich - rar.

Im Beitrag werden wir über die Konzeption und Durchführung einer Untersuchung berichten, die aufzeigen soll, welche (subjektiven) Vorstellungen Grundschul Kinder mit Naturwissenschaften verbinden, wie sie ihren Sachunterricht bzw. Probex-Kurs (ein außerschulisch organisiertes Lernangebot) erleben und welche Einstellungen und Kompetenzen sie in ausgewählten Bereichen der Naturwissenschaften zeigen. Darüber hinaus wird die Frage verfolgt, welche Effekte dem Probex-Kurs zuzuweisen sind und welche Ziele weitgehend unerreicht bleiben. Die Ergebnisse unserer Untersuchung stellen eine lebhaft Diskussion in Aussicht.

D08

Stephanie Peschla
Claus Bolte

Universität Hamburg
FU Berlin

Nawi(e) fun(tastisch): Grundschulkindern auf den Zahn geföhlt

Die TIMS-, PISA- und IGLU-E-Studie zeigen, dass im deutschen Bildungssystem (zu) wenig Aufmerksamkeit der Förderung besonderer Begabungen und Interessen von Kindern und Jugendlichen gewidmet wird. Verkannt wird, dass es eine nicht unerhebliche Zahl an Schüler/innen gibt, deren Interessen durchaus in den Bereichen der Naturwissenschaften liegt. Den Bildungsinteressen dieser Kinder und Jugendlichen wird in der Praxis aber kaum Rechnung getragen. Vor allem im Sachunterricht wird die Behandlung naturwissenschaftlicher Sachverhalte (insbesondere der Physik und Chemie) fast völlig ausgeblendet. Darüber hinaus setzt der Fachunterricht in Physik und Chemie vielerorts erst sehr spät ein, und ob die Themen der Lehrpläne sich mit den Entwicklungsaufgaben und Bildungsinteressen der Grundschul Kinder und Jugendlichen decken, ist längst nicht ausgemacht! Am Beispiel eines Bildungsangebots für Kinder im Grundschulalter zum Thema 'Zahnhygiene' möchten wir zeigen, dass ein chemiebezogenes und fächerübergreifend ausgerichtetes Lernangebot nicht auf Themen wie "Feuer, Wasser, Erde oder Luft" beschränkt sein müsste.

D09

Markus Rehm

Pädagogische Hochschule Heidelberg

Chancen und Grenzen „moralischer“ Erziehung im naturwissenschaftlichen Unterricht

Bestehende Ansätze zur Moral- und Werteerziehung aus Fachdidaktik und Erziehungswissenschaft wurden in der vorliegenden Forschungsarbeit analysiert. Nach Abwägung der beschriebenen Ansätze wird ein eigener, anderer Weg moralischer Erziehung gewählt, der sich nicht streng an moralische Lehrinhalte klammert. Bevor dieser ‚unthematische‘ Weg erläutert und untersucht wird, werden die Begriffe Moral und Erziehung geklärt und infolge dessen ein Ensemble moralischer und ethischer Kompetenzen vorgestellt und wissenschaftlich begründet. Moralerziehung tritt nun mit dem Anspruch auf, bestimmte moralische und ethische Kompetenzen zu fördern. Der zuvor vorgeschlagene andere Weg der Moralerziehung orientiert sich am vorgelegten Ensemble von Kompetenzen. Anhand von vier Beispielen aus dem naturwissenschaftlichen Unterricht werden Chancen und Grenzen einer Moralerziehung aufgezeigt, die ohne moralische Themen moralische und ethische Kompetenzen im Unterricht fördern will.

Interesse an wissenschaftstheoretischen Auseinandersetzungen

Während sich auf bildungstheoretischer und auf curricularer Ebene das Bildungsziel eines adäquaten Wissenschaftsverständnisses etabliert hat, weisen viele Studien darauf hin, dass weder die Umsetzung dieses Vorhabens in die Unterrichtspraxis noch die Realisierung dieses Bildungsziels gelungen ist.

Entsprechende Untersuchungen zu den Vorstellungen der Schülerinnen und Schüler, der Lehramtsstudierenden und Lehrenden zur Natur der Wissenschaft deuten darauf hin, dass i.a. kein adäquates Weltbild vorliegt. Diese Untersuchungsergebnisse zeigen die Dringlichkeit, dem Können und Wollen bzgl. der wissenschaftstheoretischen Auseinandersetzung der Lehrenden (als Multiplikatoren) nachzugehen, um die epistemologischen Überzeugungen dem aktuellen Weltbild der Physik anzugleichen. In einer Studie wird ein Fragebogen entwickelt, der subjektive Weltbilder und das Interesse an wissenschaftstheoretischen Fragestellungen bei Lehrenden und angehenden Lehrpersonen ermittelt.

Erfassung epistemologischer Überzeugungen – Vorstellung eines Testverfahrens

Der Beitrag stellt ein Testverfahren zur Erfassung von Schüleransichten über Physik und Lernen von Physik vor. Dabei handelt es sich um eine deutsche Version des erprobten Tests „Views About Science Survey“ (VASS), der im angloamerikanischen Raum verbreitet ist. Diskutiert werden sowohl die Schwierigkeiten derartiger Testverfahren als auch die Chancen, die sich daraus ergeben. Darüber hinaus werden Ergebnisse vorgestellt, die in internationalen Studien mit VASS erzielt wurden. Ergänzt werden diese Ausführungen durch erste Erfahrungen mit der deutschen Version des Tests anhand einer nicht repräsentativen Stichprobe. Die Autoren möchten mit der Übersetzung des Tests VASS ins Deutsche ein Instrument vorschlagen, das sich durch den Einsatz in zukünftigen Untersuchungen bewähren muss. Es ist vorgesehen, anhand größerer Stichproben mit Schülern in Deutschland die Qualität des Tests festzustellen und diesen ggf. zu optimieren.

Was Wissenserwerb von Bildung trennt...

und zu welchem dieser beiden Bereiche, so sie denn verschieden sind, fachdidaktische Forschung und Physikunterricht beitragen wollen, sind Fragen denen sich nicht nur Bildungsexperten stellen.

Alle, die diese oder ähnliche Fragen beschäftigen, sind zu diesem Beitrag herzlich eingeladen.

„Gerade im Dialog der Verschiedenen könnte das entstehen, was wir Erkenntnis, Wissen, Können, Moral und Zuständigkeit, also Praxis einer gemeinen Bildung nennen können.“ (Beck, J. 1994)

D13

Henrik Bernshausen
Wolfram Winnenburg

Universität Siegen

Messwerterfassung – Low-Cost Experimente in der Praxis

Die Messwerterfassung, also die Aufnahme, Darstellung und Analyse von Messwerten ist eines der wichtigsten Einsatzgebiete von Computern im Physikunterricht. Neben den kommerziell erhältlichen und zum Teil sehr kostenintensiven Produkten gibt es seit einiger Zeit auch Ansätze aus dem Low-Cost-Bereich. Über Einsatzmöglichkeiten und -probleme dieser Low-Cost-Messwerterfassung in der Praxis wird berichtet.

D14

Wolfram Winnenburg
Henrik Bernshausen

Universität Siegen

Lernen fürs Leben – Wechsel des Bezugssystems als Problemlösungsstrategie

In vielen Bereichen des täglichen Zusammenlebens sind zur Vermeidung oder Behebung von Konflikten Standpunktwechsel hilfreich. Auch im forschend-entwickelnden Unterricht in den Naturwissenschaften sind zur Problemlösung Wechsel des Standpunktes bzw. des Bezugssystems von Vorteil. Dennoch scheint ein solches Vorgehen – wie die Erfahrung lehrt – nicht selbstverständlich. Eine Schule, die Schüler für das Leben vorbereitet, hat die Aufgabe, derartige Problemlösungsstrategien zu trainieren. Im Physikunterricht lässt sich sehr effizient und einleuchtend der Vorteil einer solchen Strategie erfahren. Ein Transfer auf andere Lebensbereiche bedarf auch der parallelen Einübung in anderen Fächern.

D15

Manfred Bodemann
Michael Otterbach

Universität Siegen

Lernwerkstatt Naturwissenschaft – Die Satellitenschüssel im Physik- und Mathematikunterricht

Im Zusammenhang mit Forschungsarbeiten im Sachunterricht und zum Lernbereich Naturwissenschaft wird an der Universität Siegen die etablierte Werkstatt Sachunterricht zu einer Lernwerkstatt Naturwissenschaft erweitert. Ein fächerübergreifendes Projekt aus dieser Lernwerkstatt Naturwissenschaft soll vorgestellt werden: Im Kontext von Experimenten zur Schallübertragung mit Hilfe von Reflektoren können Schüler selbständig handelnd die physikalischen und mathematischen Eigenschaften von paraboloiden Körpern und Kurven erschließen.

Stative in chemischen Versuchsanordnungen

Stative dienen zur Stabilisierung von chemischen Versuchsaufbauten. Da es keine Hinweise zur Benutzung von Stativen gibt, werden individuell die Zahl und die Stellung dieser Stabilisierungselemente durch den Experimentator festgelegt. Aus Untersuchungen ist bekannt, dass die Stellung und die Anzahl der Stative einen beachtlichen Einfluss auf die visuelle Wahrnehmung des Versuchsaufbaus der Schülerinnen und Schüler ausüben. Die visuelle Wahrnehmung hat wiederum eine direkte Verbindung zum Lernprozess. Stative können die Prägnanz der visuellen Wahrnehmung erhöhen oder auch vermindern. Die Zahl und die Stellung der Stative im Versuchsaufbau bestimmen letzten Endes die Lernwirksamkeit des Versuchs. Das gestaltpsychologische Gesetz der „glatt durchlaufenden Linie“ entfaltet hier seine Wirksamkeit. Im Referat wird der Einfluss der Stative auf die visuelle Wahrnehmung und auf den Lernprozess aufgezeigt und mit neueren Untersuchungsergebnissen belegt.

Viskosität im Sachunterricht der Grundschule

Im Sachunterricht Naturwissenschaft/Technik werden Stoffe und ihre Eigenschaften untersucht. Eine wichtige Eigenschaft von Flüssigkeiten ist deren Zähigkeit, die Viskosität. Sowohl die Durchfluss-Messung als auch die Kugelfall-Methode wurden so vereinfacht, dass die Schülerinnen und Schüler die Viskositäten verschiedener Flüssigkeiten mit der Ausstattung von Grundschulen selbst messen können. Es wurde ein grundschuldidaktisches Konzept entwickelt, das diese Experimente sowie weitere einfache Gesetzmäßigkeiten und Versuche über die Begriffe Kohäsion, Adhäsion, Oberflächenspannung und Kapillarkraft umfasst. Dieses wurde im Rahmen einer Unterrichtsreihe in einer vierten Jahrgangsklasse erprobt. Ein Test mit 10 Items - je 3 über Kapillarkraft und Oberflächenspannung, 4 über Viskosität - wurde durchgeführt. 17 von 23 Kindern erreichten mindestens zwei Drittel der möglichen Punktzahl. Die Mädchen schnitten hierbei deutlich besser ab als die Jungen. Die Kinder zeigten Freude und Begeisterung über die Experimente, und die kindgerecht erarbeiteten Erklärungen fanden Aufmerksamkeit und Interesse.

D18
Peter Baumert
Jochen Pade

Herbart-Gymnasium Oldenburg
Carl von Ossietzky Universität Oldenburg

Neuere Entwicklungen in der Quantenmechanik und ihre didaktische Relevanz

Viele Aspekte der modernen Quantenmechanik halten inzwischen Einzug in die Grundvorlesungen der Universitäten, aber auch in die Lehrpläne der gymnasialen Oberstufe. In diesem Vortrag soll die didaktische Relevanz dieser Entwicklungen diskutiert werden und der Frage nachgegangen werden, welche Chancen und Probleme sie für die Vermittlung der Quantenmechanik in Schule und Hochschule bieten können.

D19
Sven Malo

Otto-von-Guericke Universität Magdeburg

Wichtige Lehrziele der Kernphysik in der Sekundarstufe 1, Teil 1

Bei Diskussionen mit Lehrern und Mitgliedern aus der Lehrplankommission stellte sich heraus, dass die *Kernphysik* nicht gerade hohes Ansehen im Rahmen der Physikausbildung an Schulen besitzt. Trotzdem sehen die Vorgaben der Bundesländer bestimmte „Mindest-Lehrziele“ auf dem Gebiet vor. Im Vortrag werden die ersten Ergebnisse bezüglich der ostdeutschen Bundesländer vorgestellt. Zur Zeit wird die Sekundarstufe I untersucht. Dabei werden die einzelnen Schularten unter die Lupe genommen. Als Arbeitsgrundlage dienen die entsprechenden Lehrpläne der einzelnen Länder.

D20
Thomas Görnitz

J. W. Goethe-Universität Frankfurt

Das Bild des Menschen im Lichte der Quantentheorie

So, wie die klassische Physik sich weit über die Mechanik hinaus entwickelt hat, wird heute die Entwicklung von der Quantenmechanik zu einer universell gültigen Quantentheorie unübersehbar. Von besonderer Bedeutung ist dabei auch für die Schule der Einschluss des Informationsbegriffes in den Rahmen der Quantenphysik.

Zum einen arbeitet die Quanteninformationstheorie mit niedrigdimensionalen Hilberträumen, so dass wesentliche Eigenschaften von Quantensystemen einfacher erklärt werden können als im quantenmechanischen Fall und damit viele der Verständnisschwierigkeiten verschwinden. Außerdem finden in diesem Bereich die für das Verstehen von Quanteneigenschaften wesentlichen Experimente statt.

Der für die Heranwachsenden noch bedeutsamere Aspekt von Quanteninformation besteht aber in der mit ihr gegebenen Möglichkeit, ein naturwissenschaftliches Menschenbild mit ihren eigenen Erfahrungen zu verbinden und die zurzeit noch vielfach als modern geltenden mechanistischen Vorstellungen des 19. Jahrhunderts zu überwinden.

E01

Dennis Draxler
Rüdiger Tiemann
Hans E. Fischer

Universität Duisburg-Essen

Basismodelle im Physikunterricht – Ergebnisse einer Interventionsstudie

Die „Theorie der Basismodelle“ (Oser & Patry, 1990) beschreibt für verschiedene Lehrzieltypen in so genannten „Basismodellen“ optimierte und an Lernprozessen orientierte Unterrichtsabläufe. Zur Untersuchung des Einflusses von basismodell-orientiertem Physikunterricht auf die Leistung und die Motivation von Schülerinnen und Schülern hat über das gesamte Schuljahr 2002/03 hinweg eine Interventionsstudie im Kontrollgruppendesign in der Stufe 11 eines Dortmunder Gymnasiums stattgefunden. Auf der vergangenen Jahrestagung der GDGP wurden bereits die Anlage der Untersuchung und Ergebnisse der Leistungs- und Motivationstests präsentiert. Nach einer kurzen Zusammenfassung dieser Aspekte der Studie werden in diesem Jahr abschließend zusätzlich die Ergebnisse der Videoanalysen vorgestellt und zu den Leistungsdaten der Gruppen in Verbindung gesetzt.

E02

Peter Heering

Carl von Ossietzky Universität Oldenburg

Der niedersächsische Landeswettbewerb ‚Schüler experimentieren‘

Im März 2004 hat in Oldenburg erstmals in Niedersachsen der Landeswettbewerb ‚Schüler experimentieren‘ stattgefunden. Dieser Wettbewerb bildet die Juniorensparte des Wettbewerbs ‚Jugend forscht‘ und ist für Teilnehmer und Teilnehmerinnen unter sechzehn Jahren ausgeschrieben. Diese können Arbeiten in den sieben Sparten Arbeitswelt, Biologie, Chemie, Geo- und Raumwissenschaft, Mathematik/Informatik, Physik und Technik einreichen. Die in den sieben niedersächsischen Regionalwettbewerben als Sieger ausgezeichneten Projekte werden dann zum Oldenburger Wettbewerb eingeladen. Im Rahmen des Vortrags sollen die Struktur des Wettbewerbs sowie die ersten Erfahrungen präsentiert werden.

E03

Manfred Daams
Ch. S. Reiners

Institut für Chemie und ihre Didaktik

Chemie im Fernsehen - „retrospektiv befragt“

Die Anzahl an Wissenschaftssendungen im deutschen Fernsehen hat in den letzten Jahren einen stetigen Anstieg erfahren, was mit einem zunehmenden Interesse an wissenschaftlicher Information, insbesondere von Seiten des jugendlichen Zuschauers, einherzugehen scheint. Dies belegen zum einen die Einschaltquoten bzw. Marktanteile der jeweiligen Wissenschaftssendungen, zum anderen eine durchgeführte Schülerbefragung an allgemeinbildenden Schulen der Klassen 9 bis 13. Neben biologischen stehen dabei ebenso chemische Themen im Mittelpunkt des Schülerinteresses. Folglich ist davon auszugehen, dass die mit Blick auf den Unterricht relevante Alltagsvorstellung Jugendlicher in Bezug auf chemische Themen in hohem Maße durch das Fernsehen verändert wird.

Im Vortrag wird das Ergebnis einer in einen konstruktivistischen Kontext einzugliedernden „retrospektiven Befragung“ vorgestellt. Ziel dieser Befragung ist es, den Wandel der Alltagsvorstellung von Schülerinnen und Schülern bezüglich im Fernsehen gezeigten chemischen Themen zu erfassen.

E03a

Sabine Schreiber-Costa
Thomas Brock

BG Chemie, Referat Ausbildung
BG Chemie, Grundlagen Gefahr-u. Biostoffe

Didaktisches Konzept zur Qualifizierung betrieblicher Multiplikatoren im Arbeitsschutz

Die Aus- und Weiterbildung von betrieblichen Multiplikatoren stellt einen wesentlichen Teil des Beratungsangebots der BG Chemie dar, und ist ein effizientes Werkzeug zur Aktivierung des Arbeitsschutzes in den Betrieben. Die Zielsetzung besteht darin, neben Fachkompetenzen auch methodische und soziale Kompetenzen zu vermitteln, sowie Einstellungen, Haltungen und Werte der Teilnehmer zu beeinflussen. Letztendlich geht es darum, die Teilnehmer zur aktiven Umsetzung des Gelernten zu motivieren. Im Rahmen des Vortrages wird das zugrunde liegende didaktische Rahmenkonzept vorgestellt und beispielhaft mit einem Versuch zum Thema „Brand- und Explosionsschutz“ demonstriert.

E04

Marco Thiele, Thilo Wünscher
Silke Mikelskis-Seifert, Manfred Euler

IPN, Universität Kiel

Experimentieren mit Modellen - ein Weg der Erkenntnisgewinnung

Eine Förderung des Modelldenkens im Unterricht wurde schon lange gefordert, dieses Anliegen ist heute jedoch dringender als zuvor. Zum einen spielen Modelle und Modellvorhersagen in unserer Welt eine immer größere Rolle, auf der anderen Seite ermöglicht die heutige Computertechnologie auch ein einfaches Experimentieren mit Modellen zur Erkenntnisgewinnung. Diese neue Rolle der Modelle gilt es auch im Unterricht einzubringen.

Vorgestellt wird eine theoretische Fundierung des Modellbegriffs, welche über die Betrachtung der Modelle als Darstellungsinstrumente hinaus geht und die schöpferischen Möglichkeiten berücksichtigt, die in der "experimentellen" Veränderung von Computermodellen liegen. Aus dem Bereich komplexer Systeme wird ein Unterrichtsbeispiel das Thema Thermohaline Zirkulation betreffend vorgestellt, welches zeigen soll, wie insbesondere dieser wichtige Teil des Modellverständnisses in der Schule veranschaulicht werden kann.

E05

Thilo Wünscher, Marco Thiele
Silke Mikelskis-Seifert, Manfred Euler

IPN, Universität Kiel

Lernen mechanischer Schwingungen mit Hilfe von dynamischen Modellen

Im naturwissenschaftlichen Unterricht wird laufend von Modellen Gebrauch gemacht. Den Schülern wird dabei allerdings die Unterscheidung zwischen dem Phänomen und dem das Phänomen beschreibenden Modell meist nicht deutlich. Sie entwickeln also kein Verständnis für das die Naturwissenschaften prägende Denken in Modellen. Im Vortrag wird zunächst der Modellbegriff geklärt. Es wird eine Unterrichtskonzeption für einen Kurs über mechanische Schwingungen vorgestellt, in dem die Schüler nicht nur Mechanikkenntnissen erwerben, sondern auch den Charakter von Modellen erkennen sollen. Eine spezielle Klasse von Modellen, die allerdings in diesem Kurs eine wichtige Rolle spielt, sind Modelle nach dem System Dynamics Ansatz, die z.B. mit den Programmen Dynasys, Stella oder Powersim erstellt werden können. Mit Hilfe dieser dynamischen Modelle, ist die sofortige Generierung von Prognosen aus einem Modell möglich. Damit kann ein intensiver Zyklus realisiert werden, der gekennzeichnet ist durch Erstellen von Hypothesen, Generieren von Prognosen, Vergleichen mit Realdaten und Revidieren der Modelle.

E06

Helmut F. Mikelskis
Marcello Farabegoli

Universität Potsdam

as *Schöne* – eine vernachlässigte Kategorie beim Lernen von Physik ?

Der allseits beklagten Ineffektivität und Unattraktivität des Physikunterrichts kommt man offensichtlich nicht durch noch so vielfältige, phantasievolle fachdidaktische Kurskorrekturen an der Oberfläche bei. Hier wird ein Vorschlag zu einer radikalen Neuorientierung in Umrissen zur Diskussion gestellt. Dabei gilt es, die „Einseitigkeit naturwissenschaftlicher Weltbeschreibung, die von unserem subjektiven Denken und Handeln absieht“ (Heisenberg), zu überwinden. Erkenntnis erwächst offensichtlich nur aus der „Vereinigung von Verstand und Sinnen“ (Kant). Neben die „Logik“ sei die „Ästhetik“ zu stellen. Man sollte philosophische Quellen didaktisch-konzeptionell auf Physiklernen transponieren. Es gilt „Begriffe und Bilder“ sowie „Logik und Intuition“ (Croce) zu vereinen oder das „Schöne als Manifestation geheimer Naturgesetze“ (Goethe) zu verstehen. Wenn das „Schöne das sinnliche Scheinen der Idee“ (Hegel) ist, kann man es möglicherweise als Vermittlungssagens zwischen Kunst und Wissenschaft (hier der Physik) didaktisch wenden. Jene auf Baumgarten fußende „Ökologische Naturästhetik“ (G. Böhme) bietet dazu erste konstruktive Ansatzpunkte.

E07
Antje Leisner
Helmut F. Mikelskis

Universität Potsdam

Statusreport zur Entwicklung von Modellkompetenz in der Sek. I

Zahlreiche Untersuchungen zum Lehren und Lernen physikalischer Modelle, wie auch PISA 2000, zeigen, dass ein Verständnis für den besonderen Charakter naturwissenschaftlicher Modelle und die Fähigkeit sie zum Problemlösen adäquat anzuwenden nur eine kleine Minderheit der Lernenden erlangen. Eine Ursache lässt sich darin vermuten, dass das Lernen physikalischer Modelle eingebettet ist in erkenntnistheoretische Ansichten über Physik, die im traditionellen Unterricht nur wenig Beachtung finden.

Der Ansatz von Mikelskis-Seifert „Lernen über Modelle“ stellt die Reflexion und Diskussion der Modellbildung in den Mittelpunkt und erzielt am Beispiel der Teilchenvorstellungen in den Klassen 9/10 stabile Lernerfolge. Diese Konzeption wird auf weitere Inhaltsbereiche und die gesamte Sekundarstufe I übertragen. Das so entwickelte modellorientierte Curriculum wurde über ein ganzes Schuljahr in allen Klassen eines Gymnasiums erprobt. Ein Statusreport dokumentiert verallgemeinerbare Bedingungen für die Entwicklung von Modellkompetenz durch Lernen über Modelle.

E08
Ulrich v. Kusserow
Helmut Mikelskis

Universität Potsdam

Unterricht über magnetisches Feldlinienmodell zum Thema Weltraumwetter

Sonnenwinde und magnetische Stürme prägen das „Wetter“ in dem mit Plasmamaterie gefüllten erdnahen Weltraum. Magnetische Prozesse steuern dabei die Entwicklung so faszinierender, unter Umständen auch die Lebensbedingungen auf der Erde wesentlich beeinflussender Phänomene wie solarer Eruptionen, instabiler Kometenstrukturen und farbenprächtiger Polarlichterscheinungen. In diesem Vortrag wird ein für den Unterricht im Sekundarstufenbereich II zur Anwendung im Bereich der Plasmaphysik entwickeltes magnetisches Feldlinienmodell vorgestellt. Mit diesem Modell lässt sich zum einen die Erzeugung kosmischer Magnetfelder nach dem Prinzip des selbsterregten Dynamos, zum andern die überall im Kosmos in eruptiven Prozessen zu beobachtende Freisetzung und Umwandlung gespeicherter magnetischer Energie erklären. Es werden die Auswertungsergebnisse der durchgeführten Unterrichtseinheit zum Thema „Weltraumwetter – Entwicklung und Erprobung einer Unterrichtseinheit über Kosmische Magnetfelder“ vorgestellt und diskutiert.

E09
Claudia v. Aufschnaiter

Universität Hannover

Wissenschaftliches Argumentieren und Konzeptentwicklung

Insbesondere im englischsprachigen Raum hat sich seit einigen Jahren eine Forschungsrichtung etabliert, die wissenschaftliche Argumentationsprozesse in Lehr-Lernkontexten untersucht. Es wird dabei davon ausgegangen, dass die Fähigkeit zum wissenschaftlichen Argumentieren (die Verbindung von Hypothesen mit Daten

und darauf bezogenen theoretischen Überlegungen) eine wichtige Kompetenz zur Einschätzung und Bewertung aktueller naturwissenschaftlicher Erkenntnisse und ihrer Implikationen darstellt. Darüber hinaus wird ein enger Zusammenhang zwischen Argumentationen und der Entwicklung inhaltlicher Kompetenz vermutet.

In einem Forschungsprojekt in Kooperation mit dem King's College London (Prof. Dr. Jonathan Osborne & Dr. Sibel Erduran) habe ich Videodaten zum naturwissenschaftlichen Unterricht von Mittelstufenschülern in Hinblick auf die Verbindung von Argumentationsprozesse und konzeptueller Entwicklung untersucht. Im Vortrag soll das Projekt und die ermittelten Befunde vorgestellt sowie mögliche Konsequenzen für (nationale) Forschungsprojekte diskutiert werden.

E10

Thomas Reyer
Hans E. Fischer

Universität Duisburg-Essen

Validität unterschiedlicher Methoden der videogestützten Unterrichtsforschung

In der Unterrichtsforschung bzw. Lehr-Lern-Forschung in den naturwissenschaftlichen Schulfächern hat sich die Methodik der videogestützten Unterrichtsbeobachtung und –analyse etabliert, sie wird zunehmend genutzt. Typische Verfahren sind zum Beispiel kleinschrittige Kategorisierungen des Unterrichtsgeschehens, die Kodierung der Lehrer- und Schülerhandlungen oder deren Dialogbeiträge, aber auch Expertenbeurteilungen der wahrgenommenen Lehrintentionen, Lernmöglichkeiten oder Aspekte der Unterrichtsqualität.

Eine Auswahl von verschiedenen videogestützten Ansätzen wird in ihren Eigenschaften zur „Passung“ auf die zu Grunde liegenden Forschungsfragen, d.h. bezüglich ihrer Validität, an Beispielen miteinander verglichen. Dazu werden Erfahrungen und Ergebnisse aus der umfassenden Dortmunder Videostudie herangezogen, die im Rahmen des DFG-Schwerpunktprogramms Bildungsqualität („Biqua“) die genannten Methoden zur Exploration der Unterrichtsgestaltung und seiner Lernwirksamkeit im Physikunterricht der gymnasialen Sekundarstufe I nutzen konnte.

E11

Maïke Tesch, Reinders Duit

IPN, Universität Kiel

Grundformen des Experimentierens

Das Experimentieren hat im deutschen Physikunterricht eine lange Tradition. Im Rahmen der Videostudie Physik am IPN wird die aktuelle Unterrichtskultur an Gymnasien und Realschulen (Sekundarstufe I) systematisch untersucht. Es werden vertiefende Analysen zu auftretenden Grundformen des Experimentierens vorgestellt. Dabei wird besonders auf die kommunikative Einbettung der praktischen Handlungsphasen eingegangen („Experimente können nicht sprechen.“, Mortimer & Scott, 2003). Es werden Handlungsmuster und darin auftretende Problemstellen aufgezeigt, die Ausgangspunkte für eine Fortbildung sein können. Diese Befunde werden abgerundet durch zentrale Befunde der zweiten Projektphase zum Experimentieren. Im Rahmen einer Kooperation mit der Videostudie an der Universität Bern (Leitung Prof. Dr. Labudde) ist weiterhin eine gemeinsame Analyse schweizerischer und deutscher Unterrichtsstunden zum Experimentieren geplant, die weitere Einblicke in die Unterrichtskulturen zum Experimentieren geben wird.

Lehr-Lern-Kultur im Physikunterricht: eine Videostudie

In 40 Deutschschweizer Realschul- und Gymnasialklassen des 9. Schuljahrs wurden je zwei Physikstunden videographiert sowie die Lernenden und Lehrenden mittels Fragebogen und Interviews befragt. In enger Zusammenarbeit mit dem IPN Kiel suchen wir nach typischen Charakteristika des Physikunterrichts in beiden Ländern bzw. bestimmten Gruppen von Lehrpersonen sowie nach Zusammenhängen zu anderen Variablen wie Wissenszuwachs oder Motivation. Speziell interessieren Anhaltspunkte, die auf eine unterschiedlich ausgeprägte konstruktivistische Orientierung der Lehrpersonen schließen lassen (Befragungen) sowie deren Operationalisierung und Realisierung im Unterricht (Videos). Im Vortrag wird auf den Versuch eingegangen, mit Hilfe von Sachstrukturdiagrammen den Weg zum Fachwissen zu analysieren und dabei sichtbar zu machen, welchen Anteil die Lernenden daran haben. Wird vom Lehrer- oder vom Schülerdenken ausgegangen? Wird vom Abstrakten zum Konkreten geschritten oder umgekehrt? Werden die Erfahrungen, welche die Lernenden bei ihren Aktivitäten gewinnen, nutzbar gemacht?

E13 - E15

C. Triebel, C. Dotzel, K. Aigner, D. Felske,
A. Wehr, J. Rojacher, K. Hock,
M. A. Anton

LMU München

„HaZweiOh!“ - Eine interaktive Chemieausstellung im Dienste der Lehrerbildung und Unterrichtsforschung

Von Juni 2003-April 2004 fand im Kinder- und Jugendmuseum München die Ausstellung „HaZweiOh! – Chemie zum Anfassen“ für Kinder von 6 – 14 Jahren statt. Zusammen mit den Mitarbeitern des Museums konnten Studentinnen und Studenten im Rahmen ihrer Zulassungsarbeit einzelne Objekte, Schaukästen und Experimente für die Ausstellung konzipieren und auch während der Ausstellung betreuen. Morgens im Schulklassenprogramm oder nachmittags im offenen Programm konnten sie beim Experimentieren mit Gruppen bis zu 20 Kindern im „Labor“ selbst konkrete Unterrichtserfahrung sammeln und so besser in die Rolle des Lehrers hineinwachsen. Als zusätzliche Anforderung mussten die besonderen Bedingungen im Museum z.B. Sicherheit, Entsorgung, Häufigkeit der Durchführung mit berücksichtigt werden. Diese und die Reflexion über die Unterrichtserfahrung flossen direkt in die Optimierung der Experimente und Unterrichtseinheiten ein und führten zum Erstellen von Unterrichtsmaterialien die in einzelnen Workshops für Erzieherinnen oder auch im Rahmen von Lehrerfortbildungen vorgestellt wurden.

Bei der Arbeit im Museum konnten die sich die Studenten mit pädagogisch geschulten Mitarbeitern austauschen, einen intensiven Kontakt mit dem Beruf des Lehrers aufnehmen und Unterrichtsvorbereitung, -durchführung und Optimierung sinnvoll am eigenen Projekt ausprobieren.

Aus der Arbeit mit den Kindern und den Museumsmitarbeiter kristallisierten sich

vielfältige Beobachtungen heraus, die sich als Anlass zur Unterrichtsforschung ganz besonders eigneten. Zwei Arbeiten konzentrierten sich ausschließlich auf die Evaluation der Ausstellung.

In den folgenden Vorträgen werden aus der oben angesprochenen Fülle drei wesentliche Aspekte ausgeführt:

Chemie in Jahrgangsstufe 5 (Natur und Technik) (C. Triebel, C. Dotzel)

Welche Bedingungen und Voraussetzungen von Schülern und Lehrern müssen erfüllt sein, um eine Hinführung zum naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht in der Jahrgangsstufe 5 zu ermöglichen?

Besucherverhalten in der Chemieausstellung (K. Aigner, D. Felske)

Kann man die Effekte des außerschulischen Lernorts Museum über die Analyse des Besucherverhaltens erfassen?

Videoanalyse der Instruktionkompetenz (A. Wehr, J. Rojacher)

Kann man die verschiedenen Dimensionen der Vermittlungskompetenz der Museumsmitarbeiter mit Hilfe einer Videoanalyse erfassen? Ergeben sich daraus Kriterien wie Arbeitsmaterialien gestaltet werden können, damit auch Nichtchemiker Experimente sinnvoll mit Kindern durchführen?

E16

Markus Prechtl
Christiane S. Reiners

Universität zu Köln

(Un-)doing gender im Chemieunterricht

Aus sozialkonstruktivistischer Perspektive treten im Chemieunterricht geschlechtstypische Verhaltensskripts als Teil der alltäglichen Konstruktion von Geschlecht („doing gender“) in den Praktiken und Interaktionen des Unterrichts auf. Symbole in den Medien des Unterrichts (z.B. in Abbildungen und Analogien) stellen dabei wesentliche Inszenierungshilfen bzw. -fesseln dar. Die Analyse und Veränderung von geschlechterrelevanten Kontextbedingungen ist eine fachdidaktische Herausforderung, mit der die Chance verbunden wird, die Aktualisierung der Geschlechterdifferenz ruhen zu lassen („undoing gender“). Am Beispiel einer kritischen Reflexion gängiger Interventionsansätze zum Abbau von Geschlechterdifferenzen im naturwissenschaftlichen Unterricht wird das Konzept des ‚doing gender‘ näher vorgestellt und seine fachdidaktische Relevanz für die Lehrer(innen)bildung aufgezeigt. Als Ausblick werden Ergebnisse aus eigenen Untersuchungen mit dem ‚Foto-Story-Ansatz‘ in Realschulen vorgestellt.

E17

Helga Stadler

Universität Wien

Physiklehrkräfte analysieren Unterricht unter dem Aspekt Gender Sensitivity

Im Rahmen des österreichischen Qualitätsentwicklungsprogramms Innovations in Mathematics Science and Technology Teaching (IMST², 2000 – 2004), Schwerpunkt Gender Sensitivity (Leitung Jungwirth / Stadler) analysieren Lehrkräfte, begleitet von einem Team, Videos, die sie selbst in ihrem Unterricht aufgenommen haben. Dabei wird die Frage der Relevanz des Geschlechts der Schülerinnen und Schüler für den

Unterrichtsverlauf bzw. das Unterrichtsergebnis diskutiert. Sind die von den Lehrkräften bereitgestellten Lernumgebungen tatsächlich für Schülerinnen und Schüler gleichermaßen geeignet? In welcher Weise etablieren sich bestimmte Eigendynamiken und wie werden Lehr- Lernprozesse dadurch beeinflusst?

Im Vortrag werden der theoretische Rahmen und die Vorgehensweise dargestellt und an Beispielen gezeigt, wie derartige Gespräche zwischen Lehrkräften und den Betreuerinnen verlaufen bzw. welche Innovationsschritte Lehrkräfte aufgrund dieser Gespräche in ihrem Unterricht setzen.

E18

Andreas Schnirch
Manuela Welzel

Pädagogische Hochschule Heidelberg

Konzeption einer gendersensitiven computerunterstützten Lernumgebung

Vorgestellt wird die Konzeption und Entwicklung einer gendersensitiven computerunterstützten Lernumgebung für den Physikunterricht in der Realschule. Bei der Konzeption wurden die Ergebnisse einer Felduntersuchung berücksichtigt, die mit quantitativen Forschungsmethoden den Einsatz neuer Medien im Alltagsphysikunterricht der Realschule untersuchte. Die Lernumgebung soll, unter Berücksichtigung konstruktivistischer Lerntheorien, mit Hilfe des Verfahrens der didaktischen Rekonstruktion entwickelt werden. Ausgangspunkt dieses Forschungsprojekts des "Kompetenzzentrums für Genderforschung und Bildungsfragen in der Informationsgesellschaft" ist die Frage, ob durch den gendersensitiven Einsatz neuer Medien im Physikunterricht das Interesse von Mädchen und Jungen an diesem Fach verbessert werden kann. Eine Evaluation der entwickelten Lernumgebung wird sich anschließen, ist aber nicht mehr Thema dieses Vortrags.

E19

Claus Bolte
Stephanie Günther

FU Berlin
Universität Hamburg

Koedukation im Chemieunterricht im Urteil von Schülerinnen und Schülern

Gleichstellung und Chancengleichheit von Jungen und Mädchen im Bildungswesen gelten heutzutage als selbstverständlich, obgleich nicht nur die 'großen' internationalen Studien den Nachweis erbringen, dass Schülerinnen und Schüler mit deutlich unterschiedlichem Erfolg die Bildungsangebote - vor allem in den Fächern Physik und Chemie - annehmen. In unserem Vortrag werden wir zunächst einen Blick auf die kontrovers geführte Diskussion um das Für und Wider koedukativen (Chemie-) Unterrichts werfen. Anschließend werden wir über die Evaluation einer Interventionsmaßnahme in einer 8. Jahrgangsstufe einer Hamburger Gesamtschule berichten. Anliegen dieser Schule war und ist es, das Interesse am Fach Chemie auf Seiten der Jungen und Mädchen durch einen mono- und koedukativ organisierten Chemieanfangsunterricht zu optimieren. Die Ergebnisse unserer empirisch ausgerichteten Untersuchung (n = 149 Schüler/innen) geben Anregungen, wie man sich der Chancengleichheit im Chemieunterricht annähern kann.

E20
Susann Hartmann
Horst Schecker

Universität Bremen

Mädchen und Roboter – Ein Weg zur Physik?

Noch immer lässt der Ansturm von Mädchen und jungen Frauen auf Physikleistungskurse und Physik als Studienfach auf sich warten. Das vom Institut für Autonome Intelligente Systeme (Fraunhofer-Gesellschaft) initiierte und vom BMBF geförderte Projekt „Roberta“, will insbesondere Frauen zur Wahl von technischen und naturwissenschaftlichen Fächern und Berufen motivieren.

Das Konstruieren und Programmieren von Lego-Mindstorm Robotern soll einen Einstieg in diesen Themenbereich bieten und es den Teilnehmer/innen ermöglichen sich in diesem Gebiet als kompetent zu erleben.

In dem Vortrag stehen Ergebnisse der Evaluation von Roberta Kursen im Mittelpunkt. Besondere Aufmerksamkeit wird dabei dem Potenzial dieser Kurse in Hinblick auf Physikunterricht gewidmet.

F01
Stefan Tiemann, Claus Bolte
Wolfgang Gräber, Anja Neumann

FWS Kiel, FU Berlin
IPN, Universität Kiel

ParIS: Schönheit und Wohlbefinden aus der Ostsee im Spiegel der Chemie

Mit diesem Beitrag verfolgen wir drei Intentionen: *Erstens* möchten wir anhand eines konkreten Beispiels veranschaulichen, wie die Zielsetzungen des ParIS-Projekts in der Praxis umgesetzt werden. Dabei gehen wir sowohl auf die Potenziale als auch auf die zu erwartenden Schwierigkeiten bzw. 'Stolpersteine' ein. Gegenstand des fächerübergreifend ausgerichteten und alltagsorientierten Unterrichts ist die Auseinandersetzung mit dem Thema 'Naturkosmetik'. Untersucht wird die Wirkungsweise von Kosmetika, die eine Firma in Kiel aus Ostseewasser und Braunalgenextrakten herstellt und die in Wellness-Zentren und privaten Haushalten angewendet werden. *Zweitens* wollen wir auf eine besondere - eher unkonventionelle – Art der Organisation von Chemieunterricht aufmerksam machen, die an Waldorf-Schulen seit langem und durchaus erfolgreich in der 9. bzw. 10. Jahrgangsstufe praktiziert wird. Unseres Erachtens regt diese Art der Unterrichtsorganisation zur Nachahmung im Allgemeinen Schulwesen an. *Drittens* wollen wir durch die Analyse einer Schüler-Befragung aufzeigen, wie Schüler/innen dieses Projekt annehmen und beurteilen.

F02
Wolfgang Gräber, Anja Neumann
Claus Bolte
Sigma Tergan

IPN, Universität Kiel
FU Berlin,
Universität Tübingen

ParIS: Industrie und Schule gemeinsam für Scientific Literacy

Mit den Projekten ParCIS und ParIS (Partnerschaft (Chemische) Industrie Schule) versuchen wir, Kompetenzen zum selbstregulierten Lernen, kritisches Denken und Umgang mit den Neuen Medien im Sinne von „Scientific Literacy“ zu fördern. Seit vier Jahren arbeiten wir in diesem Bereich. Wir initiieren Partnerschaften von Firmen

mit Schulen, entwickeln gemeinsam mit erfahrenen Lehrer/innen Unterrichtskonzeptionen zu Themen des Chemie- und Physikunterrichts und bieten Lehrerfortbildungen an, damit die Innovationen in der Praxis Fuß fassen. Im Mittelpunkt von ParIS stehen Fragen zur Lebenswelt der Lernenden. Eingangs führt die Lehrkraft exemplarisch in Inhalt und Vorgehensweise ein. Danach erhalten die Schüler/innen Gelegenheit, sich die vorgestellten Methoden beim Bearbeiten selbstgewählter Fragen in kleinen Gruppen anzueignen (Cognitive Apprenticeship). Computer spielen bei der Informationsbeschaffung, bei der Unterstützung des Lernens und bei der Präsentation und Kommunikation der Ergebnisse eine wichtige Rolle. Im Vortrag wird das Projekt vorgestellt, von positiven und weniger positiven Erfahrungen berichtet und Bilanz gezogen.

F03

Anja Neumann, Wolfgang Gräber
Claus Bolte, Sigma Tergan

IPN, Universität Kiel
FU Berlin, Univ. Tübingen

ParIS: Selbstgesteuertes Lernen im Chemieunterricht

Im ParIS-Unterricht sollen die Schüler/innen sowohl naturwissenschaftliche und medienbezogene Kompetenzen erwerben als auch im interessegeleiteten und vor allem im selbst gesteuerten Lernen unterstützt werden. Zu diesem Zweck wird im ParIS-Unterricht u.a. das Software-Programm >Mind Manager (smart)< eingesetzt, das ein computergestütztes 'Mind Mapping' (Strukturieren der Lern- und Unterrichtsinhalte) ermöglicht und internetbasiertes Lernen erleichtert. Im Vortrag stellen wir zunächst einige Einsatzmöglichkeiten des Software-Programms vor. Anschließend eröffnen wir einen Einblick in die Evaluation des ParIS-Unterrichts. Die unterrichtsbegleitenden Untersuchungen (mittels Unterrichtsbeobachtung, Tests und Fragebogenerhebungen) belegen nicht nur die Akzeptanz des ParIS-Programms auf Seiten der Schüler/innen sondern zeigen auch, wie durch die besondere Unterrichtskonzeption die Selbststeuerung beim Lernen erhöht und fachbezogener Lernerfolg gesteigert werden.

F03a

Henryk Mrowiec

Uniwersytet Śląski w Katowicach

Bildung der Fertigkeiten

Eine fundierte Allgemeinbildung ist davon abhängig, dass alle Möglichkeiten einer intellektuellen Entwicklung ausgeschöpft werden. Die Umsetzung dieses Ziels im Chemieunterricht setzt voraus, dass Schülerinnen und Schüler mit den Grundlagen systematisierten Wissens in spezifischen Bereichen vertraut gemacht werden. Der Vortrag setzt sich mit Detailfragen auseinander.

F04

Rüdiger Tiemann, Hans E. Fischer
Udo Wlotzka, Ulrich Möllenkamp
Thomas Daub

Universität Duisburg-Essen
Helene Lange Gymnasium, Dortmund
Phoenix Gymnasium, Dortmund

Unterrichtsbeispiele aus dem „Lab of Tomorrow“

Im EU-Projekt „Lab of Tomorrow“ wird das Ziel verfolgt, Schülern physikalische Gesetzmäßigkeiten und Elemente naturwissenschaftlicher Denk- und Arbeitsweisen als

integrale Bestandteile ihres Lebens erfahrbar zu machen. Dazu werden Möglichkeiten geschaffen, um physikalischen Fragestellungen in komplexen Situationen nachzugehen. So werden z.B. Beschleunigungsmesser zur Verfügung gestellt, die u.a. variabel am Körper angebracht werden können. Sie übertragen ihre Daten drahtlos an eine Basisstation. Ein weiterer Beschleunigungsmesser ist in einem Ball eingebaut. Er zeichnet die dort auftretenden Beschleunigungen, z.B. während eines Fußballspiels, auf. Die Flugbahn des Balls kann mit Hilfe eines Systems zur Positionsbestimmung im dreidimensionalen Raum erfasst und ausgewertet werden. In dem Vortrag werden Unterrichtsbeispiele aus den beiden Dortmunder Partnerschulen vorgestellt.

F05

Matthias Galmbacher, Dieter Heuer
Sarah Scherrer, Rolf Ploetzner

Universität Würzburg
PH Freiburg

Untersuchung der Lernwirksamkeit dynamisch-ikonischer Repräsentationen

Untersuchungen zeigen, dass Schülerinnen und Schüler physikalische Zusammenhänge häufig nicht angemessen überschauen. Es fehlt an qualitativen Konzepten, was für die Deutung von Vorgängen und erfolgreiches Problemlösen unabdingbare Voraussetzung ist. Mit dem Ziel, den Erwerb von qualitativen Konzepten im Physikunterricht zu fördern, wurden interaktive Visualisierungen in Form von dynamisch-ikonischen Repräsentationen (DIR) entwickelt. Ergebnisse einer ersten Feldstudie (Blaschke/Heuer) weisen dabei auf eine grundsätzliche Lernwirksamkeit von DIR hin. In einem DFG-geförderten Projekt wird nun (zunächst) in drei aufeinander aufbauenden Studien experimentell untersucht, (1) inwieweit durch das Lernen mit DIR das Verstehen von Liniendiagrammen gefördert wird, (2) welche Struktur das Wissen aufweist, das durch das Lernen mit DIR erworben wird und (3) wie auf Erfahrungen mit DIR während des Problemlösens zurückgegriffen wird.

Im Vortrag werden Untersuchungsdesign, Evaluationsmethoden und erste Ergebnisse der Untersuchung (1) vorgestellt.

F06

Thomas Rubitzko
Raimund Girwidz

Pädagogische Hochschule Ludwigsburg

Evaluation einer Unterrichtseinheit zur Unterstützung kognitiver Flexibilität

Multiple Repräsentationen, die in einer HTML-Umgebung zum Thema Energieübertrag angeboten werden, sollen bei den Lernenden kognitive Flexibilität in dieser Wissensdomäne bewirken. Neben Bild-Text Kombinationen kommen vor allem Simulationen, Animationen, Infografiken und Roll-Over-Bilder zum Einsatz. Durch anklickbare Charts wird eine übersichtliche Navigation und gute Orientierung angestrebt. Sowohl die HTML-Umgebung als auch die einzelnen Repräsentationen sind nach Designkriterien gestaltet, die sich aus Theorien zum Lernen mit Multimedia ableiten lassen. Die Vernetzung anwendungsbezogener Beispiele und der Fächer übergreifende Ansatz sollen zu Konzepten führen, die auch für Alltagssituationen einen Erklärungswert haben. Ein Arbeitsbogen begleitet das Arbeiten mit der HTML-Umgebung, wobei die Lernenden sich die Inhalte in einem großteils selbst gesteuerten Prozess er-

schließen können.

Die Erprobung der zehnstündigen Unterrichtseinheit erfolgte in fünf neunten Klassen der Realschule. Die Ergebnisse der Anfang März 2004 durchgeführten Untersuchung zur Lernwirksamkeit, und insbesondere zur Wirkung der multiplen Repräsentationen werden in dem Vortrag vorgestellt.

F07

Elke Sumfleth
Jasmin Neuroth

Universität Duisburg-Essen

Chemielernen unterstützt durch Mapping als Visualisierungsstrategie

Im Mittelpunkt des Projekts steht die Untersuchung des Einflusses von selbst-generierten Maps als Visualisierungsstrategie auf das Lernen von Chemie. Durch das Darstellen sprachlich kodierter Informationen zu einem bestimmten chemischen Inhaltsbereich in Form von Concept-Maps wird eine tiefere semantische Verarbeitung des Textes erwartet (Leutner & Leopold, 2002). Dieser lernförderliche Effekt wird mit Hilfe eines 2x2-faktoriellen Designs untersucht: Selbstgenerierte Maps versus expertengenerierte Maps im Vergleich zur Lernstrategie Zusammenfassen, jeweils selbst- bzw. expertengeneriert.

Den theoretischen Hintergrund der Untersuchung bilden u. a. das Strategische Lernen (Artelt, 2000; Mandl & Friedrich, 1992), die Modelle des Multimedialen Lernens (Mayer, 2001; Schnotz & Bannert, 1999) und des Selbstregulierten Lernens (Boekaerts, 1999; Schreiber, 1998). In dem Beitrag werden das Untersuchungsdesign, die Erhebungsinstrumente im Prä- und Posttest sowie die bisherigen Auswertungen und Ergebnisse der Erhebungen vorgestellt.

F08

Iris Stracke
Henning Reh

Heidelberg/IPN, Universität Kiel
Mannheim Research Company Kiel

Computerbasiertes Concept Mapping mit MaNET

Neuere, computerbasierte CM-Techniken zeichnen sich durch eine Vielzahl von Auswertungsmöglichkeiten aus. Die CM-Software MaNET verfügt sowohl über Verfahren zur quantitativen Auswertung der (graphentheoretischen) Strukturparameter von Concept Maps als auch über die Möglichkeit, Concept Maps systematisch miteinander zu vergleichen (Experten-Novizen-Vergleich). Im Vortrag wird das für die (naturwissenschafts-)didaktische Forschung und die Schulpraxis interessante Programm MaNET vorgestellt werden. Voraussetzung für die Anwendung der Korrespondenzanalyse ist natürlich ein inhaltlich valides und von einer bestimmten Sichtweise auf die Thematik unabhängiges Expertennetz. An einem Beispiel aus der Chemie soll deshalb ein empirisch abgesichertes Verfahren zur Konstruktion von Expertennetzen erläutert werden.

F09 - F12

Erich Starauschek, Lutz Kasper,
Thorid Rabe, Kristina Slancik
Gerd Hegeler, Karsten Rincke

Universität Potsdam

PH Heidelberg, Universität Kassel

Postersymposion: Zur Funktion der Sprache beim Physiklernen

In der Fachdidaktik wird das obige Thema seit vielen Jahren diskutiert. Dabei ist zwischen zwei wichtigen Fragestellungen zu unterscheiden:

1. Wie befördert das aktive Sprechen beim Physiklernen der Schülerinnen und Schüler den Wissenserwerb?

2. Wie sind die Texte von Lernmedien zu gestalten, um das Lernmedium unter Berücksichtigung der Lehr-Lern-Umgebung hinsichtlich des Wissenserwerbs zu optimieren? Ergänzend sei hierbei angemerkt, dass Text in diesem Sinn den visuellen und den auditiven Präsentationsmodus umfassen soll. Insbesondere stellt sich die Frage nach der Gestaltung der Bilder in einem Textzusammenhang.

Es liegen eine Reihe von Aussagen von Schulpraktikern – angefangen von Wagenschein bis aktuell zu Josef Leisen – vor, die auf die zentrale Bedeutung der Sprache beim Physiklernen hinweisen, Wege aufzeigen, wie im Unterricht Spracharbeit zu leisten ist, und welche Texte für Lernende vorteilhaft verwendet werden können. Jedoch zeigt sich ein Mangel an empirischen Arbeiten, die Wirkungen von Spracharbeit und Textgestaltung untersuchen.

Im Postersymposion wird in einer kurzen Einführung die Fragestellung in vier Thesen konkretisiert (Erich Starauschek). Im Weiteren werden erste Ergebnisse von vier laufenden Forschungsprojekten vorgestellt.

Welchen Einfluss haben narrativ-diskursive Elemente in einem Multimedialernprogramm auf den Wissenserwerb und auf die Vorstellungen von Schülerinnen und Schülern zur *Nature of Science*? (Lutz Kasper)

Welchen Einfluss haben Selbsterklärungen und Textkohärenz auf den Wissenserwerb beim Multimedialernen? (Thorid Rabe)

Welchen Einfluss haben Übungen des Sprachgebrauchs für Lehrkräfte und Schülerinnen und Schüler auf die Sprache im Unterricht und den Wissenserwerb? (Karsten Rincke)

Worüber reden Hauptschüler in Gruppenarbeitsphasen eines handlungsorientierten Physikunterrichtes – in welchem Ausmaß wird dabei die Fachsprache der Unterrichtstexte verwendet? (Gerd Hegeler)

In einem sechsten Beitrag werden Untersuchungen an Lernmedien zur Gestaltung der Bilder und der Text-Bild-Kohärenz vorgestellt. (Kristina Slancik).

F13

Karsten Rincke

Uni Kassel

Eine fachsprachenorientierte Einführung in den Kraftbegriff: Konzeption und erste Ergebnisse

Wenn sich Schülerinnen und Schüler einem neuen physikalischen Inhaltsbereich nähern, kommen sie mit der Fachsprache als eigener Sprachwelt in Berührung. Sie sollen dabei fachsprachliche Sätze mit ganz bestimmten Bedeutungen füllen, die deutlich schärfer begrenzt sind als es die Lernenden aus ihrer Alltagssprache kennen.

Der Vortrag berichtet von ersten Ergebnissen eines Unterrichtsprojekts, das zurzeit in mehreren Kasseler Mittelstufenklassen durchgeführt wird.

Das zugrunde liegende Unterrichtskonzept hat bei der Einführung in den Kraftbegriff insbesondere die Einführung in die Fachsprache, ihren angemessenen Gebrauch und ihre Abgrenzung von der Alltagssprache im Auge. Die Evaluation erfolgt mittels Videomitschnitten, Tests und Fragebögen, die die Wirkung des so gestalteten Unterrichts auf die Schülerinnen und Schüler in kognitiver und emotionaler Hinsicht beleuchten sollen.

F14

Jörg Saborowski

Universität zu Köln

Die Situation des Chemie- und Physikunterrichts an Haupt- und Realschulen

Die Hälfte aller Schüler im schulpflichtigen Alter besucht in Deutschland Hauptschulen, Realschulen oder vergleichbare Schulformen. Eine Analyse statistischer Daten auf Bundes- und Landesebene offenbart allerdings insbesondere an Hauptschulen ein eklatantes Defizit an erteiltem Chemie- und Physikunterricht. Zudem wird über die Qualität dieses Unterrichts oft nur hinter vorgehaltener Hand geredet. Die Ergebnisse von TIMSS und PISA führen hier zwar Defizite auf, überblenden dabei aber durch die statistische Sichtweise die zum Teil katastrophale Situation vor Ort. Auf der einen Seite gehen Lehrpläne und Unterrichtskonzeptionen oftmals weit an den Bedürfnissen und Fähigkeiten der Schüler vorbei, auf der anderen Seite fördern Schulunlust, soziale Konflikte und Motivationsdefizite ebenfalls nicht ein Gelingen von effizientem Unterricht. Die Fachdidaktik scheint diese strukturellen und inhaltlichen Probleme jedoch weitgehend ausgeblendet zu haben. Forschungsprojekte zur gezielten Förderung von Schülern auf geringerem Bildungsniveau sind rar. Der Vortrag will auf diese Defizite aufmerksam machen und erhöhten Handlungsbedarf aufzeigen.

F15

Michael Späth, Manuela Welzel

Pädagogische Hochschule Heidelberg

Physikunterricht in der Hauptschule

Am Beispiel des Physikunterrichts in der Hauptschule wurde im Rahmen eines Dissertationsvorhabens untersucht, ob und in welcher Weise fachübergreifender, handlungsorientierter und berufsorientierter Physikunterricht an Schulen stattfindet, wie auf individueller, unterrichtlicher und institutioneller Ebene die Kontextbedingungen für einen solchen Unterricht aussehen und welche Erwartungen an den Physikunterricht in der Hauptschule Ausbilder in hauptschultypischen Ausbildungsberufen mit Bezügen zum Unterrichtsfach Physik haben.

Die Untersuchungen erfolgten an 11 Hauptschulen und in 12 Handwerks- und Industriebetrieben im Rhein-Neckar-Raum (Baden-Württemberg). Als Untersuchungsmethoden wurden Schüler- und Lehrerbefragungen (Fragebogen), Leitfadeninterviews mit Schulleitern, Lehrern und Ausbildern, Schulbegehungen sowie Unterrichtsbeobachtungen mittels Videokamera eingesetzt. Im Vortrag werden auf der Grundlage von Forschungsfragen Ergebnisse systematisch vorgestellt.

F16

Ilona Rudat, Angela Köhler-Krützfeldt

FU Berlin

Ballaststoffe in Lebensmitteln – sinnvoll oder nur Ballast?

Die Zunahme der Lebenserwartung, die steigenden Kosten im Gesundheitswesen und auch das Bedürfnis nach mehr Lebensqualität tragen zu einem erhöhten Interesse an einer gesundheitsbewussten Lebensweise und somit auch Ernährung bei. Funktionelle Lebensmittel scheinen, gezielt mit ihrem Gesundheitsnutzen beworben, den heutigen Wünschen vieler Verbraucher entgegen zu kommen. Die Palette der mit Ballaststoffen angereicherten Lebensmittel umfasst Milchprodukte, Backwaren, Süßwaren und Getränke. Diese Hintergründe lassen es lohnenswert erscheinen, die Thematik für den Chemieunterricht didaktisch aufzubereiten. Daher sollen in dem Artikel nach dem allgemeinen Konzept von Functional Food Ballaststoffe (und dort genauer Cellulose) als Beispiele für functional food beleuchtet werden. Methodisch soll eine Fallstudie vorgestellt werden, in die schulrelevante Experimente eingebettet werden.

F17

Karin Stachelscheid

Universität Duisburg-Essen

Gesundheit – ein Thema für Jugendliche und Kinder?

Gesundheit ist für Kinder und Jugendliche in der Regel der „Normalzustand“ und für sie daher schlechter zu erklären als Krankheit. Hinzu kommt, dass Krankheit als Folge falschen Verhaltens oftmals erst nach vielen Jahren auftritt - im Erwachsenenalter. Kinder und Jugendliche beschäftigen sich daher meist wenig mit diesem Thema, da es sie glücklicherweise selten selbst betrifft.

Jedoch liegt die Ursache für bestimmte Krankheiten häufig in Verhaltensweisen, die in der Kindheit geprägt werden. Dies zeigen Erfahrungen aus den Bereichen Ernährung, Sonnenschutz, Alkoholkonsum und Rauchen.

Interessant ist das Thema Gesundheit aus zwei Perspektiven, zum einen die Wahrnehmung der Bedeutung aus der Sicht der Kinder und Jugendlichen und zum anderen die Wahrnehmung des Handlungsbedarfs aus der Sicht der für die Erziehung Verantwortlichen. Im Vortrag werden Untersuchungsergebnisse verschiedener Studien zur Perspektive der Kinder und Jugendlichen zu unterschiedlichen Gesundheitsbereichen beleuchtet.

F18

Marion Budde

Deutsches Museum München

Lernwirkungen in der Quanten-Atomphysik

Für viele SchülerInnen ist das Erlernen eines quantenmechanischen Atommodells mit großen Schwierigkeiten verbunden. Beim Unterrichten einer ‚traditionellen‘ Wahrscheinlichkeitsinterpretation zeigt sich, dass SchülerInnen dazu tendieren, ihre Anfangsvorstellungen von Atomen beizubehalten bzw. nach dem Unterricht die neue Atomvorstellung wieder aufzugeben.

Im Vortrag wird der Frage nachgegangen, inwieweit den SchülerInnen die Erlangung eines quantenmechanischen Verständnisses von Atomen - basierend auf den Lösungen der stationären Schrödinger-Gleichung - durch die Einführung des alternativen Elektronium-Atommodells erleichtert wird. Anhand der exemplarischen Analyse der Lernprozesse zweier Schüler der Jahrgangsstufe 12 wird untersucht, welche Lernangebote sich als lernfördernd bzw. lernhindernd bezüglich der intendierten Vorstellungen erweisen. Die Ergebnisse der Fallstudien werden zusätzlich in Beziehung zu den Befunden eines breiter angelegten Evaluationsprojekts gesetzt.

F19

Susanne Metzger
Hüseyin Dag

TU Braunschweig

Entropie – mehr als ein Maß für die Unordnung im Kinderzimmer?

Während es zu Schülervorstellungen im Bereich der Wärmelehre für die Sekundarstufe I zahlreiche Untersuchungen gibt, sind zu Vorstellungen und Kenntnissen von Oberstufenschülern oder Studienanfängern kaum Ergebnisse bekannt. Da Begriffe wie Teilchenmodell, Energie, Entropie, Enthalpie oder (chemisches) Gleichgewicht häufig sowohl im Physik- als auch im Chemieunterricht eingeführt und ohne Verbindung nebeneinanderher unterrichtet werden, ist es insbesondere interessant, welche Definitionen sich bei den Schülern letztendlich einprägen. Dies wurde im Rahmen einer Staatsexamensarbeit untersucht, deren Ergebnisse hier vorgestellt werden. Aus den daraus gewonnenen Erkenntnissen werden dann Konsequenzen für einen Fächer verbindenden Unterricht Physik/Chemie im Bereich der Thermo-dynamik abgeleitet.

F20

Daniel Osewold

C.v.O. Universität Oldenburg

Schülervorstellungen zu mechanischen Wellen

Es wird eine empirische Untersuchung der Präkonzepte von SchülerInnen zum Themenbereich „mechanische Welle“ vorgestellt. Der Vortrag befasst sich schwerpunktmäßig mit der Auswertung und Analyse der Daten. Es wurde eine Vorstudie mit 31 SchülerInnen aus den Jahrgängen 5 bis 12 durchgeführt.

Im Anschluss folgten zwei Vertiefungsstudien. Bei der ersten Vertiefungsstudie wurden SchülerInnen aus einem anderen kulturellen Raum (nämlich SchülerInnen, die auf einer Insel aufgewachsen sind) befragt. An der zweiten Vertiefungsstudie nahmen junge Erwachsene teil, die in ihrer Schulzeit keine explizite Instruktion zum Thema „mechanische Welle“ erhalten hatten.

Der Fokus des Vortrags stellt die Präsentation der Ergebnisse aus der qualitativen Datenanalyse dar, wobei verschiedene Erklärungs- und Konzepttypen vorgestellt werden, die aus den vorliegenden Daten entwickelt wurden (siehe auch Kelle & Kluge (1999)).

Workshops

W01

Horst Schecker

Universität Bremen

Reform der Physik- und Chemielehrausbildung

An vielen deutschen Universitäten wird zurzeit die Lehrerausbildung auf das Bachelor- und Mastermodell umgestellt. Es bietet sich an, diese strukturelle Veränderung als Anlass für eine inhaltliche Verbesserung der Lehramtsausbildung zu nutzen, insbesondere zur Stärkung der fachdidaktischen Anteile. Ob das gelingt, bleibt jedoch fraglich. Die Modelle sind vielschichtig. Länderübergreifende gemeinsame Merkmale sind schwer erkennbar. Im Workshop soll der gegenseitige Informationsstand über die geplanten und bereits etablierten Entwicklungen verbessert werden. Dazu zählen:

- Grundstrukturen der konsekutiven Modelle (z.B. 1-Fach-Studium, 1,5-Fach-Studium, 2-Fach-Studium in der BA-Phase)
- quantitative Anteile der Fachdidaktiken in den beiden Phasen
- Modularisierung der fachdidaktischen Ausbildungsanteile
- Einbindung schulpraktischer Studien
- Querverbindungen zur Fachausbildung und zu den Bildungswissenschaften
- Abstimmung mit dem Vorbereitungsdienst (Referendariat)

Kolleginnen und Kollegen sind eingeladen im Workshop anhand von Leitfragen kurz über die jeweilige Situation an ihren Standorten zu berichten. Die Sinnhaftigkeit der Maßnahmen soll diskutiert werden. Aus der Gegenüberstellung der Modelle und ihrer Begründungen können sich Argumentationshilfen für vor Ort in den Universitäten geführte Debatten ergeben.

Im Workshop soll auch diskutiert werden, ob die von der Gesellschaft für Fachdidaktik entwickelten Empfehlungen für ein „Kerncurriculum Fachdidaktik“ in diesem Zusammenhang tatsächlich eine Hilfe darstellen.

W02

R. Wodzinski, K. Möller,
C. v. Aufschnaiter, O.-E. Berge,
E. Kircher, H. Köster;
A. Jonen, L. Murmann

Univ. Kassel, Univ. Münster,
Univ. Hannover, Univ. Kiel,
Univ. Würzburg, Univ. Duisburg-Essen,
Univ. Münster, Univ. Hamburg,

Physikalische Konzepte im Sachunterricht

Der Sachunterricht befindet sich derzeit in einer Umbruchphase. In vielen Bundesländern entstehen neue Lehrpläne, die insbesondere der naturwissenschaftlichen Perspektive des Sachunterrichts einen größeren Stellenwert beimessen. Der Perspektivrahmen Sachunterricht hat diesen Prozess wesentlich befördert. Aus unserer Sicht ist dabei aber noch nicht genügend konkretisiert, welche physikalischen Konzepte im Sachunterricht sinnvoll angebahnt werden können und wie weiterführender Unterricht darauf aufbauen kann.

In einer kleinen Arbeitsgruppe aus Sachunterrichts- und PhysikdidaktikerInnen sind wir deshalb dieser Frage nachgegangen und haben versucht, einen vorläufigen Konsens zu finden, welche physikalischen Konzepte der Sachunterricht in welcher Tiefe thematisieren sollte. Im Workshop möchten wir unsere Arbeitsergebnisse vorstellen und in eine breitere Diskussion darüber eintreten.

W03
Hannelore Schwedes
Manuela Welzel

Universität Bremen
Pädagogische Hochschule Heidelberg

Videoanalyse in der Lehrerbildung

In der Unterrichtsforschung (z.B. BiQua, DESI) werden zunehmend Unterrichtsvideos als Datengrundlage genutzt, in der Lehrerbildung und -fortbildung hört man dagegen nur vereinzelt von solchen Bemühungen, die häufig schon nach wenigen Erprobungen wieder eingestellt wurden. Wir haben uns seit vielen Jahren mit dieser faszinierenden Technik und ihren Möglichkeiten für die Ausbildung der Lehramtsstudierenden auseinandergesetzt und möchten Ihnen Lust und Mut machen, die Videoanalyse in ihrem eigenen Bereich einzusetzen und weiterzuentwickeln. Die Aufnahmetechnik ist inzwischen so einfach geworden, dass sie mit geringem Aufwand in jedem Klassenzimmer durchgeführt und dank der Digitaltechnik zeitsparend und effektiv auf dem Computer mit entsprechender Software ausgewertet werden kann. Im Workshop sollen die verschiedenen Einsatzmöglichkeiten von Unterrichtsvideos in Seminaren oder für Unterrichtshospitationen vorgestellt, diskutiert und selbst erprobt werden. Natürlich gibt es auch Gelegenheit zum Austausch eigener Erfahrungen.

W04
Henk Pol

Universität von Groningen, die
Niederlande

„Nathint“ hilft

Viele Schüler scheitern beim Machen der Physikaufgaben. So können sie zum Beispiel Begriffe nicht zuordnen oder Lösungsstrategien anwenden.

Mitarbeiter der Universität Groningen haben ein web-based Computerprogramm entwickelt, das den Schülern beim Machen der Aufgaben zum Thema Kraft helfen soll, die richtigen Handlungsmuster zu erlernen und anzuwenden.

Der Schüler gibt das Ergebnis seiner jeweiligen Antwort in den Computer. Je nach Richtigkeit der Antwort erscheint ein Mehrwahlmenü auf dem Bildschirm. Das Menü enthält Tipps und Tricks zum methodisch-strategischen Lernen und natürlich die richtigen Lösungen.

Die formulierte Annahme beschreibt den Prozess, in dem Schüler, durch die Arbeit mit dem web-based Programm, ihre Aufgaben selbständig und richtig machen.

Erste Untersuchungen zeigen eine Verbesserung im methodisch-strategischen Lernen. Tendenzen zeigen auch einen Fortschritt im inhaltlich-fachlichen Lernen der Schüler.

**Das LearningOnline Network with CAPA,
ein open-source freeware verteiltes Lehr- und Lernsystem**

Das LearningOnline Network with CAPA (<http://www.lon-capa.org>) ist ein computer-gestütztes Lehr- und Lernsystem, das speziell im Hinblick auf die Naturwissenschaften und Mathematik entwickelt wurde. Es besteht aus einer Inhaltsbibliothek, die sich verteilt über sämtliche Teilnehmerorganisationen erstreckt, einem Hausübungs- und Testsystem, welches insbesondere numerische und symbolische Eingaben unterstützt, sowie einem Vorlesungsmanagementsystem, welches die Zusammenstellung von Materialien, sowie die Benotung und Kommunikation innerhalb einer Vorlesung vereinfacht.

Zugänge zur Mikrowelt im Chemie- und Physikunterricht

Das Verständnis vieler naturwissenschaftlicher Phänomene verlangt einen Einblick in die submikroskopische Welt, die sich der konkret-sinnlichen Wahrnehmung entzieht. Dementsprechend erschließen wir uns diese Welt durch gedankliche Konstrukte und kommunizieren dabei mit verschiedenen Visualisierungsmöglichkeiten.

Trotz der Bedeutsamkeit submikroskopischer Modellierungen zeigen vielfältige Erfahrungen aus dem Schulalltag sowie zahlreiche empirische Untersuchungen auf, dass die meisten Schüler auch im fortgeschrittenen naturwissenschaftlichen Unterricht kein angemessenes Verständnis für die Mikrowelt entwickelt haben. Das spiegelt sich in einem fehlenden adäquaten Zugang zur submikroskopischen Welt wider. So dominieren z.B. makroskopische Denkweisen die Schülervorstellungen in diesem Bereich. Der Workshop stellt die Lernhindernisse und deren Ursachen sowie unterschiedliche Möglichkeiten, diesen Problemen zu begegnen, zur Diskussion.

Posterbeiträge

PI

Kerstin Ansorge-Grein
Hans-Joachim Bader

Johann Wolfgang Goethe-Universität
Frankfurt am Main

Qualität in der naturwissenschaftlichen Lehrerfortbildung

Auf Weiterbildungsinstitutionen kommt verstärkt der Anspruch zu, systematisch Qualitätsziele zu entwickeln und zu sichern. Für die Lehrerfortbildung in den Naturwissenschaften stellt sich neben der Frage nach angemessenen Zielen auch die Frage nach validierten Instrumenten zur Steuerung und Messung von „Qualität“.

Am Beispiel der Chemielehrerfortbildung werden mit Hilfe sozialwissenschaftlicher Methoden wie Umfragen und Interviews Qualitätsziele ermittelt. In der Folge sollen die zum Erreichen dieser Ziele relevanten Prozesse und Produkte der Fortbildung in unterschiedlichen Organisationsformen identifiziert und mit einem Qualitätsmanagementsystem (QM) steuerbar werden. Dieses QM soll wiederum mit wissenschaftlichen Methoden evaluiert werden. Ziel ist es, das System so weit zu entwickeln und zu validieren, dass es für die Chemielehrerfortbildung allgemein einsetzbar ist und auch Ansätze für andere naturwissenschaftliche Fortbildungen bietet.

PII

Bernd Ralle
David-S. Di Fuccia

Universität Dortmund

Lehrer planen gemeinsam– eine Fallstudie aus „*Chemie im Kontext*“

Seit April 2002 läuft ein von BMBF und den beteiligten Bundesländern gefördertes Projekt zur Erforschung der Implementation neuer Unterrichtskonzepte. Am Beispiel von „Chemie im Kontext“ wird ein symbiotischer Ansatz erprobt, der Entwicklung, Implementation und Evaluation integriert. In Arbeitsgruppen arbeiten Lehrerinnen und Lehrer an neuen, auf ihre schulischen Bedürfnisse angepassten, Einheiten nach „Chemie im Kontext“, führen diese durch und tauschen Erfahrungen und Ergebnisse aus, um eine stetige Optimierung der Unterrichtsreihen zu gewährleisten. Hier soll gezeigt werden, wie die Arbeit in der Lehrerarbeitsgruppe in Bayern sich im Laufe der gut zwei Jahre der gemeinsamen Tätigkeit entwickelt hat: Welche Probleme sind aufgetaucht, welche Lösungen konnten gefunden werden, welche Ergebnisse hat die Arbeit bis jetzt hervorgebracht und welche Folgerungen können für die gemeinsame Arbeit von Lehrerinnen und Lehrern auch in anderen Zusammenhängen abgeleitet werden?

PIII

Markus Rehm

Pädagogische Hochschule Heidelberg

Sozialisationsbedingungen im Lehramtsstudium

Das Forschungsvorhaben beschäftigt sich mit den curricularen Setzungen des Lehramtsstudiums (Naturwissenschaften am Beispiel des Fachs Chemie) und speziell mit der damit verbundenen Wissenschaftssozialisation bzw. mit dem dort vorbereiteten beruflichen Selbstverständnis (Teilidentität Beruf).

Wenn voraussichtlich und internationalen Entwicklungen folgend, allgemeinbildende Schulen entweder "fächerverbindende Naturwissenschaften" oder ein Fach "Allgemeine Naturwissenschaften" („General Science“) in die Lehrpläne aufnehmen, kann eine Kluft entstehen zwischen der naturwissenschaftlichen Ausbildung von Lehrerinnen und Lehrern einerseits und andererseits den Anforderungen, die eine allgemeinbildende Schule an ihre Lehrende stellt. Diese Kluft soll im Rahmen des Forschungsvorhabens ausgelotet werden.

PIV

Georg Trendel
Thomas Reyer
Hans E. Fischer

Universität Duisburg-Essen

Professionswissen und Fortbildung von Physik Lehrern

Fachbezogene Lehrerkompetenzen werden für Physikunterricht formuliert und zur Erfassung durch Interviews, Fragebögen und Unterrichtsanalysen operationalisiert. Hierfür wird ein Modell professioneller Kompetenzen von Physik Lehrern adaptiert, das vor allem auf der theoretischen Beschreibung von lernprozessorientiertem Unterricht durch Oser und Baeriswyl basiert. Diese Kompetenzbeschreibungen sollen gleichermaßen für Forschung und Fortbildung geeignet sein. In der folgenden Projektphase werden Module entworfen, mit denen in Lehrerfortbildungen gezielt professionelle Fähigkeiten im Hinblick auf einzelne Ziele trainiert werden können. Die Wirkungen des Trainings sollen bezüglich der Entwicklung der fachbezogenen Lehrerkompetenzen, des Lehrerverhaltens und der erzielten Lernergebnisse bei Schülern evaluiert werden. Das Fortbildungskonzept wurde in enger Kooperation mit Lehrern eines Dortmunder Gymnasiums erprobt und gestaltet. Es wird nun auf Gruppen aus verschiedenen weiterführenden Schulformen angepasst und übertragen.

PV

Albert Zeyer
Manuela Welzel

Pädagogische Hochschule Zentralschweiz
Pädagogische Hochschule Heidelberg

Lehrer- und Lehrerinnenausbildung in Integrierter Naturlehre auf SEK I- Stufe

Mit der Gründung von Pädagogischen Hochschulen in der Schweiz werden neue Wege beschritten, um die Lehrerinnen- und Lehrerausbildung zu modernisieren und zu professionalisieren. Die Pädagogische Hochschule Zentralschweiz bietet unter anderem auch eine Ausbildung in Integrierter Naturlehre für Lehrer der SEK I-Stufe an. Im vorgestellten Projekt sollen Lehr-Lern-Module dieses Ausbildungsganges entwickelt und wissenschaftlich begleitet erprobt werden.

Der Fokus liegt auf folgenden Fragestellungen: 1) Wie lassen sich Themen aus dem Bereich Humanbiologie, insbesondere zu „Gesundheit und Krankheit in der Schule“ als Folie für Integrierte Naturlehre nutzen? 2) Wie entwickelt sich das Konzept von Integration bei den Studierenden im Lauf der Ausbildung? Im Rahmen des iterativen Prozesses der Didaktischen Rekonstruktion wird außerdem an einer systematischen Optimierung der untersuchten Module gearbeitet. Das Poster berichtet über die Auswertung und Interpretation der Daten zum ersten dieser Module.

PVI

Rüdiger Tiemann, Stefan Rumann
Paul Jatzwauk, Katharina Schabram

Universität Duisburg-Essen

Aufgaben im naturwissenschaftlichen Unterricht

Die erste Phase dieses auf insgesamt acht Jahre ausgerichteten Projektes zielt auf eine Erhebung des Ist-Zustandes der Aufgabenverwendung in den naturwissenschaftlichen Fächern Chemie, Biologie und Physik an Hauptschulen und Gymnasien in NRW. Dazu wird der Unterricht von je 25 Lehrern pro Fach und Schulform anhand von Videoaufzeichnungen analysiert. Mittels Fragebögen wird erhoben, mit welcher Absicht der Einsatz von Aufgaben vom Lehrer geplant, und wie er letztlich im Unterricht von ihm, aber auch von den Schülern, wahrgenommen wurde. Für eine Teilstichprobe werden ebenfalls Schulleistungsdaten erhoben, um durch eine Triangulation zu verallgemeinerbaren Aussagen über die Aufgabenfunktion in den Fächern, aber auch für das jeweilige Leistungsniveau zu gelangen. Das Projekt ist im Januar 2004 angelaufen und wird von der DFG unterstützt.

PVII

Sen, Ahmet Ilhan
Özgün-Koca, S. Asli

Hacettepe Universität Ankara

Interessenentwicklung von Schüler(inne)n im naturwissenschaftlichen bzw. mathematischen Unterrichten sowie ihre Einstellungen dazu

In der Literatur besteht die verbreitete Ansicht, dass die Schülerinnen und Schüler an Naturwissenschaft und Mathematik in der Schule nur geringeres Interesse haben. Interessen und Einstellungen bestimmen die Wahrnehmung und haben somit Auswirkungen auf den Lernprozess. Es ist daher von großem Interesse zu untersuchen, welche Interessen und Einstellungen gegenüber den naturwissenschaftlichen Fächern und der Mathematik Jugendliche im Verlauf ihrer Schulkarriere haben. Der Vortrag berichtet zunächst über die Ergebnisse der Untersuchungen, die sich damit beschäftigen, wie sich das Interesse an den Fächern Physik, Chemie, Biologie und Mathematik während der gesamten Sekundarstufe II ändert. Dann werden die Einstellungen der Schülerinnen und Schüler zu ihrem Unterricht in der Schule diskutiert.

PVIII

Simone Tiebel
Insa Melle

Universität Dortmund

Möglichkeiten der Verbesserung der Einstellung von Schülern zur Chemie

Verschiedene empirische Erhebungen zu Einstellungen und Interessen der Schülerinnen und Schüler zum Fach Chemie haben gezeigt, dass diese zu Beginn des Chemieunterrichts dem Fach positiv gegenüberstehen und hohe Erwartungen mit ihm verbinden, während mit zunehmender Dauer des Unterrichts die Fachbeliebtheit signifikant nachlässt. Vergegenwärtigt man sich jedoch die Bedeutung der Chemie und die Aktualität vieler gesellschaftlicher Probleme, bei denen die Chemie eine Rolle spielt, so ist dies überraschend. Mit Hilfe einer Wirkungsanalyse soll untersucht werden, ob sich Unterschiede bezüglich der Einstellungen zum Fach zeigen, wenn

auf die Bedeutung des Erlernten im Unterricht explizit am Ende einer Unterrichtseinheit eingegangen wird und ob durch diese Intervention die Bedeutung der Einheit und damit des Faches Chemie von den Schülerinnen und Schülern anders eingeschätzt wird. Auf dem Poster werden erste Ergebnisse der Voruntersuchung sowie das Untersuchungsdesign der Gesamtstudie vorgestellt.

PIX

Claus Brell, Horst Schecker
Dieter Schumacher, Heike Theyßen

Universität Bremen
Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Computer vs. Realexperiment – elektronische Medien als Garant für den Lernerfolg?

Zu einem gelungenen Physikunterricht gehören Experimente, die heute vermehrt Ergänzung und Ersatz durch Simulationen, Modellbildungssystemen und Interaktiven Bildschirmexperimenten (IBE) finden. Sind computergestützte Experimente nun (lern-)wirksamer als „traditionelle“ Versuche? Manche Kritiker sehen den oft propagierten Lernerfolg des Computereinsatzes als nur kurzzeitige Überlegenheit der neuen Medien durch den „Event-Charakter“.

Wir wollen hier differenzierte Untersuchungen anstellen, verschiedene Lernmedien in ein weitgehend vergleichbares Unterrichtsgeschehen einbetten und die insbesondere die Interessantheit der Lernsituationen erfassen. Auch der spezifische Einfluss der Schülervariablen Vorwissen, Selbstkonzept und Intelligenz auf die Lernwirksamkeit ist Gegenstand des Forschungsvorhabens.

Als Basis für die Untersuchungen dient ein im Praktikum der Universität Düsseldorf bereits erfolgreich eingesetztes reales Experiment zur geometrischen Optik des Auges. Dazu gibt es eine „elektronische Variante“.

PX

Frank Kühn
Helmut F. Mikelskis

Universität Potsdam

Optik lernen mit einem multimedialen Spiegelmodul

Im Rahmen des „Physik multimedial“-Projektes (BMBF, H.Schecker) für die Nebenfachlehre wurden in einer empirischen Untersuchung mit Studierenden der Biologie und der Ernährungswissenschaft die Lerneffekte in Abhängigkeit von der Art der Instruktion ermittelt. Insbesondere wurden in einem Vergleichsdesign das Ausmaß der Führung (strikt vs offen) und die Art der Darbietung (multimedial vs paper) variiert. Neben den Ergebnissen der unterschiedlichen Untersuchungsinstrumente werden Vor- und Nachteile sowie Grenzen solcher Vergleichsstudien im Hinblick schulischen multimedialen naturwissenschaftlichen Unterricht dargestellt und kritisch für weitere fachdidaktische Untersuchungen diskutiert.

PXI
Heike Theyßen

Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Physik für Mediziner - Einsatzbeispiele und Ergebnisse

Die an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf entwickelte hypermediale Lernumgebung "Physik für Mediziner" (<http://www.mm-projekt.uni-duesseldorf.de>) wird mittlerweile auch an anderen Hochschulen in der Mediziner Ausbildung eingesetzt, sowie in zunehmendem Maße an Gymnasien im fachübergreifenden Physikunterricht. Der Einsatz wird jeweils durch Fragebögen zur Akzeptanz und zur Selbsteinschätzung des Lernerfolgs begleitend evaluiert. Auf dem Poster werden die verschiedenen Einsatzformen sowie die Ergebnisse der Befragungen vorgestellt.

PXII
Liane Wagner
H. J. Bader

Johann Wolfgang Goethe Universität

Naturwissenschaftliche Schwerpunktbildung an einer Sprachheilschule

Naturwissenschaftlicher Unterricht steht bisher an Sonderschulen nicht im Zentrum der Förderung. Im Rahmen eines Modellprojektes soll versucht werden, an einer Sprachheilschule dem entgegen zu steuern und den Chemieunterricht zu stärken. Dazu sind flankierende Maßnahmen erforderlich: Lehrer, Schule und Unterricht benötigen zur Realisierung des Projektes eine strukturierte Hinführung. Hierzu werden maßgeschneiderte Fortbildungskonzepte entwickelt, in die Praxis umgesetzt und evaluiert. Dabei soll ein durchgängiges Konzept, das im Sachunterricht der Primarstufe beginnt und den naturwissenschaftlichen Unterricht bis zum Hauptschulabschluss weiterführt, erstellt werden. Um die Fortbildung so weit wie möglich an die Bedürfnisse einer Sprachheilschule anzupassen, werden entwickelte Unterrichtskonzeptionen zunächst gemeinsam mit einzelnen Lehrkräften der Förderschule erprobt und dann anschließend allen Lehrkräften zugänglich gemacht.

PXIII
Dinah Dux, Ina Glemnitz
Alexander Kauertz

Universität Duisburg-Essen

Vertikale Vernetzung und kumulatives Lernen

TIMSS liefert Hinweise darauf, dass mangelnde vertikale Vernetzung einzelner Unterrichtsthemen des Chemie- und Physikunterrichts in der Sekundarstufe I ein wichtiger Grund für geringes kumulatives Lernen der Schülerinnen und Schüler in den naturwissenschaftlichen Fächern ist. In dieser Studie wird durch Sachstrukturanalyse der Chemie- und Physik-Curricula der 10. Klasse des Gymnasiums in Form von Concept-Maps das Vernetzungspotential der Curricula festgestellt. Darüber hinaus werden Indikatoren vorgestellt, mit deren Hilfe der Grad vertikaler Vernetzung in der Oberflächenstruktur des Unterrichts gemessen werden kann. Aus 50 videografierten Unterrichtsstunden pro Fach in verschiedenen Klassen sollen je 5 Extremklassen mit hohem bzw. niedrigem Vernetzungspotential ermittelt werden. In diesen Extremklassen soll die Vernetzungsleistung der Schülerinnen und Schüler durch Concept-Maps

erfasst werden, um eine Beschreibung und Klassifikation vertikaler Vernetzung im Unterricht angeben zu können.

PXIV

Christian Lukner
Friedrich H. Effertz
Joachim Bartsch

BMU Bonn/Berlin
Universität Köln
RWTH-Aachen

Bodenschutz - über den Wert unserer Böden

Im Rahmen eines fächerübergreifenden Bodenschutz-Projektes werden die bodenphysikalischen Gesetzmäßigkeiten herausgearbeitet und anschaulich/praxisnah vermittelt. Dabei spielen mechanische und thermische Bodeneffekte eine zentrale Rolle, auch die Nutzung des Bodens als Energie- bzw. Wärmespeicher. Als neue Lehr- und Lernmethoden werden der projektorientierte Unterricht ergänzt durch e-learning Module eingesetzt und erprobt.

Es zeigt sich, dass fächer- und projektorientierter Unterricht die Schüler für den naturwissenschaftlichen Unterricht eher motivieren kann als konventioneller Frontalunterricht. Dies dürfte auch für die berufliche Bildung gelten, wo gerade derzeit ein allgemein gesunkenes Bildungsniveau beklagt wird. Hier könnte diese Methode helfen. Der wesentliche Vorteil dieser Methode wird darin gesehen, dass das fachliche Wissen leichter „vernetzt“ – das heißt in einen Gesamtzusammenhang – eingeordnet werden kann, was wiederum die Schüler in die Lage versetzt, das erworbene Wissen handlungsorientiert in der jeweils konkreten Situation anzuwenden. Damit wird der bildungspolitischen Forderung nach mehr Lebenswirklichkeit und Praxisnähe Rechnung getragen.

PXV

Silke Mikelskis-Seifert
Antje Leisner

IPN. Universität Kiel
Universität Potsdam

Transferfähigkeit einer Modellkompetenz zur Teilchenstruktur der Materie

In eigenen Untersuchungen konnte empirisch belegt werden, dass Lernende der Sek. I eine stabile Modellkompetenz im Bereich der Mikrowelt entwickeln können. So z.B. verfügt nach einer Intensivwoche zu den Teilchenmodellen, an der alle 8. Klassen eines Gymnasiums teilnahmen, die große Mehrheit der Schüler über ein angemessenes Wissen zu den Teilchenmodellen sowie über ein adäquates Modellverständnis in diesem Bereich. Sowohl in einem Langzeittest als auch in Interviews ist ein stabiles Wissen und Verständnis bezüglich der Teilchenmodelle zu beobachten. Ferner gelingt es der Mehrheit der interviewten Schüler, in Experimenten zur Elektrostatik ihre Modellkompetenz auf die Untersuchung eines für sie neuen Phänomens zu übertragen. Im nachfolgenden Unterricht über Modelle im Bereich der Elektrizitätslehre gelingt es den Lehrkräften jedoch nicht, das vorliegende Potenzial der Intensivwoche zu nutzen und den Transfer der entwickelten Kompetenz in einen anderen Bereich anzuregen. Welche Ursachen sind hierfür zu benennen?

PXVI
Daniel Osewold

Carl von Ossietzky Universität Oldenburg

Erhebungs- und Auswertungsverfahren zu Schülervorstellungen über mechanische Wellen

Die Inhalte dieses Posters stehen im engen Zusammenhang mit dem Vortrag „Schülervorstellungen zu mechanischen Wellen“. Es wird das eigens entwickelte Erhebungsverfahren zur Aufnahme von Schülervorstellungen in den Interviewstudien vorgestellt. Dieses orientiert sich an dem von Witzel entwickelten problemzentrierten Interview (vgl. Witzel (1985/2000)). Für die qualitative Datenanalyse wurde ein Auswertungsverfahren entwickelt, welches die Möglichkeiten des Textanalyseprogramms ATLAS.ti ausnutzt. Es wird dargestellt, wie der Weg vom Kodierprozess bis zur Typenbildung (vgl. Kelle & Kluge (1999)) mit diesem Verfahren vollzogen wurde, ohne dabei die Individualität des Schülers zu vernachlässigen.

PXVII
Jana Saße
Roger Erb

Pädagogische Hochschule
Schwäbisch Gmünd

Zum Interesse an Alltagsgegenständen im Physikunterricht

Es sprechen gute Gründe dafür, Alltagsgegenstände zum Anlass zu nehmen, sich im Unterricht mit Physik auseinanderzusetzen: Schülerinnen und Schülern ist das Untersuchungsobjekt selbst im Gegensatz zu Experimentiergerät schon bekannt, sie können eventuell vorzunehmende Untersuchungen zu Hause wiederholen oder fortführen und sie können etwas Verstandenes im Alltagskontext wieder finden. Trotz dieser positiven Aspekte, die den Schülerinnen und Schülern verhältnismäßig leicht zu vermitteln sind, wird den Alltagsgegenständen im Physikunterricht oft weniger Interesse entgegengebracht, als man hoffen könnte. Mit dem Poster werden schon bekannte Forschungsergebnisse dargestellt und Fragestellung und Resultate eigener Untersuchungen referiert.

PXVIII
Markus Tepner
Insa Melle

Universität Dortmund

Untersuchung zur Effektivität des Gruppenpuzzles im Chemieunterricht

In einem Forschungsprojekt wird gegenwärtig die Effektivität des Gruppenpuzzles untersucht. Hierzu werden Schulklassen der Jahrgangsstufe 10 randomisiert in zwei Hälften nach dem Prinzip der „Matched-Pairs“ aufgeteilt und die so entstandenen Gruppen unterschiedlich unterrichtet: Einmal wird die Methode des Gruppenpuzzles gewählt, die andere Gruppe erhält zum gleichen Thema („Seifen“) herkömmlichen Frontalunterricht. Es werden Meinungs- und Wissenstests durchgeführt, außerdem finden Unterrichtsbeobachtungen und Videoaufzeichnungen statt, um das Lernverhalten der Schülerinnen und Schüler näher analysieren zu können. Auf dem Poster werden das Untersuchungsdesign und erste Ergebnisse vorgestellt.

PXIX

Rüdiger Tiemann, Sebastian Labusch
Hans E. Fischer

Universität Duisburg-Essen

Strukturierung und „Time-on-Task“ im Sachunterricht (Physik) der Primarstufe

Ein wesentliches Merkmal von Unterrichtsqualität ist der Grad der Strukturiertheit von Unterricht. Aus Lehrersicht sollten alle Unterrichtsaktivitäten (Aktionen und Impulse, Fragestellungen und Schwerpunktsetzungen) den Stundenverlauf deutlich gliedern und eine für Schüler wahrnehmbare Struktur erzeugen. Dies ermöglicht auf der Schülerseite einen strukturierten Ablauf von Lernprozessen, der sich letztlich in höheren Lernleistungen widerspiegeln sollte. In diesem Projekt werden Aufgaben konstruiert, die den Lehrenden helfen sollen, den Unterricht zur Unterstützung spezifischer Lernprozesse zu strukturieren. Die Aufgaben beziehen sich auf den Inhaltsbereich Elektrizitätslehre und wurden in zwei vierten Klassen an einer Dortmunder Grundschule erprobt. Das Projekt wird von der Universität Dortmund unterstützt und ist voraussichtlich im Januar 2005 abgeschlossen. Das Poster stellt erste Ergebnisse vor.

PXX

Rüdiger Tiemann, Hans E. Fischer
Udo Wlotzka, Ulrich Möllenkamp
Thomas Daub

Universität Duisburg-Essen
Helene Lange Gymnasium, Dortmund
Phoenix Gymnasium, Dortmund

Einfache Experimente zur Mechanik im „Lab of Tomorrow“

Im EU-Projekt „Lab of Tomorrow“ wird das Ziel verfolgt, Schülern physikalische Gesetzmäßigkeiten und Elemente naturwissenschaftlicher Denk- und Arbeitsweisen als integrale Bestandteile ihres Lebens erfahrbar zu machen. Dazu werden Möglichkeiten geschaffen, um physikalischen Fragestellungen in komplexen Situationen nachzugehen. So werden z.B. Beschleunigungsmesser zur Verfügung gestellt, die u.a. variabel am Körper angebracht werden können. Sie übertragen ihre Daten drahtlos an eine Basisstation. Ein weiterer Beschleunigungsmesser ist in einem Ball eingebaut. Er zeichnet die dort auftretenden Beschleunigungen, z.B. während eines Fußballspiels, auf. Die Flugbahn des Balls kann mit Hilfe eines Systems zur Positionsbestimmung im dreidimensionalen Raum erfasst und ausgewertet werden. Das von der EU geförderte Projekt wird an Schulen in Deutschland, Österreich, Griechenland und Italien erprobt. Es ist voraussichtlich im Winter 2004 abgeschlossen.

PXXI

Rüdiger Tiemann
Dennis Draxler

Universität Duisburg-Essen

Qualitätsmerkmale von Aufgaben

In diesem Projekt wird der Fragestellung nachgegangen, welche Merkmale einzelne Aufgaben oder Anordnungen von Aufgaben aufweisen müssen, um ein bestimmtes Unterrichtsziel zu erreichen. Dazu wurden in einer ersten Phase Aufgaben gestaltet, die auf den theoretischen Konzeptionen der PISA Studie aufbauen und neben Aspekten von naturwissenschaftlicher Allgemeinbildung explizit bei deren Bearbeitung Merkmale der Lesefähigkeit mit berücksichtigen. Mehrere solcher Aufgaben wurden

so angeordnet und gestaltet, dass sie zusammen als Aufgabenset die Umsetzung eines Unterrichtsziels, z.B. „Conceptual Change“, anstreben. Diese Aufgabensets wurden in Laborsituationen mit Schülern erprobt. In einer zweiten Phase wurden diese Aufgaben in einer Interventionsstudie in zwei Kursen eines 11. Jahrganges eines Dortmunder Gymnasiums eingesetzt und anhand von Videoanalysen und inhaltsspezifischen Schulleistungstests evaluiert. Das Projekt wird von der DFG unterstützt. Das Poster stellt erste Ergebnisse vor.

PXXII

Georg Trendel
Wilhelm Roer

Universität Essen-Duisburg
Landesinstitut für Schule NRW

Vom Lehrplan zum Unterricht – Naturwissenschaft 5/6 in NRW

Das Land Nordrhein-Westfalen entwickelt zurzeit einen gemeinsamen Kernlehrplan für das Fach „Naturwissenschaft“ in den Klassen 5/6 aller Schulformen. Im Lehrplan genannte zentrale Kompetenzziele sowie die verbindlichen Rahmenthemen als die Bereiche, in denen die Kompetenzen erworben werden sollen, werden vorgestellt. An kommentierten Unterrichtsbeispielen wird dargestellt, wie auf der Grundlage des Lehrplans Unterrichtsthemen formuliert und Unterrichtssequenzen gestaltet werden können. Es wird erläutert, wie die im Lehrplan beschriebenen Kompetenzen durch spezielle Lernaufgaben gefördert werden können.

PXXIII

Bernd Ralle
Petra Wlotzka

Universität Dortmund

Schülerexperimente zur Förderung des fachlichen Lernens in sprachlich heterogenen Lerngruppen

Die sprachlichen Fähigkeiten der Schüler und Schülerinnen haben einen großen Einfluss auf den Lernerfolg in allen Fächern. So ist häufig bei Schülern und Schülerinnen, deren Muttersprache nicht Deutsch ist, die mangelnde Sprachkompetenz (z. B. Probleme mit dem Textverständnis) für schlechte Leistungen im naturwissenschaftlichen Unterricht verantwortlich.

Folglich sollte sich auch der naturwissenschaftliche Unterricht der Forderung stellen, die sprachlichen und kommunikativen Fähigkeiten dieser Schülerinnen und Schüler zu fördern.

Eine besondere Möglichkeit zur Förderung hierzu bietet die Durchführung von Schülerexperimenten. Im Rahmen einer Aktionsforschungsstudie werden für den integrierten naturwissenschaftlichen Unterricht Anleitungen für Schülerversuche konzipiert und evaluiert, die sowohl durch die Gestaltung der Versuchsvorschriften, als auch durch die Art und Weise der Versuchsplanung, -durchführung und -auswertung dazu geeignet sind, die Sprachkompetenzen von Schülerinnen und Schülern, deren Muttersprache nicht Deutsch ist, zu verbessern. Über das Forschungsdesign und erste Erfahrungen wird berichtet.

PXXIV
Elke Hochapfel
David Seehaus

Martin-Buber-Schule in Heppenheim

Ein „astronomisches Schuljahr“ – Konzeption eines Wahlpflichtkurses in den Klassen 7/8 an Haupt- und Realschulen

Die inhaltliche Auswahl der Themen für einen handlungs- und schülerzentrierten Wahlpflichtkurs Astronomie werden mit vielfältigen Arbeitsmaterialien vorgestellt, deren Umsetzung dokumentiert und durch den Schüler David Seehaus näher erläutert. Die Motivation zur bewussteren Beobachtung der Himmelskörper in der Natur und das Erschließen vielfältiger Sachinformationen rund um diese in Verbindung mit einem ständigen Hinterfragen soll primäres Lernziel des Grundkurses Astronomie in den Klassen 7/8 sein.

Darüber hinaus bietet die vorgestellte inhaltliche und methodische Konzeption den Schülern Möglichkeiten sich im Rahmen der an Haupt- und Realschulen eingeführten mündlichen Präsentationsprüfungen in Einzel-, Partner- und/oder Gruppenarbeit zu üben.

PXXV
Martin Erik Horn

Universität Potsdam

Energiestromlinien als Lichtwege: Eine didaktische Analyse

Die Auswertung von Schülerinterviews zu den Modellvorstellungen des Lichts, die an der Universität Potsdam durchgeführt wurde, zeigt, dass zahlreiche Schülerinnen und Schüler eine deterministische Vorstellung zum Licht besitzen. Unter Bezug auf diesen Befund ist das Modell der Energiestromlinien, das in den letzten Jahren in der Literatur diskutiert wurde, von besonderem Interesse. Im Rahmen dieses Modells werden die Energiestromlinien als Trajektorien betrachtet, denen das Licht folgt. Diese Modellvorstellung wird hinsichtlich der vier Zieldimensionen (Gehalt, innere Struktur, Gegenwartsbedeutung und Zukunftsbedeutung aus Sicht der Lernenden) didaktisch analysiert. Es zeigt sich, dass eine fundierte Behandlung im Physikunterricht einerseits das metakonzeptuelle Verständnis für Lichtmodelle fördern kann, andererseits Vorstellungen in Sinne einer Bohmschen Deutung der Quantenmechanik induziert werden. Letztendlich stellt sich die Frage: Soll das Verhalten des Lichtes tatsächlich als deterministisch dargestellt werden?

PXXVI
Christiane Reiners, Jörg Saborowski
Markus Prechtl

Universität zu Köln

Erlebnis Chemie – Schülerexperimentiertage an der Uni Köln

Das Institut für Chemie und ihre Didaktik der Universität zu Köln bietet seit einiger Zeit Schülerinnen und Schülern die Gelegenheit, im Klassenverband unterrichtsnah Chemie zu erleben.

Die Konzeption der angebotenen Module folgt den Prämissen des Exemplarischen, der Alltagsorientierung, der Methodenbasiertheit, der Handlungsbezogenheit und der experimentellen Vernetzung. Es werden hiermit Ziele auf mehreren Ebenen angestrebt: Unterricht, Forschung und Lehrerbildung können verzahnt werden: 1. Durch die Betonung offenerer Unterrichtsformen soll insbesondere eine erhöhte Handlungskompetenz durch Steigerung des Selbstkonzeptes erreicht werden. 2. Die Vernetzung der Aus- und Fortbildung von Chemielehrern wird gefördert. 3. Der Lernort Universität bietet den Rahmen für eine Schulpatenschaft i. S. einer Mitverantwortung für einen bildungswirksamen Chemieunterricht. Das Konzept wird am Beispiel des Moduls „Seifen und Waschmittel“ verdeutlicht.

PXXVII

Manuela Welzel, Jochen Luttenberger
Petra Mohr, Charlotte Schulze

Pädagogische Hochschule Heidelberg

"Wahrnehmen mit Augen und Ohren" im Explo-Heidelberg

Im Juli 2003 wurde in Heidelberg ein kleines Science Center - das Explo-Heidelberg - eröffnet. Hier können Besucher aller Altersgruppen sowie speziell Schulklassen unterrichtsbegleitend Phänomene zur Optik und Akustik auf spielerische Weise erkunden. Mittlerweile haben mehrere tausend Gäste das Explo-Heidelberg besucht, eine Evaluation unter verschiedenen fachdidaktischen Perspektiven wurde begonnen. Das fachdidaktische Konzept, sowie die Möglichkeiten des Explo-Heidelberg werden im Poster vorgestellt.

PXXVIII

Michael Komorek
Peter Nentwig

IPN, Universität Kiel

PISA 2006

Während bei den PISA-Erhebungen 2000 und 2003 nur eine begrenzte Anzahl naturwissenschaftlicher Items zum Einsatz kamen, wird der Schwerpunkt bei PISA 2006 in der Untersuchung von naturwissenschaftlichem Wissen 15jähriger und ihren Fähigkeiten, dieses Wissen anzuwenden, liegen. Derzeit werden von Arbeitsgruppen in Norwegen, den Niederlanden, Australien, Japan und Deutschland Aufgaben entwickelt und erprobt. Auf deutscher Seite ist das IPN in Kiel diesmal an der Entwicklung der internationalen Aufgaben beteiligt. Wie schon in den ersten beiden PISA-Runden wird auch 2006 der Begriff „Scientific Literacy“ eine zentrale Stellung einnehmen. Scientific Literacy bezieht sich vor allem auf den Gebrauch von Wissen, um naturwissenschaftliche Probleme zu identifizieren, naturwissenschaftlich begründet Schlüsse zu ziehen und um zu verstehen, wie Naturwissenschaft und Technik unsere materielle, intellektuelle und kulturelle Umgebung formen. Das Poster informiert über die theoretischen Leitlinien und Ziele bei der Aufgabenkonstruktion (das "Science Framework") und illustriert sie anhand freigegebener Beispielaufgaben.

Alphabetisches Register der Referentinnen und Referenten

Aigner, K.	E13-E15
Ansorge-Grein, Kerstin	PI
Anton, Michael	E13-E15
Bader, Hans-Joachim	A08, PI, PXII
Bartsch, Joachim	PXIV
Baumert, Peter	D18
Bell, Thorsten	B02
Berge, Otto-Ernst	W02
Berger, Roland	B07
Bernshausen, Henrik	D13, D14
Bodemann, Manfred	D15
Bolte, Claus	D06, D07, D08, E19, F01, F02, F03
Brell, Claus	PIX
Budde, Marion	F18
Burkhard, Ulrike	C15
Daams, Manfred	E03
Dag, Hüseyin	F19
Daub, Thomas	F04, PXX
Di Fuccia, David-S.	C12, PII
Dotzel, C.	E13-E15
Draxler, Dennis	E01, PXXI
Drechsler-Köhler, Beate	P03
Duit, Reinders	B01, E11
Dux, Dina	PXIII
Dziewas, Annemarie	B14
Effertz, Friedrich H.	PXIV
Eilks, Ingo	B18, B19, B20
Erb, Roger	PXVII
Erökten, Seçil	B11
Euler, Manfred	E04, E05
Eysel, Claudia	A18
Farabegoli, Marcello	E06
Felske, D.	E13-E15
Figge, Irina	D02
Fischer, Hans E.	A02, C09, E01, E10, F04, PIV, PXIX, PXX
Fischler, Helmut	A13
Friege, Gunnar	B03, C04, C05
Galmbacher, Matthias	F05
Gerber, Bernhard	E12
Girwidz, Raimund	F06
Glemnitz, Ina	PXIII
Görnitz, Thomas	D20
Gräber, Wolfgang	F01, F02, F03
Gröber, Sebastian	C19
Gröger, Martin	B17
Günther, Johannes	A03
Günther, Stephanie	E19

Hänze, Martin	B07
Hartmann, Susann	D12, E20
Heering, Peter	A11, E02
Hegeler-Burkhard, Hans-G.	F09-F12
Heuer, Dieter	F05
Hirsch, Jörg	C07
Hochapfel, Elke	D03a, PXXIV
Hoffmann, Claudia	D07
Hofheinz, Volker	B17
Hopf, Martin	B05
Horn, Martin Erik	PXXV
Horstendahl, Michaela	D10
Hüther, Monika	C02
Jatzwauk, Paul	PVI
Jonen, A.	W02
Kasper, Lutz	F09-F12
Kauertz, Alexander	PXIII
Kesper, Hartmut	C16
Kienast, Stephan	A07
Kießling, Rayka	D17
Kircher, Ernst	W02
Kirstein, Jürgen	C13, C14
Kleickmann, Thilo	D04
Knierim, Birte	E12
Köhler-Krützfeld, Angela	F16
Komorek, Michael	PXXVIII
Korneck, Friederike	A16
Körner, Hans-Dieter	A15
Kortemeyer, Gerd	W05
Köster, Hilde	W02
Kühn, Frank	PX
Labudde, Peter	A19, A20, E12
Labusch, Sebastian	C09, PXIX
Laukenmann, Matthias	B06
Leisner, Antje	E07, PXV
Lembens, Anja	B04
Lukner, Christian	PXIV
Luttenberger, Jochen	PXXVII
Maier-Richter, Andrea	C11
Malo, Sven	D19
Markic, Silvija	B20
Melle, Insa	C10, PVIII, PXVIII
Merzryn, Gottfried	A04
Metzger, Susanne	F19
Mikelskis, Helmut F.	A10, E06, E07, E08, PX
Mikelskis-Seifert, Silke	B03, E04, E05, W06, PXV
Mohr, Petra	PXXVII
Möllenkamp, Ulrich	F04, PXX
Möller, Kornelia	D04, W02

Morgil, Inci	B09, B10, B11, B12
Mrowiec, Henryk	F03a
Müller, Christoph	B02
Müller, Wieland	A09
Murmann, Lydia	D05, W02
Nentwig, Peter	PXXVIII
Neugebauer, Christoph	C04, C05
Neumann, Anja	F01, F02, F03
Neuroth, Jasmin	F07
Niedderer, Hans	D12
Nientiedt, Marcus	C03
Nohl, Tobias	B13
Nordmeier, Volkhard	C13, C14
Oberländer, Arne	C13, C14
Osewold, Daniel	F20, PXXVI
Otterbach, Michael	D15
Özgün-Koca, S. Asli	PVII
Özyalçin Oskay, Özge	B11, B12
Paatz, Roland	B21
Pade, Jochen	A12, D18
Parchmann, Ilka	P04
Peschla, Stephanie	D08
Pflug, Alfred	E03a
Ploetzner, Rolf	F05
Pol, Henk	W04
Pospiech, Gesche	B08
Poth, Thomas	C19
PrechtI, Markus	E16, PXXVI
Priemer, Burkhard	D11
Rabe, Thorid	F09-F12
Ralle, Bernd	A07, C12, PII, XXIII
Reh, Henning	F08
Rehm, Markus	D09, PIII
Reiners, Christiane S.	E03, E16, PXXVI
Reinhold, Peter	C04, C05, C18, P01
Rethfeld, Johannes	C07
Reyer, Thomas	A02, E10, PIV
Rincke, Karsten	F09-F12, F13
Roer, Wilhelm	A06, PXXII
Rubitzko, Thomas	F06
Rudat, Ilona	F16
Rumann, Stefan	PVI
Saborowski, Jörg	F14, PXXVI
Saniter, Andreas	C08
Saße, Jana	PXVII
Schabram, Katharina	PVI
Schallies, Michael	A18, B13
Schanze, Sascha	W06
Schecker, Horst	C15, E20, W01, PIX

Scheler, Klaus	A05
Schenzer, Manfred	B15
Scherrer, Sarah	F05
Schließmann, Fritz	B16
Schmidkunz, Heinz	D16
Schnirch, Andreas	E18
Schön, Lutz-Helmut	C16, D11
Schorn, Bernadette	C17
Schröder, Hans-Joachim	A01, A13
Schulze, Charlotte	PXXVII
Schumacher, Dieter	PIX
Schwedes, Hannelore	A17, W03
Seehaus, David	D03a, PXXIV
Sen, Ahmet Ilhan	PVII
Siemens, Fritz	D01, D02, D03
Siemens, Jan	D01
Slancik, Kristina	F09-F12
Späth, Michael	F15
Stachelscheid, Karin	B14, F17
Stadler, Helga	E17
Staruschek, Erich	F09-F12
Stracke, Iris	F08
Sumfleth, Elke	C02, C11, F07
Szlovak, Barbara	A19
Tepner, Markus	PXVIII
Tepner, Oliver	C10
Tergan, Sigma	F02, F03
Terhart, Ewald	P02
Tesch, Maike	E11
Theyßen, Heike	C02, PIX, PXI
Thiele, Marco	E04, E05
Tiebel, Simone	PVIII
Tiemann, Rüdiger	C09, E01, F04, PVI, PXIX, PXX, PXXI
Tiemann, Stefan	F01
Traupel, Jana	C20
Trendel, Georg	A02, A06, PIV, PXXII
Triebel, C.	E13-E15
Varnai, Agnes Szabone	C18
von Aufschnaiter, Claudia	C06, E09, W02
von Aufschnaiter, Stefan	C06, C07, C08
von Kusserow, Ulrich	E08
von Rhöneck, Christoph	B06
Wagner, Liane	A08, PXII
Wellensiek, Anneliese	A14
Welzel, Manuela	A05, E18, F15, W03, PV, PXXVII
Wenck, Helmut	D17
Widmer, Isabelle	A20
Wiesner, Hartmut	B05, C17
Wilhelm, Thomas	C19

Winnenburg, Wolfram	D13, D14
Winter, Rolf	A10
Wirz, Christina	A02
Witteck, Torsten	B18, B19
Wlotzka, Petra	A07, PXXIII
Wlotzka, Udo	F04, PXX
Wodzinski, Rita	W02
Wünscher, Thilo	E04, E05
Yavuz, Soner	B09
Zeyer, Albert	PV
Ziemer, Thomas	A17