

## Physics Education Division Fachverband Didaktik der Physik (DD)

Rita Wodzinski  
Didaktik der Physik  
Universität Kassel  
Heinrich-Plett-Straße 40  
34132 Kassel  
wodzinski@physik.uni-kassel.de

### Hauptvorträge und Fachsitzungen

(Hörsäle H 0110, H 115, EW 15, EW 16, EW 114, EW 226, EW 229 und EW 246; Posterfläche E (P-N unten))

#### Haupt- und Preisträgervorträge

DD 1.1	Mon	11:00–12:30	H 0110	<b>Fachdidaktische Unterrichtsforschung - Mehrebenenmodelle und die Analyse von Physikunterricht</b> — ●HANS E. FISCHER
DD 8.1	Mon	18:00–19:00	H 0105	<b>Was hat das Universum mit uns zu tun?</b> — ●HARALD LESCH
DD 9.1	Tue	9:30–10:30	H 0110	<b>Sehen lernen, was offen vor unseren Augen liegt - vom alltäglichen Anblick zum physikalischen Durchblick</b> — ●HANS JOACHIM SCHLICHTING
DD 10.1	Tue	11:00–12:00	H 0110	<b>Vom PhysikClub zum Schülerforschungszentrum</b> — ●KLAUS-PETER HAUPT
DD 22.1	Tue	15:45–16:45	H 0110	<b>Naturwissenschaften in der Frühpädagogik - Voraussetzungen und Tendenzen</b> — ●HILDE KÖSTER
DD 24.1	Thu	9:30–10:30	H 0110	<b>Akustische Phänomene</b> — ●LEOPOLD MATHELITSCH
DD 25.1	Thu	10:45–11:45	H 0110	<b>Mechanik - zweidimensional und multicodal</b> — ●THOMAS WILHELM

#### Kurzvorträge und Poster

DD 1.1–1.1	Mon	11:00–12:30	H 0110	<b>Eröffnung und Hauptvortrag 1</b>
DD 2.1–2.5	Mon	13:40–15:20	EW 015	<b>Neue Konzepte I (Experimente)</b>
DD 3.1–3.5	Mon	13:40–15:20	EW 016	<b>Astronomie</b>
DD 4.1–4.5	Mon	13:40–15:20	EW 114	<b>Lehr-Lernforschung I (Text und Bild)</b>
DD 5.1–5.5	Mon	13:40–15:20	EW 226	<b>Lehreraus- und -fortbildung I (3. Phase)</b>
DD 6.1–6.5	Mon	13:40–15:20	EW 229	<b>Anregungen aus dem Unterricht für den Unterricht I (Diverses)</b>
DD 7.1–7.38	Mon	15:45–17:45	Poster E	<b>Postersitzung</b>
DD 8.1–8.1	Mon	18:00–19:00	H 0105	<b>Hauptvortrag 2</b>
DD 9.1–9.1	Tue	9:30–10:30	H 0110	<b>Hauptvortrag 3 (Robert-Wichard-Pohl-Preis)</b>
DD 10.1–10.1	Tue	11:00–12:00	H 0110	<b>Hauptvortrag 4 (Georg-Kerschensteiner-Preis)</b>
DD 11.1–11.3	Tue	12:30–13:30	EW 015	<b>Praktika I (moderne Experimente)</b>
DD 12.1–12.3	Tue	12:30–13:30	EW 016	<b>Neue Konzepte II (Optik)</b>
DD 13.1–13.3	Tue	12:30–13:30	EW 114	<b>Grundschule I (Lehrerbildung)</b>
DD 14.1–14.3	Tue	12:30–13:30	EW 226	<b>Lehr-Lernforschung II (Kompetenz)</b>
DD 15.1–15.3	Tue	12:30–13:30	EW 229	<b>Neue Medien I (Videoanalyse)</b>
DD 16.1–16.3	Tue	14:20–15:20	EW 015	<b>Praktika II (Schülerlabor)</b>
DD 17.1–17.3	Tue	14:20–15:20	EW 016	<b>Neue Konzepte III (Diverses)</b>
DD 18.1–18.3	Tue	14:20–15:20	EW 114	<b>Grundschule II (Frühförderung)</b>
DD 19.1–19.3	Tue	14:20–15:20	EW 226	<b>Lehr-Lernforschung III (Vernetzung)</b>
DD 20.1–20.3	Tue	14:20–15:20	EW 229	<b>Lehr-Lernforschung IV (NOS)</b>
DD 21.1–21.5	Tue	13:30–15:30	EW 246	<b>Posterworkshop Multimedia</b>
DD 22.1–22.1	Tue	15:45–16:45	H 0110	<b>Hauptvortrag 5</b>
DD 23	Tue	17:00–18:30	H 0110	<b>Mitgliederversammlung</b>
DD 24.1–24.1	Thu	9:30–10:30	H 0110	<b>Hauptvortrag 6</b>
DD 25.1–25.1	Thu	10:45–11:45	H 0110	<b>Hauptvortrag 7</b>
DD 26.1–26.3	Thu	12:10–13:10	EW 015	<b>Neue Konzepte III (Fächerübergreifendes)</b>

DD 27.1–27.3	Thu	12:10–13:10	EW 016	<b>Anregungen aus dem Unterricht für den Unterricht II (Quantenphysik)</b>
DD 28.1–28.3	Thu	12:10–13:10	EW 114	<b>Lehreraus- und -fortbildung I (1. Phase)</b>
DD 29.1–29.3	Thu	12:10–13:10	EW 226	<b>Lehr-Lernforschung V (kognitive Aktivierung)</b>
DD 30.1–30.3	Thu	12:10–13:10	EW 229	<b>Neue Konzepte IV (NOS)</b>
DD 31.1–31.3	Thu	14:20–15:20	EW 015	<b>Praktika III (moderne Experimente)</b>
DD 32.1–32.3	Thu	14:20–15:20	EW 016	<b>Lehr-Lernforschung VI (Quantenphysik)</b>
DD 33.1–33.3	Thu	14:20–15:20	EW 114	<b>Sonstige</b>
DD 34.1–34.3	Thu	14:20–15:20	EW 226	<b>Lehr-Lernforschung VII (Aufgaben)</b>
DD 35.1–35.3	Thu	14:20–15:20	EW 229	<b>Neue Medien II (e-Learning)</b>
DD 36.1–36.3	Thu	15:40–16:40	EW 015	<b>Anregungen aus dem Unterricht für den Unterricht (physikalische Spielereien)</b>
DD 37.1–37.2	Thu	15:40–16:20	EW 016	<b>Neue Konzepte VI (moderne Physik)</b>
DD 38.1–38.3	Thu	15:40–16:40	EW 114	<b>Lehreraus- und -fortbildung III (Diverses)</b>
DD 39.1–39.3	Thu	15:40–16:40	EW 226	<b>Praktika IV (Diverses)</b>
DD 40.1–40.3	Thu	15:40–16:40	EW 229	<b>Neue Medien III (NOS)</b>

### Workshop Multimedia mit interaktiver Postersitzung (Arbeitskreis Multimedia)

Der interaktive Posterworkshop (DD 21) soll aktuelle Entwicklungen im Bereich Multimedia für Schule und Hochschule aufzeigen und die Aktivitäten der Teilnehmer in diesem Themengebiet vorstellen. Dazu werden Poster gezeigt, die wichtige Grundinformationen zusammenstellen und vor denen an Notebooks die entsprechenden Multimediaanwendungen getestet werden können. Der Workshop des Arbeitskreises Multimedia im Physikunterricht ist in folgende Abschnitte unterteilt:

1. Überblick über die Poster mit Kurzpräsentationen (insgesamt max. 30 Min.)
2. Gespräche und Diskussionen an den Postern / Präsentationen
3. Informationen über weitere Aktivitäten und Veranstaltungen (z. B. MPTL)
4. Zusammenstellen einer Internetseite mit Abstracts und Material zu den Postern
5. Diskussion, weitere Planung, Wahl von Sprecher/in und Vertreter.

Poster aus dem letzten Jahr sind über die Seite des AK Multimedia zu finden, oder direkt unter:  
<http://www.physik.ph-ludwigsburg.de/akmm/index.html>

Raimund Girwidz und André Bresges

### Mitgliederversammlung des Fachverbands Didaktik der Physik

Dienstag 17:00–18:30 Raum: H 0110

1. Genehmigung der Tagesordnung
2. Genehmigung des Protokolls der Mitgliederversammlung in Regensburg vom 27.03.07
3. Bericht des Vorstandes
4. Berichte aus den Arbeitskreisen
5. Wahl des Vorstandes
5. Anträge von Mitgliedern
6. Initiativen des Fachverbandes
7. Tagungs-CD
8. Termine
9. Verschiedenes

zu 5.: Anträge zur Tagesordnung müssen schriftlich bis zum 5.02.08 (Poststempel) bei der Leiterin des Fachverbandes Didaktik der Physik eingegangen sein.

**DD 1: Eröffnung und Hauptvortrag 1**

Time: Monday 11:00–12:30

Location: H 0110

**Invited Talk** DD 1.1 Mon 11:00 H 0110  
**Fachdidaktische Unterrichtsforschung - Mehrebenenmodelle und die Analyse von Physikunterricht** — ●HANS E. FISCHER — Universität Duisburg-Essen, NWU-Essen, Forschergruppe und Graduiertenkolleg, Schützenbahn 70, 45127 Essen

Ergebnisse der Unterrichtsforschung in den letzten Jahren bestätigen die Annahme komplexer, nicht trivialer Zusammenhänge zwischen

Lehrerkognition, Lehrer- und Schülerhandeln und Schülerkognition. Zur Beschreibung des Unterrichts und zur Klärung kausaler Beziehungen benötigen wir Mehrebenenmodelle, die Wirkungszusammenhänge auf Unterrichtsebene theoretisch vorhersagen und Designs und Untersuchungsmethoden, die die Kontrolle der zentralen Unterrichtsvariablen ermöglichen. An Beispielen aus der physikdidaktischen Forschung wird der Forschungsansatz erklärt und diskutiert, wie die Ergebnisse zur Verbesserung des Physikunterrichts beitragen können.

**DD 2: Neue Konzepte I (Experimente)**

Time: Monday 13:40–15:20

Location: EW 015

DD 2.1 Mon 13:40 EW 015  
**Der Weg der experimentellen Erkenntnisgewinnung am Beispiel durchsichtiger CD-Scheiben** — ●THOMAS BRAUN und UDO BACKHAUS — Universität Duisburg-Essen 45117 Essen Deutschland

In der physikalischen Ausbildung nimmt das Experiment einen sehr hohen Stellenwert ein. Das Experiment soll unter anderem dazu dienen, eine wissenschaftliche Arbeitsweise zu vermitteln. Bei unseren Untersuchungen optischer Phänomene an durchsichtigen CD-Scheiben, die wir im Vortrag "Optische Abbildungen mit einer durchsichtigen CD-Scheibe" diskutieren, nehmen wir unsere eigene experimentelle Tätigkeit unter die Lupe. Es zeigt sich, dass Vorvorstellungen und Hypothesen, aber auch Irrwege und Paradigmenwechsel für die Bildung von experimenteller Erkenntnis von großer Bedeutung sind. Wir erläutern diese Aussage am Beispiel unserer eigener Erfahrungen bei der Untersuchung der Abbildung durch solche Scheiben.

DD 2.2 Mon 14:00 EW 015  
**Optische Abbildungen mit einer durchsichtigen CD-Scheibe** — ●UDO BACKHAUS und THOMAS BRAUN — Universität Duisburg-Essen, 45117 Essen

Im Rahmen unseres Laboratoriums für offenes Experimentieren (LO-FEX) sind wir auf der Suche nach interessanten physikalischen Phänomenen, die fruchtbar genug für offene Untersuchungspfade in unterschiedliche Richtungen sind. In diesem Zusammenhang wurden wir darauf aufmerksam gemacht, dass sich mit einer durchsichtigen CD-Scheibe Licht fokussieren lässt. Sogar optische Abbildungen sind möglich. Diese Scheiben findet man in der Regel als Schutz bei größeren Spindeln von CD-Rohlingen beiliegend. Wir stellen dieses überraschende Phänomen vor und bieten Erklärungen an. Auf welchem Mechanismus beruht die Fokussierung? Handelt es sich überhaupt um Abbildungen im üblichen Sinn? Im Vortrag machen wir auf weitere Phänomene aufmerksam, die an durchsichtigen CD-Scheiben beobachtet werden können.

DD 2.3 Mon 14:20 EW 015  
**Farberscheinungen an Isolierglasscheiben. Interferenz im Alltag** — ●HANS JOACHIM SCHLICHTING und WILFRIED SUHR — Institut für Didaktik der Physik Universität Münster

Doppelte Fensterscheiben (Isolierglas) überraschen zuweilen durch farbenprächtige Lichtbänder, die weder auf eine Verschmutzung (Queteletsche Streifen) noch auf einen dünnen Belag (Farben dünner Schichten) zurückzuführen sind. Es wird gezeigt, dass es sich hier um ein spezielles Interferenzphänomen handelt, das auf zwei durch eine Luftschicht getrennte Scheiben angewiesen ist. Erstaunlich scheint auf den ersten Blick, dass im Unterschied zur gängigen Vorstellung zwei dicke durch einen noch dickeren Zwischenraum getrennte Glasscheiben ebenfalls farbige Interferenzphänomene zeigen.

DD 2.4 Mon 14:40 EW 015  
**Flink gebaut - kaum durchschaut: Zur Physik des Schnurrers.** — ●WILFRIED SUHR und HANS JOACHIM SCHLICHTING — WWU - Münster, Institut für Didaktik der Physik, Wilhelm - Klemm - Str. 10, 48149 Münster

Ein großer Knopf und ein durchgefädelter Faden, der zu einer Schlaufe gebunden wurde, ergeben einen Schnurrer. Gerade weil dieses Spielzeug so einfach gebaut ist, fasziniert es umso mehr, dass rhythmisches Ziehen am verdrehten Faden den Knopf in so schnelle Drehungen versetzen kann, dass er hörbar schnurrt. Was hier kinderleicht zum Funktionieren gebracht wird, weist bei näherer Betrachtung allerdings eine Komplexität auf, die einer physikalischen Erklärung mehrere Elementarisierungsschritte abnötigt. Im Vortrag werden grundlegende Ideen zur Analyse dieses Systems vorgestellt, die zur Erstellung eines entsprechenden Simulationsmodells geführt haben. Damit berechnete Prognosen werden mit Messergebnissen verglichen, die bei Laborversuchen mit dem Schnurrer gewonnen wurden.

DD 2.5 Mon 15:00 EW 015  
**Physikalische Spielereien mit Supermagneten** — ●LUTZ-HELMUT SCHÖN und PATRICK ULRICH — Humboldt-Universität zu Berlin

Seit es besonders starke Dauermagnete aus Neodym-Eisen-Bor (NdFeB), auch Supermagnete genannt (Bezugsquelle: [www.supermagnete.de](http://www.supermagnete.de)), gibt, können klassische Versuche der Schulphysik mit diesen Magneten in eindrucksvoller Weise gezeigt werden.

Einige überraschende Vorgänge werden demonstriert, in eine phänomenologische Folge gebracht und bis zur Erklärung geführt.

**DD 3: Astronomie**

Time: Monday 13:40–15:20

Location: EW 016

DD 3.1 Mon 13:40 EW 016  
**Kosmologie als Thema im Physikunterricht der Oberstufe** — ●MICHAEL KAHNT — Universität Osnabrück, Arbeitsgruppe Physikdidaktik

Das Thema Kosmologie, d. h. Ursprung und Entwicklung der "Welt im Großen", wird als bildungsrelevant eingeschätzt und zur Aufnahme in die Kerncurricula Physik für die Oberstufe empfohlen. Interessenuntersuchungen zeigen außerdem, dass sich Schülerinnen und Schüler gleichermaßen stark für dieses Thema interessieren. In einem Promotionsprojekt wird eine Unterrichtssequenz zur Kosmologie entwickelt, in der der Hubble-Effekt und die Expansion des Universums themati-

siert werden. Die Grundlage und den theoretischen Rahmen für diese fachdidaktische Entwicklungsarbeit bildet das Modell der Didaktischen Rekonstruktion. Der Inhalt wird dabei iterativ durch die wechselseitige Bezugnahme von fachlicher Klärung und erfasster Schülerperspektive didaktisch strukturiert. Zu diesem Zweck wurden Schülervorstellungen zur Kosmologie erhoben. Die entwickelten Materialien werden mit der Methode der Akzeptanzbefragung evaluiert. Im Vortrag werden Schülervorstellungen zur Kosmologie sowie erste Ergebnisse der Akzeptanzbefragung vorgestellt.

DD 3.2 Mon 14:00 EW 016  
**Das Horizontobservatorium auf der Halde Hoheward** —

•BURKARD STEINRÜCKEN — Westfälische Volkssternwarte und Planetarium Recklinghausen, Stadtgarten 6, 45657 Recklinghausen

Auf der Halde Hoheward im nördlichen Ruhrgebiet entsteht ein einzigartiges Observatorium für die Beobachtung des Sonnen-, Mond- und Sternlaufs und der zyklischen Wiederkehr der Himmelskörper nach Ablauf von Tagen, Monaten und Jahren. Das Horizontobservatorium basiert auf uralten Techniken der Zeitbestimmung und Himmelsbeobachtung, die bereits dem Menschen der Steinzeit Anlass zu vergleichbaren Bauten wie z.B. Kreisgrabenanlagen mit astronomisch orientierten Zugängen gaben. Die Architektur des Horizontobservatoriums versinnbildlicht die Symmetrien der Himmelsbewegungen und schafft Beobachtungsmöglichkeiten für die besonderen Stände der Himmelskörper zu bestimmten Zeiten. Als frei zugängliche Stätte ist es naturkundliche Bildungs- und Freizeiteinrichtung, architektonische Skulptur, Land- und Zeitmarke zugleich. Die Initiative dient der Förderung eines astronomischen Naturerlebens auf der Grundlage eigener Beobachtungen von elementaren Himmelserscheinungen. Im Kurzvortrag werden das Horizontobservatorium, das sich jetzt im Bau befindet, und die didaktischen Ziele der Horizontastronomie vorgestellt.

DD 3.3 Mon 14:20 EW 016

**Schülerforschung mit Beobachtungen vom Observatorium Hoher List** — •MICHAEL GEFFERT — Argelander-Institut für Astronomie der Universität Bonn, Auf dem Hügel 71, 53121 Bonn

Am Argelander-Institut für Astronomie der Universität Bonn melden sich derzeit etwa 15 Schülerinnen und Schüler pro Jahr für ein mehrwöchiges Berufspraktikum. Um diesen einen möglichst realistischen Eindruck des Astronomieberufs zu vermitteln, werden kleinere Projekte definiert, die von den Jugendlichen selbstständig bearbeitet werden können und in Form eines Vortrags am Ende des Praktikums vorgestellt werden können. In diesem Vortrag wird über zwei Projekte berichtet, die Untersuchung der veränderlichen Sterne in den Kugelnhaufen M3 und M15 und die Bestimmung der Eigenbewegung und Parallaxe eines sonnennahen Sterns.

DD 3.4 Mon 14:40 EW 016

**Das Fluxgate-Magnetometer SAM** — •MARCO NELKENBRECHER und ANGELA FÖSEL — Physikalisches Institut, Didaktik der Physik, Friedrich-Alexander-Universität (FAU) Erlangen-Nürnberg

Polarlichter sind faszinierende Leuchterscheinungen am Himmel. Sie können durch Schwankungen im Erdmagnetfeld angekündigt werden.

## DD 4: Lehr-Lernforschung I (Text und Bild)

Time: Monday 13:40–15:20

Location: EW 114

DD 4.1 Mon 13:40 EW 114

**Sehen und Verstehen? Eine Studie zu Kabelfarben mit Hilfe von Eye-Tracking.** — •MARTIN MÖBIUS, ADRIAN VOSSKÜHLER und VOLKHARD NORDMEIER — Freie Universität Berlin, Didaktik der Physik, Arnimallee 14, 14195 Berlin

In einer Pilotstudie mit 15 TeilnehmerInnen an interaktiven Bildschirmexperimenten (IBE) aus dem Themenbereich der Induktion wurde der Frage nachgegangen ob und inwieweit Kabelfarben einen Einfluss auf das Wahrnehmen und Verstehen von Versuchsaufbauten haben. Im Vortrag wird das Studiendesign vorgestellt, sowie erste Ergebnisse zur Diskussion gestellt.

DD 4.2 Mon 14:00 EW 114

**Wie lesen SchülerInnen physikbezogene Texte?** — •BIRGIT HOFMANN<sup>1</sup>, VOLKHARD NORDMEIER<sup>1</sup> und ERICH STARAUSCHEK<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Freie Universität Berlin, Didaktik der Physik, Arnimallee 14, 14195 Berlin — <sup>2</sup>PH Weingarten

Im Vortrag wird eine Vorstudie zum Leseverhalten von SchülerInnen mit Hilfe von Eye-Tracking vorgestellt. Die Textgrundlage bildete das von Starauschek und Berger (Starauschek, 2006) entwickelte Computerlernprogramm zur optischen Abbildung der Lochkamera unter Berücksichtigung des Textoberflächenmerkmals der substantivischen Textkohäsion. Ergebnisse zeigen, dass dieses Textoberflächenmerkmal den Lesevorgang und die Bildwahrnehmung beeinflusst. Im Vortrag soll auf mögliche Zusammenhänge zwischen den Blickdaten und der Lernleistung, dem Interesse und der subjektiven Einschätzung zum Lernmaterial eingegangen werden.

den. Eine kontinuierliche Überwachung des geomagnetischen Feldes ermöglicht daher eine kurzfristige Vorhersage dieses Phänomens. Mit dem einfach aufzubauenden „Simple-Aurora-Monitor“ (SAM) ist ein solches Vorhaben dank günstiger Bauteile auch für Schulen möglich. Bei SAM handelt es sich um ein zweiachsiges Magnetometer für den kontinuierlichen Messbetrieb. Grundlage des Aufbaus sind zwei Fluxgate-Sensoren, die zusammen mit einer Auswertelektronik die Messung von Intensitätsschwankungen des Erdmagnetfelds an einem festen Ort und deren Auswertung erlauben. Im Rahmen einer Zulassungsarbeit wurde ein SAM an der FAU aufgebaut und in Betrieb genommen. Vorgestellt werden wichtige Komponenten und die Installation im Überblick, erste Messergebnisse werden präsentiert. Durch den Vergleich mit Daten professioneller Messstationen wird demonstriert, dass das SAM der FAU verlässliche Ergebnisse liefert. Mittlerweile ist durch die Zusammenführung der Resultate vieler baugleicher SAM-Installationen ein europaweites Messnetz entstanden. Zurzeit sind ca. 60 SAM im Einsatz, die teils durch Privatpersonen betrieben werden, aber auch durch Institute. Somit bietet sich hier eine hervorragende Möglichkeit, Schüler durch Projekte an der aktuellen Forschung teilhaben zu lassen - durch den Betrieb eines schuleigenen SAM.

DD 3.5 Mon 15:00 EW 016

**Lehrsystem zur Astroteilchenphysik - Wie erklärt man Schülern das Universum?** — •JAN ZIMMERMANN<sup>1</sup>, THOMAS TREFZGER<sup>2</sup> und STEFFEN FUHRMANN<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Universität Mainz — <sup>2</sup>Universität Würzburg

Präsentiert wird ein Internet-Lehrsystem, das zum Ziel hat, die Themen Teilchenphysik, Kosmologie und Astronomie Schülern auf lockere und verständliche Art näher zu bringen. Die Möglichkeiten, die das Internet auch als Lernmedium bietet, werden noch kaum ausgeschöpft, das Motivationspotential des World Wide Web muss endlich vernünftig genutzt werden.

Besonders die Themen Teilchenphysik, Kosmologie und Astronomie, die über komplexe Zusammenhänge und umfangreiches Bildmaterial verfügen, können durch ein Lehr- und Lernsystem interessant und informativ dargestellt werden. Animationen, Bilder, Videos und weitere interaktive Features motivieren immer wieder zum Weiterklicken. So wurde im Rahmen einer Staatsexamensarbeit die Internetseite [www.marvinsuniversum.de](http://www.marvinsuniversum.de) entwickelt und schon an mehreren Schulen erfolgreich vorgestellt. Der Vortrag geht auf Entwicklung, Zweck, Ziele, Vorstellung und Ergebnisse des Lehrsystems ein.

DD 4.3 Mon 14:20 EW 114

**Dekorative und schematische Bilder in Lerntexten des Physikunterrichtes** — •ALWINE LENZNER<sup>1</sup>, ANDREAS MÜLLER<sup>2</sup>, HOLGER HORZ<sup>1</sup> und WOLFGANG SCHNOTZ<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Universität Koblenz-Landau, FB Psychologie — <sup>2</sup>Universität Koblenz-Landau, FB Physik

In einem Feldexperiment wurde untersucht, wie Bilder in Lerntexten das Lernverhalten und die Lernleistung beeinflussen. Die übliche Sicht unter einer rein kognitiven Perspektive ist, dass schematische Bilder die Lernleistung fördern, während dekorative Bilder vom Lerninhalt ablenken und zu einer schlechteren Lernleistung führen. Aus einer stärker motivationspsychologischen Perspektive ist aber auch denkbar, dass dekorative Bilder positive emotionale und motivationale Auswirkungen haben und damit ebenfalls den Lernprozess unterstützen. Zur Untersuchung dieser Frage wurde 198 Schülern der 7. und 8.Klasse zufällig eines von vier Arbeitsblättern (Texte mit instruktionalen Bildern, mit dekorativen Bildern, mit beiden Bildern oder ohne Bilder) ausgehändigt. Nachdem die Probanden den Lerntext gelesen hatten, wurden die Lernemotion und die Motivation erfasst. Abschließend wurde das erlernte Wissen in einem Test überprüft. Die Ergebnisse zeigen, dass instruktionale Bilder die Lernleistung signifikant verbessern. Die Wirkung dekorativer Bilder hängt vom Vorwissen der Lerner ab. Während Schüler ohne Vorwissen von dekorativen Bildern profitieren, haben sie bei Schüler mit Vorwissen negative Effekte. Daher sollten Lernmaterialien in jeden Fall instruktionale Bilder enthalten. Für Einsteiger sollten zusätzlich gezielt dekorative Bilder integriert werden, während dies bei Fortgeschrittenen nicht angezeigt ist.

DD 4.4 Mon 14:40 EW 114

**Einfluss der Lesekompetenz von Schuelerinnen und Schuelern auf den Physikunterricht** — ●GEBHARD KARL LUDWIG MARX — Wirtschaftsgymnasium Peine, Peine, Deutschland

Bei der Erarbeitung von physikalischen Zusammenhängen mit Hilfe von Physikschulbüchern wurde in den letzten Jahren eine zunehmende Leseschwäche, bzw. Exzerption von fachlichen Inhalten, bei den Schülern beobachtet. Das fährte soweit, dass Physiklehrer(innen) die Fachbücher kaum oder gar nicht im Unterricht einsetzen. Die Exzerption des fachlichen Inhalts war überwiegend mangelhaft. Daher konnten meistens Arbeitsaufträge nicht umgesetzt werden. Um die Fachkompetenz des Lesens von Fachtexten zu stärken, wurden Texte mit Hilfe von Animationen "übersetzt". An zwei Beispielen wird die Vorgehensweise verdeutlicht. Eine Evaluation durch die Schülerinnen und Schüler schloss sich den Unterrichtssequenzen an. Fazit: Die "Übersetzung" von Fachtexten durch Animationen führte zu einer deutlichen Steigerung der Methodenkompetenz "Lesen von Fachtexten".

DD 4.5 Mon 15:00 EW 114

**Text-Archäologie: Von sprachlichen zu physikalischen Strukturen** — ●LUTZ KASPER — Universität Potsdam, Institut für Physik - Didaktik der Physik

Der Tagungsbeitrag stellt die Untersuchung metaphorischer Konzeptualisierungen in physikalischer Fach- und Unterrichtssprache vor. Solche als konzeptuelle Metaphern bekannten Konstrukte organisieren und strukturieren (präexistentes) Wissen und bilden somit einen festen Bestandteil sowohl der Erkenntnisgewinnung in der Fachwissenschaft als auch des Lernens im schulischen Fachunterricht. In einer für den physikdidaktischen Forschungsbereich bislang neuen Weise werden physikalische Fachtexte wie auch Unterrichtssprache mit dem Instrument der Systematischen Metaphernanalyse untersucht. Im Vortrag werden die Methode und bislang vorliegende Ergebnisse exemplarisch präsentiert.

Von dieser Untersuchung und ihrer Ausweitung auf die sprachliche Analyse kommunikativer Prozesse im Physikunterricht sind neben einer Offenlegung der für Physiklernen spezifischen latenten Sinnstrukturen auch Einblicke in das jeweilige Konzeptsystem von Experten (Autoren, Lehrern) und Lernenden zu erwarten. Die für den Physikunterricht ableitbaren Ziele bestehen in der Möglichkeit einer Interaktionssteuerung durch bewusste Inszenierung von Metaphorik sowie in der Vermeidung von Verständnisabbrüchen bei Lernenden durch divergierende bzw. nichtkohärente konzeptuelle Metaphern.

## DD 5: Lehreraus- und -fortbildung I (3. Phase)

Time: Monday 13:40–15:20

Location: EW 226

DD 5.1 Mon 13:40 EW 226

**Physik im Kontext: Ergebnisse zur Lehrerprofessionalisierung** — ●SILKE MIKELSKIS-SEIFERT und REINDERS DUIT — IPN, Abt. Didaktik der Physik, Kiel

Seit Beginn der Förderung des Programms Physik im Kontext durch das BMBF im Jahre 2004 sind in enger Kooperation mit Kolleginnen und Kollegen der Universitäten Kassel (R. Wodzinski) und Paderborn (P. Reinhold), der Humboldt Universität Berlin (L.H. Schön) sowie der Pädagogischen Hochschule Ludwigsburg (R. Girwidz) Schulsets in 11 Bundesländern gegründet worden. Insgesamt waren 180 Lehrkräfte und rund 3000 Schüler an der Arbeit in diesen Schulsets beteiligt. Lehrkräfte und Physikdidaktiker haben neue Unterrichtskonzeptionen und Materialien entwickelt und im Unterricht erprobt. Ziel war es, die beteiligten Lehrkräfte mit aktuellen Forschungsergebnissen zum Lehren und Lernen von Physik vertraut zu machen und mit ihnen gemeinsam nach Wegen zu suchen, wie Unterricht verbessert werden kann. Workshops und piko-Briefe dienen dazu, über guten Unterricht nachzudenken. Ergebnisse dieser Arbeit können auf der Homepage des Programms ([www.physik-im-kontext.de](http://www.physik-im-kontext.de)) eingesehen werden. Die Wirksamkeit des Programms wurde sorgfältig evaluiert, u.a. wurde mit Hilfe von Fragebögen untersucht, wie sich das fachdidaktische Denken der Lehrkräfte sowie ihr Unterricht sich durch die Teilnahme am Programm verändert haben. Es zeigt sich, dass sich der Unterricht in die beabsichtigte Richtung entwickelt, aus Sicht der Schülerinnen und Schüler wie der Lehrkräfte.

DD 5.2 Mon 14:00 EW 226

**Physik im Kontext: Nutzen der Teilnahme aus Lehrersicht** — ●REINDERS DUIT, SILKE MIKELSKIS-SEIFERT und THORSTEN BELL — IPN, Abt. Didaktik der Physik, Kiel

Ziel des vom BMBF unterstützten Programms Physik im Kontext ist es, das fachdidaktische Denken der Lehrkräfte über guten Unterricht durch die Arbeit an neuen Unterrichtskonzepten und Materialien zu entwickeln. Dieser Prozess soll durch die enge Kooperation von Lehrkräften und Fachdidaktikern unterstützt werden. Lehrerfragebögen, am Beginn der Arbeit und nach einem Jahr (bzw. mehreren Jahren) der Beteiligung an piko eingesetzt, geben Auskunft, wie sich dieses Denken entwickelt und wie weit die Lehrkräfte der Meinung sind, ihr Unterricht habe sich geändert. Ein Akzeptanzfragebogen gibt Hinweise, wie die Lehrkräfte ihre Arbeit in piko selbst sehen. Zusätzlich sind in 6 Schulsets 18 Interviews mit Lehrkräften durchgeführt worden. Dabei wurde erkundet, wie die Lehrkräfte die zentralen Ziele von piko sehen und welchen Gewinn sie aus ihrer Arbeit in piko gezogen haben. Die Ergebnisse der Interviews ergänzen die Befunde aus den Fragebögen. Sie bestätigen einerseits die Befunde der Fragebögen, dass Lehrer den persönlichen Nutzen hoch einschätzen. Sie legen aber auch Defizite der bisher verfolgten Arbeit in den Sets offen und geben so wichtige Hinweise für die Weiterentwicklung des piko Konzeptes zur Lehrerpro-

fessionalisierung.

DD 5.3 Mon 14:20 EW 226

**Überprüfung der Wirksamkeit eines Basismodell-Trainings für Physiklehrer** — ●RAINER WACKERMANN — Forschergruppe Naturwissenschaftlicher Unterricht, Schützenbahn 70, 45127 Essen

Im Rahmen des DFG-Projekts "Professionsentwicklung und lernprozessorientierte Fortbildung von Physik Lehrern" wird ein Basismodell-Training für Physiklehrer auf seine Wirksamkeit untersucht. Theoretischer Inhalt des Trainings ist die Theorie der Basismodelle von F. Oser (2001). Danach erfordern unterschiedliche Lehrziele wie z.B. Erfahrungslernen, Konzeptbildung oder Problemlösen verschiedene Lernwege. An der Fortbildung nahmen im Schuljahr 2005/06 n=18 Lehrerinnen und Lehrer teil. Hauptfortbildungsmittel waren Unterrichtsvideos, die gemeinsam mit einem Coach vorgeplant, auf Video aufgenommen, analysiert und zurückgemeldet wurden. Die Untersuchung der Wirksamkeit des Trainings geschieht in einem Prä-Treatment-Post-Design und im Vergleich mit einer Kontrollgruppe (n=17 Lehrer von Parallelklassen). Es wird auf den drei Ebenen Lehrervorstellungen, unterrichtliches Handeln sowie Schülerwahrnehmung des Unterrichts, Emotionen der Schüler und Schülerleistung nach Veränderungen gesucht. Dabei werden die Lehrer- und Schülerdaten mit Fragebögen erfasst und das Unterrichtshandeln mit einer kategoriebasierten, hochinferenten Videoanalyse. Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass es sinnvoll ist, im Physikunterricht gemäß der Theorie der Basismodelle zielbezogen zwischen verschiedenen Lernwegen zu unterscheiden. Über Ergebnisse wird umfassend berichtet.

DD 5.4 Mon 14:40 EW 226

**Elemente einer Theorie der CiPU-Lehrerentscheidung** — ●PIET SCHWARZENBERGER und VOLKHARD NORDMEIER — Freie Universität Berlin, Didaktik der Physik, Arnimallee 14, 14195 Berlin

Lehrer treffen Entscheidungen. Für die professionelle Weiterentwicklung von Physik-Unterricht sind Entscheidungen über die Wahl (moderner) Wahlpflichtthemen besonders interessant. Im Projekt 'CiPU - Chaos im Physik-Unterricht' wurden mit Hilfe von Interviews und Qualitativer Inhaltsanalyse Faktoren ermittelt, die Lehrer bei Ihrer Wahlpflichtfach-Entscheidung (bezogen auf das Wahlpflichtthema 'Chaos-Physik') beeinflussen können. Diese Faktoren sollen vorgestellt werden und - orientiert an bestehenden allgemeineren Handlungs- und Entscheidungstheorien - zu einer Theorie der Lehrerentscheidung verdichtet werden. Diese Theorie und ihre möglichen Implikationen auf Lehrerfortbildungen werden zur Diskussion gestellt.

DD 5.5 Mon 15:00 EW 226

**Bildungsstandards Physik in Hessen :: Chancen der Unterrichtsentwicklung durch Adaption und Modifikation der KMK-Vorlage** — ●MICHAEL SACH — IQ/HKM Wiesbaden; Studien-

seminar für Gymnasien Oberursel

Die Bundesländer haben sich am 16.12.2004 verpflichtet, die von der KMK verabschiedeten Bildungsstandards zu implementieren und anzuwenden. Insbesondere die Lehrplanarbeit, die Schulentwicklung und die Lehreraus- und fortbildung wurden als Schwerpunkte genannt. In Hessen begann man erst Ende 2006 mit der Arbeit an diesem Projekt, da in den Jahren 2003 und 2005 neue Lehrpläne verabschiedet wurden. 2008 sollen die hessischen Bildungsstandards eingeführt werden. In diesem Vortrag wird gezeigt, wie die vorliegenden abschlussbezogenen

KMK-Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss in Hessen derzeit schulfachbezogen im Hinblick auf das Gymnasium (G8) und den Hauptschulabschluss modifiziert werden sollen und welche Probleme dabei entstehen. Die mit dem gewählten Modifikationsansatz verbundenen Chancen für die Weiterentwicklung der Unterrichtsskripts im Schulfach Physik durch einen konsequent kompetenzorientierten Experimentalunterricht werden diskutiert. Die Formulierung von abschlussbezogenen Aufgabenbeispielen und damit differenzierten Niveaustufen erscheint als besondere Herausforderung des Arbeitsprozesses und wird im Vortrag an einem konkreten Beispiel entfaltet.

## DD 6: Anregungen aus dem Unterricht für den Unterricht I (Diverses)

Time: Monday 13:40–15:20

Location: EW 229

DD 6.1 Mon 13:40 EW 229

**Lernen aus Analogiebetrachtungen: Fliehkraftregler, Kettenkarussell und Magnetismus** — ●ANDREAS MARTIN SEIFERT — Berufliches Schulzentrum Odenwaldkreis, Erbacher Str. 50, 64720 Michelstadt

Aus dem Grundprinzip des zur Steuerung alter Dampfmaschinen verwendeten Fliehkraftreglers wird eine altbekannte "Rechenaufgabe" zum Themenkreis Kräftegleichgewicht und Zentrifugalkraft abgeleitet: Eine Punktmasse rotiert an einem masselosen Stab um eine vertikale Drehachse; zu berechnen ist der Gleichgewichtswinkel zwischen Stab und vertikaler Achse. Im Rahmen des vorliegenden Beitrags wird gezeigt, dass dieses einfache mechanische System verblüffende und weitreichende Analogien zu Phasenübergängen und Zustandsänderungen in para- und ferromagnetischen Materialien aufweist. Die theoretische Analyse geht aus von einem Gesamtpotential, in dem konkurrierende Beiträge der potentiellen Energie im Schwerfeld und im Zentrifugalfeld berücksichtigt sind. Der Verlauf der Potentialkurven zeigt bei Variation der Drehzahl einen qualitativen Sprung, der auch bei Systemen mit spontaner Magnetisierung beobachtet wird. Auch Analogien zu Paramagnetismus, Curie-Gesetz und magnetischen Hystereseeffekten findet man in diesem mechanischen Modell völlig zwanglos wieder.

DD 6.2 Mon 14:00 EW 229

**Die Keplerschen Gesetze: Vom Orts- zum Geschwindigkeitsdiagramm** — ●MARTIN ERIK HORN — Otto-Hahn-Schule Berlin/Neukölln

Die Keplerschen Gesetze nehmen im Physikunterricht der Sekundarstufe II bei der Behandlung der Gravitation eine herausragende Stellung ein. Sie stellen nicht nur historisch einen wichtigen Schritt im Rahmen der geschichtlichen Entwicklung unseres Weltbildes dar, sondern sind als direkte Konsequenz des Newtonschen Gravitationsgesetzes auch didaktisch von einiger Bedeutung.

Die modellhafte Umsetzung der Keplerschen Bewegungen von Planeten um einen Zentralkörper verharret jedoch oft auf der Ebene räumlicher Darstellungen. Im Vortrag wird gezeigt, wie diese, unserer Erfahrungswelt entnommene Darstellungsform im Leistungskursunterricht durchbrochen und durch Analyse des Geschwindigkeitsdiagramms ergänzt werden kann. Die ellipsenförmige Planetenbewegung wird dadurch als abstrakt verdeckte Kreisbewegung einsichtig.

DD 6.3 Mon 14:20 EW 229

**Spalt- und Stegpektrum als sich bedingende Teilphänomene einer experimentellen Anordnung** — ●MATTHIAS RANG<sup>1</sup> und JOHANNES GREBE-ELLIS<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Forschungsinstitut am Goetheanum, Dornach (CH) — <sup>2</sup>Humboldt-Universität zu Berlin

Mit einem an der Wissenschaftsmethode Goethes orientierten phänomenologischen Ansatz wurden in den letzten Jahren nahezu alle Gebiete der Optik neu erarbeitet. Es wurde ferner gezeigt, welchen didaktischen Wert eine solche nicht reduktionistische Art der Naturanschauung haben kann. Dass das Gebiet der Spektren und Dispersionsfarben in diesem Zusammenhang bisher nur am Rande berücksichtigt

wurde, hängt möglicherweise mit ideologischen Verhärtungen im casus Goethe-contra-Newton zusammen. Als Ausdruck davon wurden die experimentellen Voraussetzungen der Spalt- und Stegpektren (gelegentlich auch Newton- und Goethespektren genannt) häufig als Gegensätze dargestellt. Mithilfe einer überraschend einfachen experimentellen Anordnung können wir indessen zeigen, dass die genannten Spektren Teilphänomene eines experimentellen Bedingungs Zusammenhangs sind. Die Spektren schließen sich in ihrer Erscheinung nicht aus, sondern bedingen sich gegenseitig. Das zentrale optische Bauteil der Anordnung gestattet insbesondere die Realisierung einer kontinuierlich variablen (beliebig schmalen) Stegbreite. Zum einen wollen wir damit einen experimentellen Beitrag leisten zu einer "Phänomenologie der Farbe"; zum anderen haben wir eine unterrichtstaugliche Version der Anordnung entwickelt, die demnächst in Serienfertigung geht.

DD 6.4 Mon 14:40 EW 229

**Das Problem der Unsichtbarkeit** — ●ALEXANDER STRAHL und RAINER MÜLLER — TU-Braunschweig, IfDN, Abteilung Physik und Physikdidaktik, Pockelsstraße 11, 38106 Braunschweig

Unsichtbar zu sein ist einer der Urträume des Menschen. Schon der griechische Gott Hades trägt beim Kampf mit den Titanen eine Tarnkappe, die ihn unsichtbar macht, aber auch Sigfried, der Held des Nibelungenliedes, besitzt eine Tarnkappe. In der Literatur wird das Unsichtbar-Sein z. B. in H. G. Wells Roman Der Unsichtbare thematisiert. Im Science-Fiction Bereich ist das Tarnsystem bei einigen fortschrittlichen Außerirdischen keine Seltenheit (z. B. bei den Romulanern in der TV-Reihe StarTrek). Im Vortrag soll ein Überblick über die physikalischen Aspekte des Themas gegeben werden und neue Entwicklungen aus dem Bereich der Metamaterialien vorgestellt werden, die eine gewisse Form der optischen "Unsichtbarkeit" erlauben.

DD 6.5 Mon 15:00 EW 229

**Hört! Die Elektronendichte! Messung eines geophysikalischen Parameters mit ungewöhnlichen Mitteln** — ●PATRIK VOGT<sup>1</sup> und ANDREAS MÜLLER<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Universität Koblenz-Landau/Campus Landau, Graduiertenschule "Unterrichtsprozesse" — <sup>2</sup>Universität Koblenz-Landau/Campus Landau, INnB, Abteilung Physik

Hätten wir Antennen statt Ohren, so wären wir umgeben von einem allgegenwärtigen und immerwährenden Konzert aus im VLF-Bereich (Very Low Frequency) liegenden und von der globalen Gewitteraktivität sowie vom Sonnenwind emittierten Signale aller Art: z. B. Knistern (Sferics), eine Art Vogelgezwitscher (Tweaks) oder in der Frequenz abfallende Pfeiftöne (Whistlers).

Im Vortrag geht es insbesondere um die Erzeugung und Ausbreitung verschiedener Whistlertypen, deren charakteristischen Höreindrücke vorgeführt und erklärt werden. Es wird gezeigt, wie diese Höreindrücke zur Abschätzung eines mikroskopischen und geophysikalischen Parameters - nämlich die Elektronendichte im erdnahen Weltraum - genutzt werden können. Der hierzu notwendige experimentelle Aufbau ist einfach, kostengünstig und kann innerhalb des Physikunterrichts oder einer Arbeitsgemeinschaft realisiert werden.

## DD 7: Postersitzung

Time: Monday 15:45–17:45

Location: Poster E

DD 7.1 Mon 15:45 Poster E

**Brückenkurs Physik: Lernmaterialien zum Selbststudium\***  
— ●GÜNTHER KURZ<sup>1</sup>, HEIDE HÜBNER<sup>2</sup> und JÜRGEN GILG<sup>3</sup> —  
<sup>1</sup>Hochschule Esslingen, Kanalstraße 33, 73728 Esslingen — <sup>2</sup>51503  
Rösrath — <sup>3</sup>70376 Stuttgart

Unzureichende Kenntnisse und Fertigkeiten in Mathematik und Physik erschweren den Studienbeginn in Ingenieurstudiengängen. Der Brückenkurs dient zur Vorbereitung auf die Physikvorlesung in technischen Studiengängen. Zum einen sollen Kenntnisse aus dem Sekundarbereich aufgefrischt, und zum anderen Grundkenntnisse noch unbekannter Teilgebiete vermittelt werden, um den als schwierig empfundenen Einstieg in die Physik zu erleichtern. Die ausführlich gehaltenen Unterlagen sind als Selbstlern-Materialien konzipiert.

Für den Vorlesungsteil wurden Skripten und Übungsaufgaben mit detaillierten Musterlösungen entwickelt. Tests in Multiple-Choice-Format erlauben die Selbstevaluation des Lernfortschritts (erstellt mit AcroTeX unter Nutzung interaktiver PDF-Dateien). Weiterhin gibt es eine Einführung in das SI-Einheitensystem.

Für das Physikalische Praktikum gibt es Anleitung zur Darstellung von Messdaten (linear/nicht lineare und exponentielle Abhängigkeiten mit Beispielen) und ihrer Auswertung. Eine Einführung in die Fehlerrechnung wird mit durchgerechneten Beispielen illustriert.

Die Lernmaterialien sind im Internet verfügbar unter:

[www.brueckenkurs-physik.de](http://www.brueckenkurs-physik.de)

\* Gefördert als LARS-Projekt vom MWK Baden-Württemberg.

DD 7.2 Mon 15:45 Poster E

**Demonstrationsexperimente mit Paulfallen** — ●STEPHAN SCHULZ<sup>2</sup>, ROBERT WÖSTENFELD<sup>1</sup>, ROBERT KASTL<sup>1</sup>, FERDINAND SCHMIDT-KALER<sup>2</sup> und VOLKHARD NORDMEIER<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Freie Universität Berlin, Didaktik der Physik, Arnimallee 14, 14195 Berlin — <sup>2</sup>Universität Ulm, Institut für Quanteninformationsverarbeitung, Albert-Einstein-Allee 11, 89069 Ulm

Paulfallen speichern elektrisch geladene Teilchen in einem oszillierenden elektrischen Quadrupolfeld. Für die Entwicklung und Realisierung der nach ihm benannten elektrischen Quadrupolfallen erhielt Wolfgang Paul 1989 den Nobelpreis.

Aufgrund der charakteristischen Eigenschaften von Paulfallen eignen sich diese insbesondere für die Demonstration zur Speicherung und Manipulation elektrisch geladener Teilchen in Ausbildung und Unterricht. Einzelne Ionen oder auch Ionenkristalle können in diesen Fallen gespeichert und räumlich manipuliert werden. Neben konventionellen Ringfallen, die bereits mit einfachen Mitteln der Schulphysik realisiert werden können, werden für die Manipulation von Ionenkristallen lineare segmentierte Ionenfallen verwendet, die das Aufspalten, Verschieben und Zusammenfügen von linearen Ionenketten mit elektrischen Feldern erlauben.

Es werden Techniken zur Charakterisierung der verschiedenen Ionenfallen vorgestellt, die z.B. eine genaue Messung der spezifischen Ladung von makroskopischen Teilchen erlauben. Erweiterungen für Messungen und die Anwendung als Demonstrationsversuch werden präsentiert und diskutiert.

DD 7.3 Mon 15:45 Poster E

**Eine Quelle polarisationsverschränkter Photonenpaare im Fortgeschrittenenpraktikum** — ●STEFANIE BARZ, MICHAEL PÖLLINGER und ARNO RAUSCHENBEUTEL — Institut für Physik, Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Staudingerweg 7, 55128 Mainz

Die der Quantenmechanik eigenen Konzepte der Superposition und der Verschränkung von Zuständen bilden über ihre fundamentale Bedeutung hinaus die Grundlage für Anwendungen in der Quanteninformation und Quantenkommunikation. Wir präsentieren einen Versuch für das Fortgeschrittenenpraktikum, in dem die Studenten mit verschränkten Zuständen experimentieren und so einen direkten Zugang zu deren der klassischen Intuition widersprechenden Eigenschaften finden. Mittels spontaner parametrischer Fluoreszenz werden polarisationsverschränkte Photonenpaare erzeugt, deren Polarisationskorrelationen die Bellschen Ungleichungen verletzen. Mittels Zustandstomographie ist es außerdem möglich, die spezielle Form der Zustände zu verifizieren. Schließlich kann aus der daraus erhaltenen Dichtematrix ein Maß für die Verschränktheit des Zustandes abgeleitet werden. Der Schwerpunkt liegt auf der leichten Durchführbarkeit des Experiments,

um den Studenten einen Einblick in einen faszinierenden Bereich der modernen Quantenoptik und der Grundlagen der Quantenmechanik zu ermöglichen.

DD 7.4 Mon 15:45 Poster E

**Quantenradierer im Schülerlabor** — ●CARMEN KOHLER<sup>1</sup>, ANTIJE BERGMANN<sup>2</sup> und GÜNTER QUAST<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Institut für Experimentelle Kernphysik — <sup>2</sup>Institut für Theoretische Festkörperphysik, Universität Karlsruhe (TH)

Im Bildungsplan wurde die Quantenphysik als Unterrichtsthema in der Oberstufe in Baden-Württemberg (Klasse 12/13) inhaltlich im Vergleich zum alten Lehrplan erweitert. Von besonderer Bedeutung sind dabei Experimente, bei denen das quantenmechanische Komplementärprinzip beleuchtet wird. Gemeint sind also Interferenzexperimente, in denen das Interferenzmuster verschwindet, wenn man sich die Information über den Weg von Photonen verschafft. 'Radiert' man nachträglich die Weginformation wieder aus, so kann das Interferenzbild wieder hergestellt werden. Im Rahmen des didaktischen Praktikums für Studierende des Lehramts, sowie auch für ein in der Planung befindliches Schülerlabor, werden derzeit Experimente und Materialien zusammengestellt, die das Phänomen des Quantenradierers in klassischer Analogie veranschaulichen. Dazu gehören der 'Eigenbau-Quantenradierer', der im Spektrum der Wissenschaft (Ausgabe Juni 2007) unter dem Titel 'Quantenradierer selbst gemacht' veröffentlicht wurde, der wohl bekannte Doppelspaltversuch mit drehbaren Polarisationsfiltern und ein Aufbau mit einem Mach-Zehnder-Interferometer. Der Beitrag wird Details zur Realisierung im Praktikum und erste Erfahrungen zu ihrem Einsatz behandeln.

DD 7.5 Mon 15:45 Poster E

**Superstrahler - selbstgebaute Stickstofflaser** — ●STEPHANIE JANSEN, ANTIJE BERGMANN und KURT BUSCH — Institut für Theoretische Festkörperphysik, Universität Karlsruhe (TH)

Der sog. TEA - Stickstofflaser (Transversal Electric discharge at Atmospheric pressure) ist ein gepulster Laser im UV-Bereich. Durch Funkenentladung zwischen zwei Elektroden werden die Stickstoffmoleküle der Luft angeregt, um so eine große Besetzungsinversion herzustellen, die zum Laservorgang führt. Durch diese enorme Inversion ist die Verstärkung durch Emission via Superradianz um einige Größenordnungen höher als bei anderen Lasern, so dass dieser ohne Resonator (Spiegel) Laserblitze aussendet - daher der Name Superstrahler. Eine Anwendung des Stickstofflasers ist beispielsweise das Pumpen von Farbstofflasern. Die TEA-Variante des N<sub>2</sub>-Lasers kann mit sehr einfachen Mitteln wie Alufolien, Schrauben und Kopierfolien aufgebaut werden. Die Leistung dieses Lasers lässt sich durch eine geeignete Laserkammer verbessern. Dabei wird reiner Stickstoff verwendet, auch der Druck des Gases wird verringert. Somit wird beispielsweise die Lebensdauer des oberen Laserniveaus erhöht.

In meiner Zulassungsarbeit konstruiere ich mit einfachen Mitteln einen solchen Laser, der ein Projekt für das neue Schülerlabor der Fakultät für Physik der Universität Karlsruhe darstellt. In diesem Beitrag beschreiben wir dessen Aufbau und erklären die Funktionsweise. Weiterhin stellen wir einige Experimente vor, die von Schülern durchgeführt werden können, um wichtige Eigenschaften des Lasers wie Wellenlänge, Pulsdauer, Leistung und Strahlprofil zu bestimmen.

DD 7.6 Mon 15:45 Poster E

**Conception of a school lab spectrometer setup and selected experiments** — ●FELIX FÄHRNICH<sup>1</sup>, ANTIJE BERGMANN<sup>2</sup>, MARIO HAUSER<sup>1</sup>, and HEINZ KALT<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Institut für Angewandte Physik — <sup>2</sup>Institut für Theoretische Festkörperphysik, Universität Karlsruhe

A spectrometer is an optical instrument with which the intensity of a particular fraction of the electromagnetic spectrum can be measured. Roughly explained it works as follows: The light passes a moveable slit and some lenses and hits a prism or a diffraction grating. The diffracted light is then recorded by a photo detector. In our school lab the students are given the opportunity to learn about the operation principles of a spectrometer. We offer two different devices: Firstly, we have developed a setup with which the students can carry out experiments on their own. They can vary the slit, change the grating, use various lenses and record the spectrum and evaluate it. For this first setup it is important that the assembly is adaptable and that the

components are inexpensive. Therefore, we use a webcam as detector and CDs or DVDs as gratings. In this way, the students learn to understand the components and are able and motivated to build their own low-cost spectrometer at home. In order to receive results on a more advanced level we use a commercial spectrometer. Due to its higher resolution (2 nm), its UV sensibility and its portability many kinds of spectra can be obtained and evaluated quite comfortably.

In this contribution we introduce the above mentioned spectrometer setups and present experiments which are suitable and interesting for students and the respective results.

DD 7.7 Mon 15:45 Poster E

**Wie fliegt ein Hubschrauber?** — ●NINA NOLTE<sup>1</sup>, SUSANNE SCHNEIDER<sup>1</sup> und OLIVER BOGUHN<sup>2</sup> — <sup>1</sup>IV. Physikalisches Institut, Universität Göttingen, Friedrich-Hund-Platz 1, 37077 Göttingen — <sup>2</sup>Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Institut für Aerodynamik und Strömungstechnik, Bunsenstr. 10, 37073 Göttingen  
Im Rahmen einer Staatsexamensarbeit entstand in Kooperation mit dem DLR School Lab Göttingen eine Lerneinheit zum Thema "Wie fliegt ein Hubschrauber?" Es wurden Schülerexperimente entwickelt, mit deren Hilfe den Schülerinnen und Schülern die Funktionsweise eines Hubschraubers näher gebracht und das Interesse an den Naturwissenschaften und der Technik gefördert werden soll. Das erste Experiment dient der Klärung der Frage, warum ein Hubschrauber überhaupt fliegt. Hierzu wird die Schubkraft eines Propellers in Abhängigkeit vom Einstellwinkel sowie von der Umdrehungsgeschwindigkeit bestimmt. In einem weiteren Versuch wird geklärt, welche Bedeutung der Heckrotor für einen Hubschrauber hat, das heißt das Prinzip des Drehmomentenausgleichs wird verdeutlicht. Anschließend können die Schülerinnen und Schüler an einem speziell zu diesem Zweck angefertigten Modellhubschrauber ausprobieren, was die Betätigung der einzelnen Steuerelemente am Hubschrauber bewirkt.

DD 7.8 Mon 15:45 Poster E

**Der Modulare Schülerwindkanal** — ●CHRISTOPH LAUER<sup>1</sup>, SUSANNE SCHNEIDER<sup>1</sup> und OLIVER BOGUHN<sup>2</sup> — <sup>1</sup>IV. Physikalisches Institut, Universität Göttingen, Friedrich-Hund-Platz 1, 37077 Göttingen — <sup>2</sup>Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Institut für Aerodynamik und Strömungstechnik, Bunsenstr. 10, 37073 Göttingen  
Seit 100 Jahren werden Windkanäle verwendet, um die Umströmung von Objekten und deren Verhalten in der Strömung zu untersuchen. Heute sind Windkanäle aus Industrie und Forschung nicht mehr wegzudenken, und neue Methoden und Materialien haben der Strömungsforschung neue Möglichkeiten eröffnet. Doch trotz dieser Entwicklungen hat sich der prinzipielle Aufbau der Windkanäle seit ihrer Entwicklung kaum verändert. Doch wie funktioniert ein Windkanal eigentlich? Dieser Frage können Schüler im Rahmen des neuen Schülerexperiments "Der modulare Windkanal" im DLR\_School\_Lab Göttingen nachgehen. Grundlage des Experiments ist ein Windkanal, der aus einzelnen Modulen besteht, die frei miteinander kombiniert werden können. Somit können die Schüler Modul für Modul einen kompletten Windkanal Göttinger Bauart aufbauen und beobachten, wie das jeweilige Modul die Strömung verändert, bis diese geeignet ist, um Messungen durchzuführen. Um einen Einblick in die Anwendung von Windkanälen zu geben, können die Schüler zum Abschluss mit dem modularen Windkanal eine cw- Wert Bestimmung kleiner PKW-Modelle durchführen.

DD 7.9 Mon 15:45 Poster E

**Überschallströmung und deren Visualisierung** — ●JÜRGEN SCHWEDHELM<sup>1</sup>, SUSANNE SCHNEIDER<sup>1</sup> und OLIVER BOGUHN<sup>2</sup> — <sup>1</sup>IV. Physikalisches Institut, Universität Göttingen, Friedrich-Hund-Platz 1, 37077 Göttingen — <sup>2</sup>Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Institut für Aerodynamik und Strömungstechnik, Bunsenstr. 10, 37073 Göttingen

Im Rahmen einer Examensarbeit am außerschulischen Lernort DLR\_School\_Lab des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt und in Kooperation mit der Universität Göttingen wurden Experimente zum Thema "Überschallströmung" konzipiert und aufgebaut. Die Experimente wurden in eine Lerneinheit integriert, in der es Schülern der Sekundarstufe II ermöglicht wird, einen Einblick in die Welt der Überschallströmung zu bekommen. Der Einstieg der Lerneinheit erfolgt mit Erklärungen über das Phänomen Schall und mit der selbständigen Bestimmung der Schallgeschwindigkeit. Anschließend werden auf dieser Grundlage der Dopplereffekt und der Mach'sche Kegel in einem Analogieexperiment an einem Wasserschleppkanal erarbeitet. Mit diesem Experiment wird auch das bekannte Phänomen

des Überschallknalls erklärt. Danach wird an einem Windkanal des School\_Labs, der bei zweifacher Schallgeschwindigkeit betrieben wird, mit Hilfe einer Schlierenoptik die Strömung um eine Pfeilspitze visualisiert. Daran anknüpfend können Windkanäle besucht werden, die die aktuellen Forschungsarbeit des DLR wie z.B. Wiedereintrittsphänomene zeigen.

DD 7.10 Mon 15:45 Poster E

**Die Wärmebildkamera im Einsatz an Schule und Hochschule** — ●HELMUTH GRÖTZEBAUCH, PIET SCHWARZENBERGER und VOLKHARD NORDMEIER — Freie Universität Berlin, Didaktik der Physik, Arnimallee 14, 14195 Berlin

Vollmer et al. (2001) haben Wärmebildkameras für die Nutzung in physikdidaktischen Kontexten erschlossen. Die Preisentwicklung dieser Geräte lässt hoffen, dass diese in wenigen Jahren zur Standardausstattung jeder physikalischen Sammlung zählen. Um diese begrüßenswerte Entwicklung zu unterstützen, setzt die Arbeitsgruppe Didaktik der Physik der FU Berlin eine Thermokamera in verschiedenen schulischen und universitären Kontexten ein, wie z.B. Unterstützung von Schülerprojekten, in der Öffentlichkeitsarbeit und in Hochschullehrveranstaltungen. Dabei bewährt sich die Kombination aus moderner Technik und personeller Unterstützung seitens der Universität. Die dabei gewonnenen Erfahrungen über Möglichkeiten und Grenzen können für die zukünftige breitere Implementation dieser Technik im Physikunterricht unterstützend genutzt werden.

DD 7.11 Mon 15:45 Poster E

**Nur etwas diffus oder 'wirklich' Diffusion? Demonstrationsexperimente und didaktische Konzepte zur Darstellung von Diffusionsprozessen im physikalischen Unterricht** — ●NIKOLAUS NESTLE — Adlerstraße 1/4, 69123 Heidelberg-Wieblingen

Diffusionsvorgänge von Materie und Energie sind sowohl in der belebten Natur als auch in der Technik von elementarer Bedeutung. Beispiele sind der Transport von Nährstoffen im Gewebe, die kontrollierte Freisetzung pharmazeutischer Wirkstoffe, Stofftransportprozesse innerhalb von Katalysator-Pellets und die Wärmeisolierung von Gebäuden. Diffusion stellt somit ein fächerverbindendes Querschnittsthema zwischen Physik, Technik und den anderen Naturwissenschaften dar. Trotzdem spielt das Thema im Physik-Lehrplan der meisten Bundesländer und auch im Kanon physikalischer Anfängervorlesungen meist nur eine geringe Rolle. Häufig wird dabei außerdem die unzutreffende Vorstellung vermittelt, daß es sich bei allen 'von selbst' und irreversibel ablaufenden Transportvorgängen um Diffusion handelt. Im Beitrag wird Diffusion als fächerübergreifende Herausforderung vorgestellt und einige Mißverständnisse bei verbreiteten Demonstrationsexperimenten zur Diffusion erläutert und alternative Experimente vorgeschlagen.

DD 7.12 Mon 15:45 Poster E

**Anleitung zum Selbstbau einer kontinuierlichen Diffusions-Nebelkammer** — ●UDO BACKMUND und THOMAS WILHELM — Lehrstuhl für Physik und ihre Didaktik, Am Hubland, 97074 Würzburg

Der Unterricht zur Radioaktivität steht vor dem Problem, dass wenig motivierende Schulexperimente möglich sind. Ein schöner Schulversuch ist der Einsatz einer Nebelkammer, aber aus Kostengründen beschränken sich viele Schulen auf die Wilsonsche Expansions-Nebelkammer, die nicht gut funktioniert, nur eine kleine Beobachtungsfläche besitzt und eine äußerst kurze Spurenbereitschaft aufweist. Aufgrund ihrer dauerhaften Sensitivität ist eine kontinuierliche Diffusionsnebelkammer viel geeigneter, jedoch sehr teuer. Damit Lehrer oder Schüler selbst eine bauen können, wurde eine Nebelkammer mit Peltier-Elementen konstruiert und ausführliche Bauanleitungen für "Laien" vorgelegt. Die benötigten Finanzen (300 - 400 €) sind dabei weit unter den Anschaffungskosten vergleichbarer Nebelkammern der Lehrmittelhersteller (1.000 - 2.000 €) - ohne diesen nachzustehen. Schon der Nulleffekt genügt, um Bahnschpuren zu beobachten. Die Nebelkammer ist für interessierte und handwerklich begabte Lehrer und Schüler nachbaubar und wurde bereits von einem Schüler nachgebaut. Auf dem Poster wird die Intension der Arbeit sowie die Ideen der Bauweise vorgestellt und ein Einblick in die Baupläne gegeben.

DD 7.13 Mon 15:45 Poster E

**Mechanik in Jahrgangsstufe 7 - zweidimensional und multimedial** — ●FLORIAN SCHÜLLER und THOMAS WILHELM — Lehrstuhl für Physik und ihre Didaktik, Am Hubland, 97074 Würzburg

Im neuen bayerischen Gymnasiallehrplan werden die kinematischen Größen sowie die Newtonschen Gesetze bereits in der siebten Jahr-



gangsstufe kennen gelernt, während Diagramme und Bewegungsfunktionen erst in späteren Jahren behandelt werden. Verschiedene Studien zeigten, dass es sinnvoll ist, dazu zweidimensionale Bewegungen zu betrachten, um dieses qualitative Verständnis ohne mathematische Vorkenntnisse zu erreichen. Deshalb wurde ein entsprechender Unterricht konzipiert und durchgeführt, bei dem die Darstellung der Größen durch Pfeile betont wurde. Hierbei wurde besonders darauf geachtet, dass die Schüler selbst aktiv beteiligt sind. Außerdem wurden verschiedenste Medien vom Spielzeug bis zu Videos und Simulationen eingesetzt. Auf dem Poster wird von diesem Konzept sowie von den Erfahrungen und den Ergebnissen eines durchgeführten Tests berichtet.

DD 7.14 Mon 15:45 Poster E  
**Solarkollektoren als Unterrichtsthema in der Sekundarstufe I** — ●RUDOLF SPIEGEL — Institut für Physik und ihre Didaktik, Universität zu Köln, Gronewaldstr. 2, 50931 Köln

Das Thema Solarkollektoren bietet die Möglichkeit, an einem praktischen Beispiel nicht nur die physikalischen Grundlagen genau und umfassend zu untersuchen, sondern auch die darüber hinaus gehenden technischen Aspekte wie konstruktive, ökologische und wirtschaftliche. Damit bieten sich auch viele Möglichkeiten zum fächerübergreifenden Arbeiten. Wegen der geringen mathematischen Anforderungen kann das Thema auch in unteren Klassenstufen behandelt werden. Auf dem Poster werden die Funktionsweise von Flach- und Vakuumröhrenkollektoren sowie geographische, konstruktive, wirtschaftliche und ökologische Aspekte bei deren Einsatz dargestellt und Anregungen zur Behandlung der Solarthermie im Unterricht gegeben.

DD 7.15 Mon 15:45 Poster E  
**Maxwell in der Schule - Das Wetter und die vier fundamentalen Gleichungen der Physik** — ●ANNETTE SCHMITT<sup>1</sup>, ROSA GLÖCKNER<sup>2</sup> und KLAUS WENDT<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Willigs Gymnasium, Mainz — <sup>2</sup>Institut für Physik, Johannes Gutenberg Universität, Mainz

Die Maxwellgleichungen erklären alle klassischen Phänomene der Elektrostatik, Magnetostatik und Elektrodynamik; zusammen mit der Newtonschen Mechanik bilden sie die Grundlage der klassischen Physik. Wesentliche Aussagen des Maxwell'schen Theoriegebäudes sind auch Thema der Schulphysik, wobei die Gleichungen als solche aber nicht besprochen werden. Ein Ziel des hier vorgestellten Schülerprojekts ist die anschauliche Darstellung der fundamentalen Bedeutung dieses Gleichungssystems. Dazu werden Modelle aus dem Wetterbericht, Temperatur- und Windkarten, Wirbelstürme und Regenwolken zur Verdeutlichung der mathematischen Formulierungen eingeführt. Wesentliche physikalische Aussagen werden anhand von Experimenten erarbeitet. Die SchülerInnen sollen erkennen, dass die Bedeutung der Mathematik für die Physik weit über das aus der Schule bekannte Einsetzen und Ausrechnen von Formeln hinausgeht. Das Projekt ist daher so ausgelegt, dass die Jugendlichen eigenständig die Gedankengänge Maxwells entdecken und nachvollziehen können, wie er aufgrund rein theoretischer, mathematischer Überlegungen grundlegende physikalische Aussagen formulieren konnte, die erst viele Jahre später experimentell bestätigt wurden. Das Projekt wird im Poster vorgestellt. Es wurde schon mehrfach an Schülergruppen sowie im regulären Unterricht der Oberstufe erprobt.

DD 7.16 Mon 15:45 Poster E  
**Feldflächen** — ●STEFFEN HIERL — Rheinstr. 30 c, 79189 Bad Krozingen

Ein Vektorfeld läßt sich stets als ein Feld von Tangentenvektoren auffassen, es definiert Feldlinien. Läßt sich ein Vektorfeld stets als ein Feld von Normalenvektoren auffassen, definiert es Feldflächen?

DD 7.17 Mon 15:45 Poster E  
**Schuelerexperiment zur Messung der Hall-Spannung mit einfachen Mitteln** — ●GEBHARD KARL LUDWIG MARX — Wirtschaftsgymnasium Peine, Peine, Deutschland

Die Überlagerung von E- und B-Feld und deren Einfluss auf geladene massebehaftete Teilchen setzt bei vielen Schülerinnen und Schülern ein hohes Abstraktionsvermögen voraus. Eine Auseinandersetzung mit dem Experiment im Unterricht findet meistens nicht statt, da nicht ausreichende Gerätschaften zur Verfügung stehen. Ein low-cost Experiment wurde entwickelt und erfolgreich im Unterricht eingesetzt. Mit der Messung der Hall-Spannung können gleichzeitig viele Aspekte der der Elektro- und Magnetostatik erörtert werden. Dazu gehören die Strom- und Spannungsmessung mit dem Multimeter, die Bestimmung der Größe des B-Felds, Stromdichte und die Diskussion der geometrischen

Abhängigkeiten des Sensors. Der Messaufbau, die Messung und Interpretation der Messwerte können durch die Schülerinnen und Schüler in Kleingruppen eigenverantwortlich durchgeführt werden, so dass viele Methoden des Physikunterrichts überprüft, ausgebaut und gefestigt werden können.

DD 7.18 Mon 15:45 Poster E  
**Physik im Aufzug** — ●BÄRBEL FROMME — Universität Bielefeld, Fakultät für Physik, Universitätsstr. 25, 33615 Bielefeld

Messungen mit grafikfähigen Taschenrechnern, zugehörigem Interface und Sensoren, bieten Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit, selbständig und auf attraktive Weise relativ schnell ablaufende Vorgänge computerunterstützt zu messen und auszuwerten. Die Messsysteme sind mobil einsetzbar, so dass alltagsbezogene Messungen in Fahrzeugen, auf Jahrmärkten und natürlich auch in Aufzügen möglich werden. Wir haben die Bewegung von Aufzügen mit Beschleunigungssensor und Kraftplatte, die wie eine Personenwaage benutzt wird, analysiert. Bei vielen Aufzügen lassen sich an Hand des Beschleunigungsverlaufs exakte Bewegungsgleichungen durch Integration aufstellen, aus denen die Fahrstrecke ermittelt werden kann. Die Ergebnisse stimmen erstaunlich gut mit der tatsächlichen Stockwerkhöhe überein. Die Auswertung der Messergebnisse unter Anwendung des den Schülerinnen und Schülern vertrauten Weg-Zeit- und Geschwindigkeits-Zeit-Gesetzes für die gleichmäßig beschleunigte Bewegung, führt - selbst bei sehr inhomogen beschleunigenden Aufzügen - zu brauchbaren, im günstigsten Fall identischen Ergebnissen, wenn in den Beschleunigungsphasen einfach die mittlere Beschleunigung eingesetzt wird. Mit der Kraftplatte kann die im beschleunigten System Aufzug auftretende und vom beschleunigten Beobachter gefühlte Trägheitskraft direkt gemessen werden. Bei zeitgleicher Messung von Beschleunigung und Kraft ist die Korrelation zwischen Beschleunigung und Trägheitskraft sofort einsichtig.

DD 7.19 Mon 15:45 Poster E  
**NewtonII - Bewegungsgleichungen intuitiv gelöst** — ●STEPHAN LÜCK — FSLH Gymnasium Gaibach, 97332 Volkach

Vorgestellt wird NewtonII, ein neues Computer-Programm zur numerischen Integration von ein- und mehrdimensionalen Bewegungsgleichungen und dessen Anwendung in Vortrag, Selbststudium und Unterricht.

Bei der Entwicklung des Programms wurde besonderen Wert auf eine besonders intuitive, selbsterklärende und übersichtliche Benutzerschnittstelle geachtet. Diese Eigenschaft zeichnet das Programm vor anderen Lösungen für die Integration von Bewegungsgleichungen aus, die oft sowohl für den Lernenden, als auch für den Lehrenden zu komplex oder durch ihren Aufbau vom Problem eher ablenken.

Gezeigt werden neben der grundlegenden Arbeitsweise und der erweiterten Möglichkeiten des Programms auch viele praxiserprobte Beispiele aus dem Schulunterricht verschiedener Jahrgangsstufen und aus dem Grundstudium.

DD 7.20 Mon 15:45 Poster E  
**Modellversuche zur Bewegung im Gravitationsfeld** — ●ANDREAS HEITHAUSEN — Institut für integrierte Naturwissenschaften, Abt. Physik, Universität Koblenz-Landau, Universitätsstr. 1, 56070 Koblenz

Ein beliebtes Modell zur Demonstration von Bewegungen im Schwerfeld eines Himmelskörpers besteht aus einem Trichter, dessen Oberfläche proportional zu  $1/r$  vom Radius abhängt. Nur in engen Grenzen entspricht der Verlauf der resultierenden Kraft auf eine auf dieser Oberfläche laufende Kugel dem entsprechenden Verlauf der Kraft auf z.B. einen Satelliten in der Realität; in diesem Beitrag werden diese Grenzen des Modells ausgelotet. Die didaktischen Schwierigkeiten bei der Beschreibung von "unten" und "oben" in diesem Modell werden diskutiert.

DD 7.21 Mon 15:45 Poster E  
**Learning by Teaching - ein integriertes Multimedia-Konzept an der Universität zu Köln.** — ●ANDRE BRESGES und STEFAN HOFFMANN — Universität zu Köln, Institut für Physik und ihre Didaktik, Gronewaldstrasse 2, 50931 Köln

An der Universität zu Köln wird seit WS 2007/08 mit dem System "Learning by Teaching" mit 224 teilnehmenden Studierenden des Grundschul- und Haupt/Realschullehrantes ein Ansatz erprobt, bei dem die Studierenden bereits in der zweiten Woche ihres Studiums zur Vertiefung ihres Wissens selbst Lehraufgaben übernehmen. In einem Tutorensystem werden hierbei jeweils zwei HR-Studierende mit

10-12 Grundschulstudierenden in einer von 18 Lerngruppen zusammengefasst.

Die Online-Lernplattform ILIAS hat hierbei eine zentrale Aufgabe. Sie sorgt für die Koordination und Kommunikation der Arbeitsgruppen, versorgt die Lernenden zeitgesteuert mit Skripten, Filmen und interaktiven Computersimulationen, und führt wöchentlich eine verpflichtende online-Lernstandskontrolle durch. Die Ergebnisse der Lernstandskontrolle dient zur Diagnose von aufgetretenen Fehlkonzepthen bei den Studierenden.

In einer fachlichen und didaktischen Vertiefungsveranstaltung erhalten oder erarbeiten die HR-Studierenden dann auf der Grundlage der Lernstandskontrolle kompakte Unterrichtsentwürfe, die sie mit den Grundschul-Studierenden ihrer Lerngruppe zur Behebung der Fehlkonzepthe umsetzen sollen.

DD 7.22 Mon 15:45 Poster E

**Adaption einer gendergerechten, multimedialen, computer-gestützten Lernumgebung für den naturwissenschaftlichen Unterricht der Sekundarstufe in Kolumbien, basierend auf der Zusammenarbeit mit kolumbianischen Lehrkräften** — ●ANTONIO RUEDA und MANUELA WELZEL — Pädagogische Hochschule Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

In einer vorangegangenen Untersuchung in der Rhein-Neckar-Region [Schnirch 2006] wurde festgestellt, dass Motivation und Interesse von Schülerinnen und Schülern der 8. Klasse für den naturwissenschaftlichen Unterricht mit Hilfe des Einsatzes Neuer Medien im Zusammenhang mit Realexperimenten gendergerecht gefördert werden können. Kann dieser Erfolg in ein anderes Land übertragen werden? Nach dem ersten Aufenthalt im Zielland, in unserem Fall Kolumbien, wurden der Einsatz Neuer Medien in der Sekundarstufe, die Inhalte vom naturwissenschaftlichen Unterricht und genderspezifische Aspekte schriftlich und mündlich bei kolumbianischen Lehrkräften erfragt. Schriftlich untersucht wurden ebenfalls Interesse und Motivation von Schülerinnen und Schülern bezüglich Computer und allgemein für naturwissenschaftlichen Unterricht. Mit diesen Ergebnissen und in Zusammenarbeit mit den kolumbianischen Lehrerinnen und Lehrern wurde die gendergerechte, multimediale, computergestützte Lernumgebung an die Verhältnissen der kontaktierten Schulen angepasst. In diesem Beitrag werden die sachspezifischen, lernspezifischen, genderspezifischen und fachdidaktischen Gesichtspunkte präsentiert, welche die Adaption der Lernumgebung berücksichtigt.

DD 7.23 Mon 15:45 Poster E

**Physikstudio – Schüler produzieren ihren Lehrfilm** — ●KARSTEN RINCKE und STEFAN BORNEMANN — Universität Kassel

Das Poster informiert über Projekte, in denen Schüler/innen ihren eigenen Lehrfilm zu einer ausgewählten physikalischen Fragestellung produzieren. Damit setzen sie sich in einer Weise mit ihrem Gegenstand und den Adressaten des Films auseinander, die nicht nur weit über eine rezeptive Abarbeitung von Teilaspekten hinausgeht, sondern außerdem besonders attraktive Gestaltungsspielräume eröffnet. Nachdem sie die sachlogische Struktur ihres Themas durchdrungen haben, wählen die Schüler/innen ausdrucksstarke Experimente, Visualisierungen, Modellierungen aus und befragen Fachleute. Schließlich gilt es dann, das Material in eine didaktisch sinnvolle, vor allem aber dramaturgisch ansprechende Form zu bringen. Begleitet von entsprechend geschulten Lehrkräften erschaffen die Schüler/innen schließlich ihren Lehrfilm, der ihren physikalischen Gegenstand einer zuvor festgelegten Adressatengruppe nahebringt. Die Produktion eines Films durch Schüler/innen – technisch gesehen heute einfacher und günstiger denn je – stellt damit eine bedenkenswerte Erweiterung des Spektrums unterrichtsmethodischer Zugriffe auf physikalische Fragestellungen dar.

DD 7.24 Mon 15:45 Poster E

**Ausbildung von Lehramtsstudierenden am Schülerlabor "PhysLab"** — ●JÖRG FANDRICH und VOLKHARD NORDMEIER — Freie Universität Berlin, Schülerlabor PhysLab

Hauptaufgabe von Schülerlaboren ist - wie der Name schon sagt - die Betreuung von Schülergruppen. Viele Labore bieten zusätzlich Fortbildungsveranstaltungen für Lehrerinnen und Lehrer an. Eine Einbindung in die erste Ausbildungsphase zukünftiger Lehrkräfte ist hingegen eher die Ausnahme als die Regel.

Vorgestellt wird das Konzept eines Blockseminars für Master-Studierende des Lehramts Physik, in der theoretische Reflexionen über die Arbeit von Schülerlaboren mit der praktischen Betreuung von Grundschulklassen in PhysLab-Experimentierzyklen kombiniert werden. Ziel dieser Lehrveranstaltungen ist es, den Studierenden

zusätzliche, über den Rahmen der Unterrichtspraktika hinausgehende Erfahrungen im eigenen Unterrichten zu ermöglichen und hierbei gleichzeitig den theoretischen Hintergrund zu erörtern (z.B.: "Wozu werden Schülerexperimente durchgeführt?" oder "In welcher Weise können Schülerlabore den regulären Unterricht ergänzen?").

DD 7.25 Mon 15:45 Poster E

**Science on Stage-Bildungsfestival** — ●STEFANIE SCHLUNK — Science on Stage Deutschland, 10178 Berlin, www.science-on-stage.de  
Das Poster stellt die Beteiligungsmöglichkeiten und das Programm für Lehrkräfte der Naturwissenschaften vor:

Unter der Schirmherrschaft der Vertretung der Europäischen Kommission in Deutschland findet vom 23.-26.10.2008 erstmalig das nationale Bildungsfestival Science on Stage in der Urania in Berlin statt. Science on Stage Deutschland e.V. und die Initiative THINK ING. laden alle naturwissenschaftlichen Lehrkräfte sowie außerschulische Initiativen aus Deutschland und Europa herzlich ein, sich mit außergewöhnlichen Unterrichtsideen, Workshops und Aufführungen (Vorträgen und Performances) für die Teilnahme bei Science on Stage Deutschland zu bewerben. Neben dem Bildungsmarkt werden u.a. Exkursionen zu den Berliner Wissenschafts- und Forschungsinstituten sowie Fachvorträge angeboten. Besonders gute Projekte werden mit dem Science on Stage-Award ausgezeichnet.

Leitthemen: Naturwissenschaften in Kindergarten und Grundschule; Fachübergreifendes Unterrichten; "Hands on" - Experiment als Motivations- und Erkenntnissschub; Selbstwahrnehmung im Lernprozess; Wie nützen außerschulische Lernorte; Alleinunterhalter oder Moderator? Der Nawi-Lehrer von morgen.

Termine: 25. Mai 2008: Bewerbungsschluss. Eine frühzeitige Einreichung wird begrüßt; 23.-26. Oktober 2008: Festival in der Urania in Berlin. Bewerbungsumfang: max. 3 DIN A 4-Seiten auf Deutsch und Englisch. Bewerbungen sind elektronisch einzureichen.

DD 7.26 Mon 15:45 Poster E

**Nationales Science on Stage Festival in Berlin** — ●OTTO LÜHRS — Science on Stage, Poststrasse 4-5, 10178 Berlin

Science on Stage ist eine von den europäischen Großforschungseinrichtungen (CERN,ESA,ESO,usw.) betriebenes und von der europäischen Gemeinschaft gefördertes Projekt, das in der Vergangenheit fünf Science-Festivals durchgeführt hat. Der Verein Science on Stage Deutschland veranstaltet vom 23.- 26.10.2008 ein nationales Science Festival in der Berliner Urania. Etwa 200 Lehrer aus Deutschland und 100 Kollegen aus dem Ausland treffen sich für mehrere Tage, um Erfahrungen auszutauschen. Zugelassen werden Lehrer, deren eigene Vorschläge von einer Jury positiv bewertet wurden. Die Vorschläge können didaktische Experimente sein, fortschrittliche Lehrmethoden oder auch naturwissenschaftliche Bühnenshows.

DD 7.27 Mon 15:45 Poster E

**Teaching Science in Europe** — ●JÜRGEN MIERCKE<sup>1</sup>, HERBERT GERSTBERGER<sup>2</sup>, MONIKA MUSILEK-HOFER<sup>3</sup>, WOLFGANG WELZ<sup>4</sup>, PASCAL DAMAN<sup>5</sup> und GERHARD SAUER<sup>6</sup> — <sup>1</sup>Universität Erlangen, Didaktik der Physik — <sup>2</sup>Pädagogische Hochschule Weingarten — <sup>3</sup>Bildungsanstalt für Kindergartenpädagogik, Pressbaum — <sup>4</sup>Bezirksregierung Köln, Obere Schulaufsicht — <sup>5</sup>Lycée de garçons, Luxemburg — <sup>6</sup>Amt für Lehrerbildung, Gießen

Was Lehrkräfte voneinander lernen können lautet der Untertitel dieses europäischen Projektes des Vereins Science on Stage Deutschland e.V. (SonSD) zur Entwicklung von Unterrichtsmaterialien. Die Zielgruppe sind naturwissenschaftlich-technische Lehrkräfte aus Deutschland und Europa, Verantwortliche für die Lehrerbildung und Engagierte auf den Feldern der Didaktik und der Bildungspolitik.

Die Teilnehmer arbeiten seit September 2006 in Workshops zu den Themen "Naturwissenschaften in Kindergarten und Grundschule", "Interdisziplinarität" und "Selbstwahrnehmung der Lehrkräfte" zusammen. Anhand eines Vergleichs von Unterrichtsmethoden und -beispielen in Europa analysieren sie besonders erfolgreiche Unterrichtsmodelle, Experimente und Methoden und wie sie übertragbar sind. Auf der Grundlage der Ergebnisse in den Workshops werden Unterrichtsmaterialien erstellt und Empfehlungen erarbeitet, die in der Broschüre "Teaching Science in Europe" veröffentlicht werden. Die Materialien sollen anschließend in den Schulen verteilt, so dass sie im Unterricht umgesetzt werden können.

DD 7.28 Mon 15:45 Poster E

**Profilklasse Naturwissenschaftlicher Unterricht am Max-Planck-Gymnasium Duisburg** — MARKUS PESCHEL und ●PATRICK

GABRIEL — Didaktik der Physik, Lernbereich Naturwissenschaften, Universität Duisburg-Essen

Am Max-Planck-Gymnasium (MPG) in Duisburg besteht zu Beginn der Sek I die Möglichkeit einer Schwerpunktlegung auf Naturwissenschaften durch eine so genannte "Profilklasse Naturwissenschaftlicher Unterricht". Durch die Profilklasse und die Zusammenarbeit mit der Universität Duisburg-Essen erhofft sich die Schule eine expandierende Anzahl an Schülerinnen und Schülern, die sich für naturwissenschaftliche Themen begeistern lassen. Von Seiten der Universität bietet die Kooperation Möglichkeiten, eigene Konzepte zu entwickeln, zu erproben und zu evaluieren. Des Weiteren können Studierende Praxiserfahrungen sammeln und sich diese im Zuge des Schulpraktikums anrechnen lassen.

Im Rahmen des Posters werden die Rahmenbedingungen skizziert und thematische Inhalte des Projekts aus Sicht der Didaktik der Physik vorgestellt.

DD 7.29 Mon 15:45 Poster E

**Wer war Otto Hahn? Vorschläge für eine narrative Annäherung.** — ●MARTIN ERIK HORN — Otto-Hahn-Schule Berlin/Neukölln

Sprachliches und fachliches Lernen sind in allen Naturwissenschaften eng miteinander verknüpft. Dennoch gelingt im Unterricht eine sprachlich-kreative Auseinandersetzung mit Physik oft nur am Rande, da sich die Unterrichtssprache zumeist an Schulbuch- und Fachtexten orientiert.

Mit diesem Posterbeitrag werden Unterrichtsvorschläge vorgestellt, in denen am Beispiel von Otto Hahn eine andere sprachliche Aufarbeitung und Gestaltung physikalischer Inhalte im Vordergrund steht. Zum einen entwerfen Schülerinnen und Schüler fiktive Dialoge zwischen Otto Hahn und anderen historischen Protagonisten, in denen diese physikalische Phänomene (z.B. Kernspaltung, Atombombe) erklären sollen. Zum anderen setzen sich die Schülerinnen und Schüler in einer gespielten historischen Situation (Nobelpreisentscheidung) argumentativ mit Unterrichtsinhalten zur Radioaktivität auseinander.

DD 7.30 Mon 15:45 Poster E

**Physik und Kriminalistik** — ●GABRIELA JONAS-AHREND und JENIFER SNIEZYK — Universität Dortmund

Der kontextorientierte Physikunterricht wird gegenwärtig als eine Möglichkeit zur nachhaltigen Verbesserung des naturwissenschaftlichen Unterrichts gesehen. Dabei stellt das Finden eines geeigneten Kontextes, der sowohl Schülerinteressen und als auch Lehrplanvorgaben gleichermaßen berücksichtigt, eine vielfältige Herausforderung für die Unterrichtsgestaltung dar. Ausgehend vom derzeitigen großen Interesse der Schüler an Fernsehserien mit kriminalistischem Inhalt (z.B. CSI-Serien) wurde eine Unterrichtseinheit "Physik und Kriminalistik" für die Sekundarstufe II entwickelt, die zwei große Themenbereiche der Oberstufenphysik behandelt: Elektromagnetische Strahlung und der Welle-Teilchen-Dualismus des Lichts sowie die Quantenmechanik. Es werden im Poster fachdidaktische Überlegungen zum kontextorientierten Physikunterricht allgemein sowie der Aufbau der entwickelten Unterrichtseinheit "Physik und Kriminalistik" dargestellt. Desweiteren wird die Verknüpfung des Kontextes mit den physikalischen Inhalten des Unterrichts aufgezeigt und diskutiert.

DD 7.31 Mon 15:45 Poster E

**"Werbeaufgaben" - ein Beispiel für authentisches Lernen in Physik** — ●PATRIK VOGT<sup>1</sup> und ANDREAS MÜLLER<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Universität Koblenz-Landau/Campus Landau, Graduiertenschule "Unterrichtsprozesse" — <sup>2</sup>Universität Koblenz-Landau/Campus Landau, INnB, Abteilung Physik

Sinnvolles Lehren, Lernen und Prüfen mit Aufgaben stellt die Konkretisierung der Arbeit mit den Bildungsstandards dar und wird durch die umfangreichen Analysen der bekannten internationalen Schulleistungsvergleichsstudien der letzten Jahre nahegelegt. Hierzu soll das vorgestellte Projekt einen Beitrag leisten.

In einer Hauptuntersuchung mit fast 500 Schülerinnen und Schülern wird die Lernwirksamkeit von "Werbeaufgaben" (gemeint sind Aufgaben zu Werbetexten) im Hinblick auf Motivation und Schülerleistung empirisch untersucht und mit der Wirkung von konventionell formulierten Problemstellungen im Bereich der Alltagsphysik und der von Aufgaben ohne Realitätsbezug verglichen. Dazu werden Aufgaben in Versuchs- und Kontrollklassen eingesetzt, die aus physikalischer Sicht völlig identisch sind. Die Problemstellungen unterscheiden sich lediglich in der Textgestaltung, im Layout und im Grad der Authentizität.

Neben dem theoretischen Hintergrund - insbes. dem "Anchored Instruction-Ansatz" - wird der Aufgabentyp "Werbeaufgabe" exemplarisch erläutert, die Ergebnisse einer Pilotstudie dargestellt und auf die laufende Hauptuntersuchung eingegangen.

DD 7.32 Mon 15:45 Poster E

**Formeln in Physikbüchern** — ●ALEXANDER STRAHL, KOLJA KOSZINOWSKI und RAINER MÜLLER — TU-Braunschweig, IfDN, Abteilung Physik und Physikdidaktik, Pockelsstraße 11, 38106 Braunschweig

In einer grobe Einteilung von Bücher über Physik lassen sich drei Gruppen identifizieren: populärwissenschaftliche Bücher, Schulbücher und Physik-Fachbücher. Die Frage die wir uns gestellt haben ist: "Wie häufig treten Formeln in diesen drei Bucharten auf und wie werden sie verwendet?". Die gezählten Formeln wurden in folgende Gruppen eingeteilt: Mechanik, Optik, E-Lehre, Wärmelehre, Akustik, Quantenmechanik, Relativitätstheorie und Festkörperphysik. Aus der Seitenzahl und den Anzahl der Formel wurde ein "Formeln pro Seitenzahl"-Quotient gebildet und mit anderen verglichen. Die Anzahl der Formeln wurden bei einigen Schulbüchern in ihrer zeitlichen Entwicklung untersucht und Schulbüchern aus der DDR gegenübergestellt.

DD 7.33 Mon 15:45 Poster E

**Empirischer Vergleich zweier Analogiemodelle im Unterricht zum einfachen elektrischen Stromkreis** — ●ROLAND BERGER, STEFAN EGLER und REGINA KLEIN HELMKAMP — Universität Osnabrück

Eine der hartnäckigsten Schülervorstellungen ist die Auffassung, dass elektrischer Strom verbraucht würde. In der Literatur wird dies nicht zuletzt darauf zurückgeführt, dass die Konzepte des elektrischen Stroms bzw. des elektrischen Energiestroms konzeptuell nicht ausreichend differenziert würden. Muckenfuß hat daher vorgeschlagen, beide Konzepte zeitgleich im Unterricht zu behandeln um sie gegeneinander abzugrenzen. Zur Verdeutlichung des Unterschieds der beiden Konzepte greift er auf die Analogie eines Treibriemens zurück.

In einer empirischen Untersuchung haben wir dieses Analogiemodell mit einem gängigen Wassermodell hinsichtlich des Lernens der beiden Konzepte verglichen. Der auf dem Vorschlag von Muckenfuß basierende Unterricht wurde in neun Klassen der 9. Jahrgangsstufe durchgeführt, die im Vorjahr bereits über den einfachen elektrischen Stromkreis unterrichtet worden waren.

Dabei hat sich gezeigt, dass die konzipierte Unterrichtseinheit einen erheblichen Lernzuwachs bei beiden Konzepten ermöglichte. Hinsichtlich der Stromverbrauchsvorstellung war das entsprechende Wissen im verzögerten Nachtest stabil, nicht hingegen bezüglich der Unterscheidung zwischen elektrischem Strom und elektrischem Energiestrom. Im Hinblick auf den Vergleich der beiden Analogiemodelle ergaben sich nur geringfügige Unterschiede.

DD 7.34 Mon 15:45 Poster E

**Untersuchung der Vorkenntnisse zur Elektrik bei zukünftigen GHR-Lehrkräften mit einem naturwissenschaftlichem Hauptfach** — ●MARGA KREITEN<sup>1</sup>, RUDOLF SPIEGEL<sup>1</sup> und ANDREAS HEITHAUSEN<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Institut für Physik und ihre Didaktik, Universität Köln, Gronewaldstr.2, 50931 Köln — <sup>2</sup>Institut für integrierte Naturwissenschaften, Abt. Physik, Universität Koblenz-Landau, Universitätsstr. 1, 56070 Koblenz

Wir präsentieren die ersten Resultate einer Untersuchung der Kenntnisse zur Elektrizitätslehre, die wir mit Lehramtsstudierenden mit einem naturwissenschaftlichen Hauptfach vor und nach der Einführungsvorlesung Elektrik durchgeführt haben. Die Testfragen beschränkten sich auf das Schulwissen, welches in der Sekundarstufe I erworben werden sollte und zielten auf Fehlvorstellungen wie z.B. die Stromverbrauchsvorstellung. Von den anfangs 191 Befragten haben 161 (84%) weniger als 50% richtig beantwortet und nur 3 (2%) mehr als 75%. Nach der Vorlesung veränderten sich diese Werte auf 37% bzw. 22% bei noch 151 Teilnehmern. Die Studierenden verfügen also sogar auf dem Niveau der Sek I nur über mangelhafte Vorkenntnisse sowie falsche Vorstellungen und verbessern ihre Kenntnisse auch durch Teilnahme an einer Vorlesung nicht im erforderlichen Umfang.

DD 7.35 Mon 15:45 Poster E

**Vergleichende Untersuchung der Vorkenntnisse zur Elektrik bei Schülerinnen und Schülern, Studierenden Physik Diplom/Bachelor, Physik Nebenfach, Lehramter Physik Sek II und GHR mit einem naturwissenschaftlichen Hauptfach** — ●RUDOLF SPIEGEL<sup>1</sup>, MARGA KREITEN<sup>1</sup> und ANDREAS HEITHAUSEN<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Institut für Physik und ihre Didaktik, Universität Köln, Gronewald-

str.2, 50931 Köln — <sup>2</sup>Institut für integrierte Naturwissenschaften, Abt. Physik, Universität Koblenz-Landau, Universitätsstr. 1, 56070 Koblenz

Präsentiert werden Resultate einer vergleichenden Untersuchung der Kenntnisse zur Elektrizitätslehre, die mit Schülerinnen und Schülern vor und nach dem Erstunterricht Elektrik sowie den Studierenden vor und nach der Vorlesung Elektrik durchgeführt wurde. Die Testfragen beschränkten sich auf das Schulwissen, welches in der Sekundarstufe I erworben werden sollte und zielten auf Fehlvorstellungen wie z.B. die Stromverbrauchsvorstellung. Die Studierenden im Lehramt GHR erreichten vor der Vorlesung nur 32% der möglichen Punkte und nach der Vorlesung 58%. Aber auch die Studierenden Diplom/Lehramt Sek II erreichten vor der Vorlesung nur 46% der möglichen Punkte und nach der Vorlesung sogar nur 55%. Es ist zu befürchten, dass auch Studierende mit gravierenden Fehlvorstellungen zukünftig Physiklehrkräfte werden.

DD 7.36 Mon 15:45 Poster E

**Physikalisches Verstehen und Interesse als fachbezogene Kompetenzen** — ●FLORIAN THEILMANN — Physikdidaktik, Universität Potsdam

Anhand dokumentierter Beispiele wird der Frage nachgegangen, welche Art Verhältnis zur Physik durch Physiklernen mit Modellen und durch das Erklären von Phänomenen vor diesem Hintergrund entsteht. Die dabei erreichbaren Kompetenzen werden einem „*genuinen Verstehen*“ gegenübergestellt und beide Arten des Verständnisses auf die Kompetenzstufen der deutschen Bildungsstandards bzw. der *scientific literacy* bezogen. Anhand einer konkreten physikalischen Fragestellung wird entwickelt, wie eine auf Verstehen zielende Diskussion fachspezifische Gedankenformen mit den Beobachtungen verbinden und zu einer komplexen, fachlich und „lernbiographisch offenen“ Repräsentation des Sachverhaltes führen kann. Die damit angesprochenen „Verstehens- und Interesse-Kompetenzen“ werden in einigen pädagogischen Implikationen umrissen und auch berührt, welche didaktischen und empirischen Fragestellungen hier anknüpfen können.

DD 7.37 Mon 15:45 Poster E

**ActivityClocks - Visuelle Datenexploration von Interaktions-**

**daten** — ●ARNE OBERLÄNDER und VOLKHARD NORDMEIER — Freie Universität Berlin, Didaktik der Physik, Arnimallee 14, 14195 Berlin

Fachdidaktische Forschung ist auf die adäquate Auswertung von Daten angewiesen. Gerade bei quantitativ angelegten Projekten fallen dabei schnell große Datenbestände an. In der Data Mining-Forschung hat sich dafür der Ansatz der visuellen Datenexploration bewährt. Diese nutzt die Flexibilität, Kreativität und das Mustererkennungsvermögen des Menschen. Dadurch können auch ohne den Rückgriff auf übergreifende Theorien große Datenmengen ausgewertet werden, indem unter Verwendung spezifischer Kategorien Muster identifiziert werden. Mit den von uns neu entwickelten ActivityClocks wird eine Implementierung dieses Ansatzes zur explorativen Hypothesenbildung vorgestellt, deren Ziel es ist, Handlungsmuster in Lernsituationen visuell erkennen und ggf. beurteilen zu können.

DD 7.38 Mon 15:45 Poster E

**Physikmethodik: Ein Praxishandbuch** — ●SILKE MIKELSKIS-SEIFERT<sup>1</sup> und THORID RABE<sup>2</sup> — <sup>1</sup>IPN Kiel — <sup>2</sup>Universität Potsdam

Der methodischen Gestaltung von Unterricht ist in den letzten Jahren großes Interesse geschenkt worden, wobei die Verbesserung des Physikunterrichts auch durch eine Veränderung der Lehr-Lern-Kultur angestrebt wird. Schüler sollen beim Physiklernen nachhaltig unterstützt und zum physikalischen Denken angeregt werden. Die didaktische Literatur und Forschung bietet hierzu (verstreut) eine Reihe möglicher Unterrichtsformen an, die vom Lehrervortrag über den „fragend-entwickelnden“ Unterricht bis zu vorwiegend schülerzentrierten Formen wie Lernzirkeln oder Workshops reichen. Ein erstes Ziel der Physikmethodik besteht darin, einen Überblick bzw. eine Zusammenschau der methodischen Gestaltungsmöglichkeiten bezogen auf das Fach Physik zu versuchen. Eine zweite Ambition ist, zu einer methodischen Vielfalt, die natürlich im Rahmen realer Unterrichtsbedingungen umsetzbar sein muss, anzuregen. Der Schwerpunkt liegt auf praktischen Hinweisen zur Konzeption und Durchführung von Physikunterricht, nimmt dabei aber Bezug auf fachdidaktische Forschung sowie Pädagogik, Kognitionspsychologie und Bildungsforschung. Anhand eines Posters sollen Struktur und Inhalte der Physikmethodik vorgestellt werden.

## DD 8: Hauptvortrag 2

Time: Monday 18:00–19:00

Location: H 0105

### Invited Talk

DD 8.1 Mon 18:00 H 0105

**Was hat das Universum mit uns zu tun?** — ●HARALD LESCH — LMU München

Grundlage der modernen Astrophysik ist die Hypothese, dass die Naturgesetze, die wir auf der Erde „entdeckt“ haben, im ganzen Universum gültig sind. Wenn das so sein sollte, und keine Beobachtung bis heute widerspricht dieser Hypothese, dann müssen intelligente Lebewesen daraus Konsequenzen ziehen. Gesetze, die von Göttern und Menschen geschaffen wurden, beginnen mit den Worten „Du sollst nicht!“. Naturgesetze beginnen immer mit den Worten „Du kannst

nicht!“; deshalb rufen sie auch immer zum Widerspruch auf. Aufgabe der Naturwissenschaften ist die Suche nach Naturgesetzen und deren ständige Überprüfung bzw. Verbesserung und Erweiterung. Aber wie sind die gefundenen Naturgesetze zu deuten? Sind wir dem Universum egal, oder steckt mehr dahinter? Ist der Außerirdische auch nur ein Mensch? Der Vortrag wird den Bogen spannen vom kosmischen Ursprung des Menschen bis hin zur Frage nach der Sorgfaltspflicht für die Schöpfung und der Übernahme von Verantwortung in den Problemfeldern, in denen uns die bekannten Naturgesetze keine klaren Vorgaben machen.

## DD 9: Hauptvortrag 3 (Robert-Wichard-Pohl-Preis)

Time: Tuesday 9:30–10:30

Location: H 0110

### Prize Talk

DD 9.1 Tue 9:30 H 0110

**Sehen lernen, was offen vor unseren Augen liegt - vom alltäglichen Anblick zum physikalischen Durchblick** — ●HANS JOACHIM SCHLICHTING — Universität Münster — Träger des Robert-Wichard-Pohl-Preises

Physikalische Erkenntnis kommt nicht durch eine Beschreibung des Faktischen zustande, sondern macht selbst Altbekanntes, sofern wir damit leben, zu einer neuen Realität, indem sie es aus einer neuen, der physikalischen Perspektive, sichtbar macht. Physik zeigt uns daher nicht nur das, was wir noch nicht kennen, sondern auch das, was

wir kennen, wie wir es nicht kennen. Damit wird die weit verbreitete stillschweigende Unterstellung, dass Lernende, die über physikalische Grundlagen verfügen, allein dadurch schon in der Lage seien, dieses Wissen bei Bedarf auf jede wie auch immer geartete Situation anzuwenden, problematisch. Diese Problematik ist insbesondere in außerphysikalischen Situationen zu beobachten, denen der physikalischer Aspekt erst einmal abgerungen werden muss. Sie erfordern komplexe Lernaktivitäten, die bei der Beschränkung auf die Idealgestalten der Physik nicht gelernt werden. Einige der damit verbundenen Probleme werden anhand (physikalisch) einfacher optischer Alltagsphänomene demonstriert und diskutiert.

**DD 10: Hauptvortrag 4 (Georg-Kerschensteiner-Preis)**

Time: Tuesday 11:00–12:00

Location: H 0110

**Prize Talk** DD 10.1 Tue 11:00 H 0110  
**Vom PhysikClub zum Schülerforschungszentrum** — ●KLAUS-PETER HAUPT — Albert-Schweitzer-Schule, Kassel — Träger des Georg-Kerschensteiner-Preises

Der PhysikClub der Kinder- und Jugendakademie an der Albert-Schweitzer-Schule in Kassel ist ein freiwilliges Angebot für nordhessische Schülerinnen und Schüler der Klassen 7-13, sich mit anspruchsvollen selbst gewählten Fragen aus der Physik und angrenzenden Gebieten in eigenständigen Projekten zu beschäftigen. Dabei steht der betreute Übergang vom forschenden Lernen zum eigenen Forschen im Fokus der Arbeit der Betreuer. Derzeit sind es über 75 Schüler/innen, die an mehr als 28 Forschungsprojekten mit großem En-

gagement arbeiten. Der Vortrag gibt zunächst einen kurzen Überblick über die sechsjährige Entwicklungsgeschichte des PhysikClubs und stellt einige physikalische Projekte im Detail vor. Das didaktisch-methodische Prinzip der Förderarbeit im PhysikClub, das sich an konstruktivistischen Lerntheorien anlehnt, wird erläutert. Es soll dabei sowohl auf Aspekte der Hochbegabtenförderung als auch auf die Selbstdifferenzierungsmöglichkeiten "nur" interessierter Schülerinnen und Schüler eingegangen werden, die letztlich auch auf den Regelunterricht übertragbar sind. Im Herbst 2007 wurde die Erweiterung des PhysikClubs zum Schülerforschungszentrum beschlossen. Hier soll die erfolgreiche Arbeitsform des PhysikClubs auf alle Naturwissenschaften und die Technik übertragen werden. Ein entsprechender Bau auf dem Gelände der Albert-Schweitzer-Schule ist bereits in Planung.

**DD 11: Praktika I (moderne Experimente)**

Time: Tuesday 12:30–13:30

Location: EW 015

DD 11.1 Tue 12:30 EW 015  
**Von der elektronischen Küchenwaage zur digitalen Kraftmessung** — ●JÜRGEN GIERSCH und DAVID HAIGERMOSER — Fakultät für Physik, Ludwig-Maximilians-Universität München, Schellingstr. 4, 80799 München

Im Rahmen eines Grundpraktikums für Experimentalphysik stehen in den ersten Semestern häufig elementare Versuche aus der Mechanik auf dem Programm. Bei der Neukonzeption eines Praktikumsversuchs zum mechanischen Impuls sollte seine Definition als Integral der Kraft über die Zeit veranschaulicht werden.

Geeignete zeitaufgelöste Kraftsensoren sind häufig mittels Dehnungsmessstreifen realisiert. Solche Detektoren sind allerdings nicht billig. Eine kostengünstige Alternative findet sich jedoch in vielen preiswerten elektronischen Küchenwagen. Durch eine kleine elektronische Schaltung in Kombination mit einer einfachen LabView-Software können solche Wagen am PC angeschlossen und so zu einem digitalen Kraftsensor umgebaut werden.

Es werden Prinzip und Eigenschaften eines solchen Kraftsensors dargestellt und Anregungen zum Eigenbau und Einsatz in der Lehre gegeben. Wegen der geringen Kosten und der vielen Anwendungsmöglichkeiten kann der Kraftsensor auch im Physikunterricht an Schulen eingesetzt werden. Eine besonders spektakuläre Anwendung ist die Aufnahme des zeitlichen Schubverlaufs eines Modellraketenmotors. Solche Motoren kommen beispielsweise an der Fakultät für Physik der Ludwig-Maximilians-Universität München im Rahmen eines Raketenkurses für Kinder zum Einsatz.

DD 11.2 Tue 12:50 EW 015  
**Fachübergreifender Unterricht in Chemie und Physik am Beispiel der UV/VIS-Spektroskopie** — ●MARKUS WERTH — Institut für Physik, Universität Mainz, Staudingerweg 7,

Die Chemie ist innerhalb der Naturwissenschaften die nächste Verwandte der Physik und dennoch sind die Anhänger beider Wissenschaften einander oft sehr fremd. Obwohl dadurch in den Kernbereichen der Forschung meist keine Probleme auftreten, kann der mangelnde Austausch an Informationen in Überschneidungsbereichen, wie zum Beispiel der physikalischen Chemie oder ganz besonders in der Schule, ein Hindernis für das Verstehen darstellen. Die moderne Fachdidaktik

fordert deshalb einen hohen Anteil an fachübergreifendem Unterricht, denn dieser ermöglicht es den Schülern, das Erlernte besser zu verknüpfen und einen differenzierteren Blick auf ihre Umwelt zu werfen. Gerade die Unterrichtsfächer Chemie und Physik bieten in diesem Zusammenhang reichhaltige Ansatzpunkte, wenn beispielsweise Energien, der Atombau oder physikalische Messmethoden in der Chemie handelt werden. Im Rahmen einer Staatsexamensarbeit soll den Schülern am Beispiel der UV/VIS-Spektroskopie von selbst synthetisierten Farbstoffen gezeigt werden, dass es erst durch das Fachwissen aus beiden Wissenschaften möglich wird, viele Versuche in ihrer Ganzheit zu verstehen. Der Vortrag stellt neben dem didaktischen Hintergrund auch den für die Schule entwickelten Modellversuch des Spektrometers, die Durchführung der spektroskopischen Untersuchung und die Auswertung der Messergebnisse vor.

DD 11.3 Tue 13:10 EW 015  
**Preiswerter Bausatz für ein Rastertunnelmikroskop** — ●CHRISTOPHER ZAUM und KARINA MORGENSTERN — Institut für Festkörperphysik, Gottfried Wilhelm Leibniz Universität, Appelstr. 2, D-30167 Hannover, Germany

Nanotechnologie ist heutzutage einer der wichtigsten Bereiche aktueller Forschung. Aber trotzdem bieten fast alle Schulen ihren Schülern nur einen unzureichenden Einblick in dieses Thema. Dies liegt vor allem daran, dass meist ein praktisches Herangehen an den Lernstoff nicht möglich ist. Die hierzu benötigten Geräte sind für eine normale Schule zu kompliziert und vor allem zu teuer. Aus diesem Grund haben wir einen Rastertunnelmikroskop-Baukasten entworfen, der diese Schwierigkeiten umgeht. Die Entwicklung besteht aus erschwinglichen Komponenten und ist gleichzeitig robust genug den harten Schulalltag zu überstehen. In der Aufbauphase gewinnt die Lerngruppe einen tiefen Einblick in die Funktionsweise eines der Standardwerkzeuge der Nanotechnologie. Dies beinhaltet unter anderem grundlegende Kenntnisse in Physik, Elektrotechnik und Maschinenbau sowie eine Einführung in Messautomatisierung auf der Basis der Programmiersprache LabVIEW. Nach erfolgreicher Fertigstellung des Tunnelmikroskops können sich die Schülerinnen und Schüler eigenständig auf einen Streifzug durch die moderne Nanowelt begeben, indem sie z.B. die Strukturen auf der Oberfläche einer DVD oder eines Mikroprozessors untersuchen.

**DD 12: Neue Konzepte II (Optik)**

Time: Tuesday 12:30–13:30

Location: EW 016

DD 12.1 Tue 12:30 EW 016  
**Anwendungen des Spiegelraumkonzepts** — ●JOHANNES GREBELLE<sup>1</sup> und WILFRIED SOMMER<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Humboldt-Universität zu Berlin — <sup>2</sup>Pädagogische Forschungsstelle Kassel

Zu den inzwischen am besten erprobten Beschreibungsinstrumenten der phänomenologischen Optik gehört das Konzept des Spiegelraums.

Dieser wird als hinter der Spiegelebene liegender, optisch realer Raum betrachtet, in den sich alle optischen Eigenschaften des vor dem Spiegel liegenden Raums - wie z.B. die Gesetzmäßigkeiten des perspektivischen und parallaktischen Sehens - bruchlos fortsetzen. Wie man im Optikunterricht der Mittelstufe den Begriff des Spiegelraums entwickeln kann, indem man vom unmittelbaren Seherlebnis der Schülerinnen und Schüler ausgeht, ist u.a. von Schön und von Mackensen vielfach ge-

zeigt worden. Dass sich auch anspruchsvollere optische Anordnungen mithilfe dieses Konzepts beschreiben lassen, wie dadurch das physikalische Verständnis solcher Anordnungen vertieft werden kann und ferner welche Berührungspunkte sich mit anderen modernen Beschreibungskonzepten der Optik bzw. Festkörperphysik ergeben, wollen wir an Beispielen zur Hebung, Beugung und Polarisation zeigen.

DD 12.2 Tue 12:50 EW 016

**Die Hebung verstehen lernen – „Explorative Optik“ am Wassertrog** — ●FLORIAN THEILMANN — Physikdidaktik, Universität Potsdam

In der erscheinungsorientierten Optik wird die Wirkung optischer Medien nicht als „Brechung von Strahlen“ bedacht, sondern ausgehend von der Verzerrung des Gesichtsfeldes im Konzept optischer Wege bzw. von Sichtverbindungen [1,2]. Hier taucht im Unterricht oft die Frage auf: „Warum erscheint der Boden gehoben, wenn doch die effektive Weglänge des Lichtes im Medium zunimmt...“? In diesem Beitrag wird der Frage nachgegangen, wie die charakteristische *Hebung* des Beckenbodens, die am Wassertrog auftritt, mit anderen einfachen Beobachtungen und elementaren Gesetzmäßigkeiten des Blicks ins dichte Medium verständlich werden kann. Als Ausblick stellen wir ein verblüffendes Experiment vor, dass tiefere Einsichten in den Problemkreis

gewährt.

Literatur: [1] Georg Maier: *Optik der Bilder*. Dürnau 1996. [2] Manfred von Mackensen u. a.: *Modellfreie Optik*. Kassel 2001

DD 12.3 Tue 13:10 EW 016

**Zur Bildentstehung am sphärischen Spiegel** — ●MARC MÜLLER und JOHANNES GREBE-ELLIS — Humboldt-Universität zu Berlin

Im Zusammenhang einer phänomenologischen Beschreibung des Regenbogens hat die Frage: Was sieht man eigentlich in einem beleuchteten Tropfen? zu einer Beschäftigung mit sphärischen Spiegeln geführt. Vor dem Hintergrund des phänomenologischen Spiegelraumkonzepts, das am ebenen Spiegel entwickelt wurde, stellt die Beschreibung der Bildentstehung an sphärischen Spiegeln eine besondere Herausforderung dar: Die Orte der (verzerrten) Spiegelbilder weichen nicht nur von denen am ebenen Spiegel ab, sondern sind in besonderer Weise auf den Beobachter bezogen; sie reagieren auf Beobachterbewegungen! Von dieser Tatsache ausgehend wird anhand einer Phänomenreihe gezeigt, wie die Bildentstehung am Hohl- und Wölbspiegel aus der eingebundenen Beobachterperspektive heraus verstanden werden kann. Unter Einbeziehung der an Spiegeln entstehenden Kaustiken hätte sich das Spiegelraumkonzept dann an allen typischen Spiegelgeometrien als einfaches und zugleich exaktes Prinzip bewährt.

## DD 13: Grundschule I (Lehrerbildung)

Time: Tuesday 12:30–13:30

Location: EW 114

DD 13.1 Tue 12:30 EW 114

**GOFEX - Grundschullabor für Offenes Experimentieren** — ●MARKUS PESCHEL — Didaktik der Physik, Lernbereich Naturwissenschaften, Universität Duisburg-Essen

Schüler- und ggf. auch Lehrerlabore versuchen einen Mangel im naturwissenschaftlichen Bereich aufzulösen und bieten entsprechende Unterstützungen für Schulen an. Dabei konzentrieren sich die meisten Lernlabore auf Schüler, höhere Klassenstufen und auf bestimmte Fachdisziplinen.

Mit dem Grundschullabor für Offenes Experimentieren (GOFEX) wird der Zugang zu physikalisch-naturwissenschaftlichen Lernen auf einer weiteren Ebene angestrebt. Über verschiedene Öffnungsgrade von Experimenten und der weitgehend selbständigen Beschäftigung mit (Natur-)Phänomenen erfahren die Schülerinnen und Schüler einen individuellen Zugang zu den naturwissenschaftlichen Erkenntnisprozessen im Sachunterricht. Die Konzeption des GOFEX unterscheidet sich von bestehenden Ansätzen anderer Schülerlaboren dadurch, dass der bislang schwierige Transferprozess (Übertragbarkeit von Fortbildungsinhalten in den Schulunterricht) in den Mittelpunkt der Intervention gerückt und durch die gemeinsame Arbeit von Studierenden, Lehrenden und Schülern nachhaltig unterstützt wird.

Im Vortrag wird die Konzeption des GOFEX und seiner experimentellen Öffnungsgrade vorgestellt sowie die Ergebnisse durchgeführter Schüler-Lehrer-Fortbildungen skizziert.

DD 13.2 Tue 12:50 EW 114

**Wie bewerten Grundschullehrkräfte den Nutzen der Internetplattform SUPRA für ihre Unterrichtsvorbereitung?** — ●EVA HERAN-DÖRR<sup>1</sup>, HARTMUT WIESNER<sup>2</sup> und JOACHIM KAHLERT<sup>3</sup> — <sup>1</sup>Universität München, Didaktik der Physik — <sup>2</sup>Universität München, Didaktik der Physik — <sup>3</sup>Universität München, Grundschulpädagogik und -didaktik

Wenn auch durch Materialdistribution alleine die Qualität naturwissenschaftlichen Sachunterrichts nicht entscheidend gesteigert werden dürfte, so gibt es dennoch gute Gründe, die Distribution von fachlich und fachdidaktisch elaborierten Unterrichtskonzepten als wichtige Aufgaben fachdidaktischer Entwicklungs- und Forschungsarbeit zu begreifen. Gerade Grundschullehrkräfte, die naturwissenschaftliche

Inhalte häufig ohne einschlägige fachliche und fachdidaktische Ausbildung unterrichten, können durch zielgruppenspezifisch aufbereitete Angebote fachlich solide und gezielt bei der Vorbereitung ihres Unterrichts unterstützt werden. Inwieweit Sachunterrichtslehrkräfte die zu diesem Zweck entwickelte Internetplattform SUPRA als Unterstützungsangebot wahrnehmen, wurde im Rahmen einer schriftlichen Befragung an 200 bayerischen Schulen untersucht. Im Vortrag vorgestellt werden die Anlage der vom Fonds der Chemischen Industrie im Verband der Chemischen Industrie unterstützten Studie sowie ausgewählte Ergebnisse.

DD 13.3 Tue 13:10 EW 114

**Shaping a Proposal of Teaching Science to Primary School Students which Incorporates Aspects of History of Science in order to Enhance Critical Thinking Skills** — ●KATERINA MALAMITSA<sup>1</sup> and PANAGIOTIS KOKKOTAS<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Ph.D. in Science Education, National and Kapodistrian University of Athens — <sup>2</sup>Professor, Faculty of Primary Education, National and Kapodistrian University of Athens, Greece

Nowadays many science programs focus on teaching the content of science and not its methodology, development and effect on our society. Moreover, many researchers (Matthews, 1994; Stinner et al., 2003) support that History of Science can contribute so that students understand how science works and promoting the development of the thinking skills needed to critically analyze ideas and compare them with observations about nature. We have designed and implemented a teaching project which explicitly tackles issues in the broader context of History of Science, together with aspects of the Nature of Science. Specifically, we try to define critical thinking by analyzing it in terms congruent to education and we discuss about the importance of intergrading aspects of History of Science in science education in an attempt to teach science in a way that promotes critical thinking. Furthermore, we translated and standardized for Greek population "The Test of Everyday Reasoning" (Facione, 2001) which targets the core critical thinking skills identified in "Delphi Report" consensus in order to assess the development of students' critical thinking skills. We assume that results from assessment have important implications in science teaching.

## DD 14: Lehr-Lernforschung II (Kompetenz)

Time: Tuesday 12:30–13:30

Location: EW 226

DD 14.1 Tue 12:30 EW 226

**Physikkompetenz** — ●ALEXANDER KAUERTZ und HANS E. FISCHER — Universität Duisburg-Essen, NWU Essen

Die Bildungsstandards (KMK, 2004) beschreiben domänenspezifische Kompetenzen, die ein Schüler mit mittlerem Schulabschluss entwickelt haben soll. Fachspezifische Kompetenzen lassen sich nur unter Berücksichtigung fachtypischer Inhalte und ihrer Strukturen beschreiben. In einer ersten Arbeit konnte gezeigt werden, dass sich inhaltliche Strukturen systematisch in Aufgaben variieren lassen. Wie sich empirisch nachweisen lässt, ermöglichen die Basiskonzepte der Standards in Verbindung mit einer physikspezifischen Beschreibung von inhaltlicher Komplexität eine valide und reliable Erfassung verschiedener Physikkompetenzen (Kauertz, 2007). Die theoretische Modellierung der Dimensionen "kognitive Prozesse", "Kompetenzbereich" und "Komplexität" sowie die empirischen Daten werden im Vortrag dargestellt. Zwei Konsequenzen aus dieser Arbeit werden im Hinblick auf die weitere Arbeit an dem Modell diskutiert: Die besondere Bedeutung der Inhalte für die Aufgabengestaltung (vgl. Beitrag von H. Notarp) und die Ausschärfung des Bereichs "Erkenntnisgewinnung" (vgl. Beitrag von I. Zilker).

DD 14.2 Tue 12:50 EW 226

**Validierung eines Kompetenzstufenmodells für Fachwissen Physik** — ●HENDRIK NOTARP, ALEXANDER KAUERTZ und HANS E. FISCHER — Universität Duisburg-Essen, nwu-essen, Essen, Deutschland

Ziel dieses Projekts ist die Modellierung und empirische Prüfung des Kompetenzbereichs „Fachwissen Physik“. Für die Validierung des Modells (vgl. Beitrag A. Kauertz) und die zukünftige Diagnose der Kompetenz werden neue Aufgaben konstruiert. Um deren Kontenvalidität zu erhöhen werden die Inhalte systematisch ausgewählt. Für diese Aus-

wahl sind Schulbücher ein geeignetes Medium, da sie einerseits den Curricula entsprechend verfasst werden, andererseits zeigt beispielsweise Merzyn (1994), dass Lehrerinnen und Lehrer zur Unterrichtsvorbereitung und durchführung hauptsächlich Schulbücher zu Rate ziehen. Ein geeignetes Mittel zur Darstellung fachlicher Inhalten aus Schulbüchern sind Concept-Maps (z. B. Chiappetta, Fillman und Sethna, 1991).

Im Vortrag wird das entwickelte Verfahren erläutert, sowie die Güte diskutiert. Außerdem werden Ergebnisse einer umfassenden Analyse und des Vergleichs verschiedener Schulbüchern vorgestellt. Ein Ausblick zeigt die Aufgabenkonstruktion mit Concept-Maps.

DD 14.3 Tue 13:10 EW 226

**Validierung eines Kompetenzstufenmodells für Erkenntnisgewinnung Physik** — ●IRENE ZILKER, ALEXANDER KAUERTZ und HANS E. FISCHER — Universität Duisburg-Essen, nwu-essen, Essen, Deutschland

Ziel der vorgestellten Arbeit ist die Modellierung und Validierung des Kompetenzbereichs „Erkenntnisgewinnung“ im Fach Physik. Dazu wird „Erkenntnisgewinnung“ unter Einbezug der Arbeiten von Mayer (2007) und Lederman et al. (2007) in die Teilbereiche „naturwissenschaftliche Untersuchungsmethoden“, „Modell- und Theoriebildung“ sowie „wissenschaftstheoretische Reflexion“ gegliedert. Damit werden die in den Bildungsstandards beschriebenen Kompetenzen systematisiert. Sie dienen dann, unter Ergänzung durch die oben genannten Arbeiten, als Operationalisierung. Der zur Aufgabenkonstruktion relevante Fachinhalt wird auf der Basis von Concept Maps festgelegt (vgl. Beitrag von H. Notarp).

Der Vortrag beschreibt das genutzte Kompetenzmodell (vgl. Beitrag von A. Kauertz), expliziert die Modellierung des Kompetenzbereiches „Erkenntnisgewinnung“ und stellt Beispielaufgaben vor.

## DD 15: Neue Medien I (Videoanalyse)

Time: Tuesday 12:30–13:30

Location: EW 229

DD 15.1 Tue 12:30 EW 229

**measure Dynamics - Ein Quantensprung in der digitalen Videoanalyse** — ●MICHAEL BENZ und THOMAS WILHELM — Lehrstuhl für Physik und ihre Didaktik, Universität Würzburg

Die digitale Videoanalyse von Bewegungen ist mittlerweile ein verbreitetes Werkzeug im Mechanikunterricht, obwohl die gängigen Programme noch zu wünschen übrig lassen. Das neue Videoanalyse-Programm "measure Dynamics" bietet demgegenüber eine Vielzahl neuer Möglichkeiten. So können die Bewegungen mehrere Objekte sehr einfach und automatisch vom Programm erfasst werden und es können viele verschiedene Darstellungsmöglichkeiten genutzt werden. Dazu gehören z.B. die automatische Erstellung von Stroboskopbildern, Serienbildern, Streifenbildern sowie das Einblenden von Bildern, Linien und Pfeilen in das Video selbst, das sogar noch bearbeitet werden kann oder mit den Darstellungen exportiert werden kann.

In einer Staatsexamensarbeit wurden verschiedene Versuche gefilmt und anhand dieser Beispiele die neuen Möglichkeiten dieser Software aufgezeigt. Im Vortrag werden ausgewählte Beispiele aus dieser Arbeit präsentiert, deren Verwendung im Unterricht erläutert und die Vorteile dieser Möglichkeiten vorgestellt.

DD 15.2 Tue 12:50 EW 229

**Lehrvideos mit dynamisch ikonischen Repräsentationen zu zweidimensionalen Bewegungen** — ●CHRISTINE MICHEL und THOMAS WILHELM — Lehrstuhl für Physik und ihre Didaktik, Universität Würzburg

Für die Messwerterfassung und Darstellung physikalischer Sachverhalte im Bereich der Mechanik eignet sich die Videoanalyse. Sie besitzt gegenüber anderer Darstellungsformen den Vorteil, dass es sich hierbei um bewegte Bilder handelt. Bei dem neuen Programm "measure Dynamics" können im Video in Kombination mit dynamisch ikonischen Repräsentationen einige Größen sichtbar gemacht werden, die sonst für das Auge nicht fassbar sind. Dabei handelt es sich vor allem

um die Größen "Geschwindigkeit" und "Beschleunigung". Ihr vektorieller Charakter wird durch die Darstellung von bewegten Pfeilen betont und das Verständnis der Schüler bewusst in diese Richtung geschult. Außerdem kann so über zweidimensionale Bewegungen in die Kinematik eingeführt werden. Dadurch können Fehlvorstellungen vermieden oder gegebenenfalls korrigiert werden. Durch die dynamisch ikonische Darstellung können die Zusammenhänge und der Verlauf verschiedener Größen deutlich besser veranschaulicht werden, als dies beispielsweise durch Graphen möglich wäre.

In einer Staatsexamensarbeit wurden verschiedene zweidimensionale Bewegungen gefilmt und mit dieser Software aufbereitet. Im Vortrag werden ausgewählte Beispiele aus dieser Arbeit präsentiert und deren Verwendung im Unterricht erläutert.

DD 15.3 Tue 13:10 EW 229

**Überlagerte Rotationsbewegungen beim "Breakdance" - Modellierung und computergestützte Analyse eines populären Karussells** — ●JAN PAUL KLINKE und MICHAELA SCHULZ — Universität Bielefeld, Fakultät für Physik, Universitätsstr. 25, 33615 Bielefeld

Die hier vorgestellte Unterrichtseinheit bietet Schülerinnen und Schülern die Gelegenheit, selbst "forschend" tätig zu werden und ein realistisches Fahrgeschäft eigenständig zu "vermessen" und zu analysieren.

Das bei Jugendlichen äußerst beliebte Fahrgeschäft "Breakdance" besteht aus einer großen rotierenden Scheibe mit vier sich gegenläufig dazu drehenden Gondelkreuzen. Die dadurch resultierenden überlagerten Rotationsbewegungen werden mit Mitteln, die Schülerinnen und Schülern eines Physik-Leistungskurses zur Verfügung stehen, modelliert. Bei der anschließenden Analyse wird Wert auf realistische Daten gelegt: Im Internet finden sich Grundrisse des Fahrgeschäftes, aus denen die konkreten Abmessungen entnommen werden können. Um die Umlaufzeiten der einzelnen Rotationsbewegungen zu bestimmen, wird auf Videoaufnahmen des Karussells zurückgegriffen, welche zuvor selbst erstellt oder aus dem Internet heruntergeladen wer-

den können. Mit Hilfe einer Tabellenkalkulation (z.B. Excel) können die Schülerinnen und Schüler aus den so ermittelten Daten die Bahnkurve einer einzelnen Gondel sowie den zeitlichen Verlauf der Ge-

schwindigkeiten und Beschleunigungen bestimmen. So lässt sich z.B. auch die Frage klären, ob die für Fahrgeschäfte zulässige Beschleunigung eingehalten wird.

## DD 16: Praktika II (Schülerlabor)

Time: Tuesday 14:20–15:20

Location: EW 015

DD 16.1 Tue 14:20 EW 015

**Experimente zur Physik der Flüssigkeiten für den Einsatz im schulischen Kontext - Schwerpunkt Oberflächenspannung** — ●ATANASKA KASABOVA — Universität des Saarlandes

Ziel der vorgestellten Arbeit war es, eine "Experimentierkiste" für Schülerinnen und Schüler zusammenzustellen, die deren Interesse weckt und sie zum selbständigen Forschen anregt. Die Experimente sollen thematisch die Schulexperimente ergänzen und abgestimmt sein auf den Wissens- und Interessenstand in der Mittelstufe weiterführender Schulen.

Die Thematik beschränkt sich auf die Physik von Flüssigkeiten, da die Experimentierkiste Teil des Projekts "Öffentlichkeitsarbeit" im Rahmen des Schwerpunktprogramms 1164 "Nano- und Mikrofluidik" der DFG ist. Die Kiste besteht aus zwei Teilen, Versuchen zur Oberflächenspannung und Benetzungseigenschaften von Flüssigkeiten und einem zweiten Teil zu deren Fließeigenschaften. Die Projekte können außerhalb des regulären Physikunterrichts durchgeführt werden, z. B. an Projekttagen. Eine präzise formulierte Versuchsbeschreibung, die in ein Layout eingebettet ist, das Schüler anspricht, soll sie in ihrer selbständigen Erforschung der Physik der Flüssigkeiten animieren. Beispiele für Versuche sind z. B. die Bestimmung der Oberflächenspannung über die kapillare Steighöhe, sowie mit Hilfe der Du Noüy Ring-Methode oder die Bestimmung des Kontaktwinkels von Wassertropfen auf hydrophoben Oberflächen.

DD 16.2 Tue 14:40 EW 015

**Entwicklung und Aufbau eines Schülerlabors zur vektoriellen Mechanik** — ●ANKE SPERBER und THOMAS TREFZGER — Insitut für Physik, Universität Mainz, Deutschland

Im Rahmen einer Staatsexamensarbeit wurde ein zweitägiges Schülerlabor unter dem Titel Billard spielen, Luftkissengleiter fahren und mit Vollgas voraus! entwickelt und mit zwei Schülergruppen durchgeführt. Besonderer Wert wurde auf eine hohe Eigenaktivität der Schülerinnen und Schüler und die Einarbeitung von Alltagsbezügen

gelegt. Aus den so gewonnenen Erkenntnissen wurde anschließend ein Unterrichtskonzept zum mechanischen Einstieg in die Oberstufenphysik (Jahrgangstufe 11) erarbeitet. Inhaltlich sieht das Konzept sowohl einen dynamischen Einstieg mit Fokus auf den Impuls als auch eine Behandlung des Vektorcharakters der mechanischen Größen ( $\vec{p}$ ,  $\vec{r}$ ,  $\vec{v}$ ,  $\vec{a}$ ,  $\vec{F}$ ) vor. Im Vortrag wird über einige der verwendeten Experimente, Erfahrungen aus dem Schülerlabor und das Unterrichtskonzept berichtet.

DD 16.3 Tue 15:00 EW 015

**Schülerlabor zur Optik für die 5. und 6. Klassenstufe** — ●BENJAMIN HINKELDEY<sup>1</sup> und THOMAS TREFZGER<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Institut für Physik, Universität Mainz — <sup>2</sup>Lehrstuhl für Physik und ihre Didaktik, Universität Würzburg

Im Rahmen einer Staatsexamensarbeit wurden von SchülerInnen einfache Versuche zum Themengebiet Optik durchgeführt. Es sollte erprobt werden, inwieweit SchülerInnen der Klassenstufe 5 und 6 physikalische und physiologische Zusammenhänge erkennen und erklären können. Das Schülerlabor war in die Themengebiete 'Linsen', 'Spiegel', 'Optische Täuschungen' und 'Licht und Schatten' (Farbmischung) unterteilt. Es sollte herausgefunden werden, welcher Bereich vonseiten der SchülerInnen favorisiert wird und wo die meisten Schwierigkeiten im Verständnis in dieser Altersstufe bestehen. Die gelieferten Ergebnisse wurden mit Forschungsergebnissen der Entwicklungspsychologie verglichen.

Im Fokus der Betrachtungen standen neben den Grundlagen der geometrischen Optik vor allem physiologische Inhalte und entwicklungspsychologische Studien, die die visuelle und räumliche Wahrnehmung betreffen. Die Arbeit liefert eine Grundlage für interdisziplinären Unterricht, wobei der Schwerpunkt sowohl auf die physikalischen Grundlagen als auch beispielsweise auf die biologischen Aspekte gelegt werden kann. Sie dient PhysiklehrerInnen als Einblick in die Physiologie, Biologie usw., LehrerInnen anderer Fachbereiche ermöglicht sie ein Verständnis für die grundlegenden physikalischen Zusammenhänge.

## DD 17: Neue Konzepte III (Diverses)

Time: Tuesday 14:20–15:20

Location: EW 016

DD 17.1 Tue 14:20 EW 016

**Dynamischer Zugang zur Mechanik** — MARTIN HOPF<sup>1</sup>, ●AHMET ILHAN SEN<sup>2</sup>, CHRISTINE WALTNER<sup>1</sup> und HARTMUT WIESNER<sup>1</sup> — <sup>1</sup>LMU München — <sup>2</sup>University of Hacettepe

Basierend auf vielen Vorarbeiten aus der Fachdidaktik ist im letzten Jahr an der LMU München ein Lehrgang zur Mechanik (weiter-) entwickelt worden. Der Lehrgang basiert darauf, die Mechanik ausgehend von der Dynamik zu unterrichten. Für den Lehrgang wurde ein Lehrtext und ein Simulationsprogramm entwickelt, darüber hinaus wurden neuere Experimentiermöglichkeiten integriert. Zur Evaluation des Lehrgangs wurde eine vergleichende Studie in der Türkei durchgeführt, bei der sich große Effekte zeigen. Im Vortrag wird zunächst der Lehrgang skizziert, anschließend werden die Ergebnisse der vergleichenden Studie präsentiert.

DD 17.2 Tue 14:40 EW 016

**Fünf Überraschungen zur Mechanik des abstrakten Billardstoßes für die Spektren von He und H** — ●MANFRED KUNZ — Kunz-consult e.K. 04318 Leipzig

Der Billardstoß zeigt eine 1. Überraschung, wenn man nicht sämtliche Stoßparameter vorgibt, sondern Masse und Geschwindigkeit natürlich koppelt. Als 2. Überraschung erhält man hier sowohl elastisch als auch unelastisch gleiche Ergebnisse. Bei Verwendung von Laufzahlen entstehen Serien und eine Systematik, welche sich als 3. Überraschung mit dem atomaren Termschema deckt. Die stoßende Kugel wird verkörpert

durch die reduzierte Masse der Atomteilchen. Die ruhende Kugel repräsentiert das Photon. Die Serien aus der Atomspektroskopie des He und H werden zum Vergleich herangezogen und zeigen volle Übereinstimmung. Beim Helium wird für jedes der zwei Elektronen separat der Billardstoß angewandt und damit eine Kopplung zweier Stöße hergestellt. Die 4. Überraschung liegt darin, dass die Kugelstoßenergie der Spektren in der Maßeinheit kg erscheint und zwar ohne Plancksche Konstante. Als 5. Überraschung lässt sich die interne Geschwindigkeit der Photonenkugel relativistisch mit der Lorentzgleichung ermitteln. Zur Nachnutzung werden fünf komplette Programme entwickelt. Der fast allen zugängliche Tabellen-Kalkulator Excel ermöglicht eine einfache Darstellung. Die ersten drei Programme Excel1 bis Excel3 basieren auf dem geraden elastischen Kugelstoß, aber Excel4 und Excel5 behandeln relativistische Billardstöße. Damit werden ausgewählte schultaugliche relativistische Teilchenkollisionen untersucht. Es zeigt sich, dass virtuelle Photonen mitwirken.

DD 17.3 Tue 15:00 EW 016

**Warum sehe ich auf einmal doppelt? - Untersuchung der Linienaufspaltung einer Wasserstoff-Deuteriumlampe in der Schule** — ●EVA PFEIL<sup>1</sup>, ANNETTE SCHMITT<sup>2</sup> und KLAUS WENDT<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Institut für Physik, AG Quantum/ LARISSA, Johannes Gutenberg-Universität Mainz — <sup>2</sup>Bischöfliches Willigis- Gymnasium, Mainz

Die Isotopieverschiebung ist bisher eher Thema des Physikstudiums als der Schulphysik. Im Rahmen einer Staatsexamensarbeit wurde eine



Unterrichtsreihe entwickelt, die dieses Thema für den Physikunterricht der Oberstufe didaktisch und methodisch aufbereitet. Ausgehend von der Beobachtung einer Aufspaltung der roten Linie im Spektrum der Wasserstoff-Deuteriumlampe erarbeiten die SchülerInnen anhand eines mechanischen Modells die Schwerpunktsbewegung von Atomkern und Elektron. Darauf aufbauend lassen sich die Formeln für Bahnradien und Energieniveaus des Elektrons herleiten und die Linienaufspaltung berechnen. Diese können mit einem holographischen Reflexionsgitter ( $g = 2400$  Striche/mm) in einem konventionellen Spektrographen beob-

achtet und vermessen werden. In der Unterrichtsreihe sollen physikalische Denk- und Arbeitsweisen anhand von Modellen verdeutlicht sowie deren Gültigkeiten und Grenzen diskutiert werden. Die SchülerInnen müssen ihr bisheriges Wissen über das Bohrsche Atommodell und die Linien im Wasserstoff in einen neuen Zusammenhang stellen und kritisch hinterfragen. Das Projekt endet mit einer spannenden Anwendung: Vorgestellt wird ein Verfahren zur Urananreicherung, das gerade die Isotopieverschiebung als Voraussetzung hat. In diesem Vortrag werden Planung und Erfahrungen dieser Unterrichtsreihe vorgestellt.

## DD 18: Grundschule II (Frühförderung)

Time: Tuesday 14:20–15:20

Location: EW 114

DD 18.1 Tue 14:20 EW 114

**Entwicklung und Analyse von Reflexionskompetenz im Rahmen von naturwissenschaftlicher Frühförderung** — ●MONIKA ZIMMERMANN und MANUELA WELZEL — Pädagogische Hochschule Heidelberg, Zentrum für naturwissenschaftliche Frühförderung, Im Neuenheimer Feld 561, 69120 Heidelberg

Wir stellen ein im Rahmen eines Fortbildungsprojektes entwickeltes Konstrukt zur Reflexionskompetenz von Erzieherinnen im Bereich naturwissenschaftlicher Frühförderung vor. Mit Hilfe der Anwendung dieses Konstruktes und der dazu gehörigen Methodik qualitativer Datenauswertung sollen Kenntnisse über den Prozess der Entwicklung von Reflexionskompetenz gewonnen werden. Der Begriff der Reflexionskompetenz wird dazu theoretisch eingeordnet, definiert, operationalisiert und im Rahmen einer empirischen Begleitforschung angewendet. Ziel dieser Begleitforschung im Projekt "Mit Kindern die Welt entdecken" ist eine Prozess begleitende Förderung, Beschreibung und Analyse der naturwissenschaftlichen Frühförderkompetenz von Erzieherinnen, wobei die Reflexionskompetenz gleichzeitig als Katalysator für eine voranschreitende Professionalisierung fungiert. Es geht darum, die individuelle Bereitschaft zur konstruktiven Selbst- und Fremdanalyse, als wichtige Voraussetzungen für Professionalisierung zu entwickeln und für Angebote der Fortbildung von Erzieherinnen zu nutzen.

DD 18.2 Tue 14:40 EW 114

**Videostudie zur Kompetenzentwicklung von Kindern im Rahmen naturwissenschaftlicher früher Förderung** — ●ANJA RÖSLER und MANUELA WELZEL — Zentrum für naturwissenschaftliche Frühförderung, Im Neuenheimer Feld 561, 69120 Heidelberg

Im Rahmen des Projekts Mit Kindern die Welt entdecken Naturwissenschaftliche Frühförderung im Kindergarten werden Erzieherinnen aus vier Kindergärten im Bereich der naturwissenschaftlichen Frühförderung fortgebildet. Initiiert durch die Fortbildung bieten die Erzieherinnen in ihren Kindergärten regelmäßig Aktivitäten an, in denen sie gemeinsam mit den Kindern naturwissenschaftliche Phänomene erkunden. In diesen Situationen der naturwissenschaftlichen Frühförderung wurden ausgewählte Kinder regelmäßig mittels Vi-

deo über einen Zeitraum von 12 Monaten beobachtet und deren Entwicklung von Handlungs- und Verstehenskompetenz untersucht. Für sechs ausgewählte Kinder werden Handlung, Sprache, soziales Verhalten und Denken im Längsschnitt kategoriengeleitet analysiert. Anhand ausgewählter Videodaten wurden zunächst die individuellen Handlungen und Sprache der Kinder in Experimentiersituationen analysiert. Darüber hinaus wurden die Prozesse der Bedeutungsentwicklung einzelner Mädchen und Jungen rekonstruiert und deren Ausdruck in den Schwerpunkten Handlung und Sprache ausgewertet. Die entwickelten Kategoriensysteme für Handlung und Sprache, die Weiterentwicklung zu Ideenlisten sowie deren Anwendung in dieser Fallstudie und erste Ergebnisse werden vorgestellt.

DD 18.3 Tue 15:00 EW 114

**Videostudie zur naturwissenschaftlichen Frühförderung - Übergang in die Grundschule** — ●MANUELA WELZEL, ANDREAS SCHNIRCH und NICOLE FLINDT — Pädagogische Hochschule Heidelberg, Zentrum für naturwissenschaftliche Frühförderung, Im Neuenheimer Feld 561, 69120 Heidelberg

Das durch die Klaus-Tschira-Stiftung geförderte Projekt "Mit Kindern die Welt entdecken" wird im Rahmen dreier vernetzter Studien wissenschaftlich begleitet. Während eine Forschungsarbeit die Kompetenzentwicklung von Erzieherinnen untersucht, nimmt ein zweites Projekt die Entwicklung von Handlungskompetenzen der Kinder in den Kindergärten in den Blick. In der hier vorzustellenden dritten Studie wird die Entwicklung dieser Kompetenzen in der Grundschule untersucht. Hierfür werden die Kinder, die im Kindergarten eine naturwissenschaftliche Frühförderung erfahren haben in der Grundschule weiter begleitet. Es werden die Handlungen der Schülerinnen und Schüler zu ausgewählten Themen im Unterricht mit Video beobachtet und mit Datenmaterial aus dem Kindergarten verglichen. Außerdem werden mit den Kindern sowohl im Kindergarten als auch in der Schule Interviews geführt. Untersucht werden die Handlungskompetenzen, welche die Kinder aus den Kindergärten mitbringen. Von Interesse ist außerdem, wie diese in der Grundschule aufgegriffen und weiterentwickelt werden.

## DD 19: Lehr-Lernforschung III (Vernetzung)

Time: Tuesday 14:20–15:20

Location: EW 226

DD 19.1 Tue 14:20 EW 226

**Vertikale Vernetzung und kumulatives Lernen im naturwissenschaftlichen Unterricht** — ●KNUT NEUMANN, HANS E. FISCHER und ELKE SUMFLETH — Universität Duisburg-Essen

Nach Baumert et al. (1997) lässt sich das schlechte Abschneiden deutscher Schüler durch mangelnde Vernetzung fachlicher Inhalte erklären. Um dieser Vermutung nachzugehen, wurde im Rahmen des vorgestellten Teilprojekts der Forschergruppe "Naturwissenschaftlicher Unterricht" der Einfluss vertikaler Vernetzung auf kumulatives Lernen untersucht. Zu diesem Zweck wurde zunächst ein Modell vertikaler Vernetzung entwickelt (Sumfeth et al., 2006). Im Anschluss wurden in einer Querschnittsuntersuchung je Fach  $n=50$  Unterrichtsstunden auf Grundlage des Modells ausgewertet. Für über- bzw. unterdurchschnittlich vernetzende Lehrer ( $n=10$  je Fach) wurden die kognitiven Fähigkeiten, die Wissensstrukturen und die Leistungen der Schüler erfasst. In der Auswertung wurden die Merkmale vertikaler Vernetzung in Beziehung zu kognitiven Fähigkeiten, Wissensstrukturen und

Leistung sowie zu zusätzlich erhobenen Daten gesetzt, wie Interesse und Motivation der Schüler oder Aspekten der Unterrichtsqualität. Dabei ergaben sich lehrerspezifische, aber auch deutliche fachspezifische Unterschiede. Im Vortrag wird ein Überblick über die Ergebnisse der Untersuchung im Vergleich zwischen Physik- und Chemieunterricht gegeben. Darüber hinaus werden Konsequenzen für weitergehende Untersuchungen formuliert.

DD 19.2 Tue 14:40 EW 226

**Der Einfluss von Passung bei der Vernetzung von Fachinhalten auf Schülerleistung im Chemie- und Physikunterricht** — ●ANNA LAU, KNUT NEUMANN, HANS E. FISCHER und ELKE SUMFLETH — Universität Duisburg-Essen

Die Ergebnisse einer Untersuchung des Zusammenhangs zwischen vertikaler Vernetzung und kumulativem Lernen (vgl. Vortrag von Neumann) legt nahe, dass neben einem hohen Vernetzungsniveau des Lehrers, auch die Passung zwischen Vernetzungsangebot und Vernetzungs-

leistungen ein wichtiger Faktor für Schülerleistung im Unterricht der naturwissenschaftlichen Fächer darstellt. Die Operationalisierung und Analyse von Passung ist daher Ziel des hier dargestellten Anschlussprojekts. Aufgrund ihrer zentralen Rolle für den Chemie- und Physikunterricht fokussiert die Analyse auf das Vernetzungsniveau von Lehreraufgaben und Schülerantworten im Unterrichtsgespräch dieser Fächer. Erst bei guter Passung zwischen Aufgaben und Antworten wird ein Zusammenhang zwischen der Vernetzung von Fachinhalten im Unterricht und der Schülerleistung erwartet. Weiterhin wird angenommen, dass bei gegebener guter Passung zwischen Aufgaben und Antworten, eine adäquate Steigerung des Vernetzungsniveaus innerhalb von Aufgabensequenzen zu einer guten Schülerleistung führt. Der Vortrag behandelt die Gütekriterien des entwickelten Instruments zur Videoanalyse von Unterricht, sowie die Ergebnisse der Videoanalyse bezüglich des Zusammenhangs zwischen Passung und Schülerleistung.

DD 19.3 Tue 15:00 EW 226

**Auswirkungen des Fachwissens von Primarstufenlehrkräften auf Unterricht und Schülerleistung** — ●ANNIKA OHLE, ALEXAN-

DER KAUERTZ und HANS E. FISCHER — Universität Duisburg- Essen, NWU- Essen, Essen, Deutschland

Im Rahmen des von der DFG geförderten Projekts "Plus" werden unter anderem das fachspezifische Professionswissen von Primarstufenlehrkräften, die davon abhängigen Merkmale ihres Unterrichts und die daraus resultierende Leistung der Schüler untersucht. Bisherige Studien, die sich meist auf den Mathematikunterricht beziehen, zeigen, dass das fachspezifische Wissen von Lehrkräften auch in der Primar- und frühen Sekundarstufe die Unterrichtsqualität und den Leistungszuwachs von Schülern beeinflusst. Ein zentrales Instrument dieser Untersuchung ist daher ein Lehrertest, der das fachspezifische Wissen zum Thema 'Aggregatzustände und ihre Übergänge am Beispiel Wasser' auf unterschiedlichen Komplexitätsniveaus erfasst. Die Inhalte der Aufgaben basieren auf der Analyse verschiedener Schulbücher der Primar- und Sekundarstufe I sowie Lehrwerken auf universitärem Niveau. Dieser Test wurde an einer Stichprobe von n=100 Lehrkräften der Primar- und Sekundarstufe pilotiert und wird an n=100 Primarstufenlehrkräften normiert. In diesem Vortrag werden das dem Test zugrunde liegende Modell und Ergebnisse der Pilotierung vorgestellt.

## DD 20: Lehr-Lernforschung IV (NOS)

Time: Tuesday 14:20–15:20

Location: EW 229

DD 20.1 Tue 14:20 EW 229

**Merkmale von Physik aus Sicht von Schülerinnen und Schülern** — ●OLAF KREY and HELMUT F. MIKELSKIS — Institut für Physik der Universität Potsdam, Lehrstuhl Didaktik der Physik

Im Rahmen eines Projektes zur Untersuchung von Schülervorstellungen über die Rolle der Mathematik in der Physik wurden zunächst einige Interviews durchgeführt, auf deren Grundlage die Entwicklung eines Fragebogens erfolgte. Im Rahmen einer Pilotstudie, die vor allem die Erprobung des entwickelten Fragebogens zum Ziel hatte, wurden die Schülerinnen und Schüler der zehnten Klassen dreier Gymnasien des Landes Brandenburg (N=287) aufgefordert, bis zu fünf charakteristische Merkmale von Physik zu nennen. Die schriftlichen Äußerungen der Schüler wurden mit der Methode der qualitativen Inhaltsanalyse (Mayring 2003) kategorisiert und in Verbindung mit den relevanten Passagen der Interviews ausgewertet. Die Ergebnisse werden vorgestellt und diskutiert.

DD 20.2 Tue 14:40 EW 229

**Physics from novices' and experts' view: a simple test instrument** — ●PETER WÄCHTER and SUSANNE SCHNEIDER — IV. Physikalisches Institut, Universität Göttingen, Germany

Considering the scientific results dominantly originating from english-speaking researchers, the assessment of students' views on physics and learning physics using simple instruments is a desirable objective. For this reason, we present in this work a new, very simple questionnaire, which using an empirically defined experts' view permits to compare

the experts' and student's perspective. Besides the description of development an design of the instrument, we present first results from recent studies and give suggestions for future questions.

DD 20.3 Tue 15:00 EW 229

**Developing Students' Scientific Reasoning** — ●NICOS VALANIDES and MARÍA PAPAGEORGIOU — University of Cyprus, P.O.BOX 20537, CY-1678, Nicosia, Cyprus

Scientific reasoning is similar to problem solving and is characterized by a dual search process (Klahr & Dunbar, 1988) that takes place in the hypothesis space and the experimental space. The search in the two spaces is mediated by an evaluation process, which assesses the fit between theory (hypothesis) and evidence. In the present study, individual interviews were conducted with 10 eight-grade students, as they were investigating the functioning of a device consisting of a wooden box with 8 small electric lamps in a line and 5 switches, in another line below the lamps, which could move up and down. The lamps and the switches were connected in a "hidden" circuit inside the box, while a "tester," located below the 5 switches, was used to test which lamp(s) was(were) lit on. Individuals could design experiments, make observations, collect, organize, and analyze factual knowledge, and draw conclusions. Each interview lasted between 40 to 60 minutes, was tape-recorded, and transcribed for data analysis. The results indicate that children of this age form hypotheses based on their prior knowledge and tend to mainly search the experimental space. They rely only on "positive" experiments and do not have the ability to effectively organize their results.

## DD 21: Posterworkshop Multimedia

Time: Tuesday 13:30–15:30

Location: EW 246

DD 21.1 Tue 13:30 EW 246

**Achterbahn fahren im Klassenzimmer und Vergnügungspark - ein moderner Zugang zur Mechanik** — ●VERENA HEINTZ<sup>1</sup>, ANNETTE SCHMITT<sup>2</sup>, KLAUS WENDT<sup>1</sup> und ANN-MARIE MARTENSSON-PENDRILL<sup>3</sup> — <sup>1</sup>Institut für Physik, Johannes Gutenberg-Universität Mainz — <sup>2</sup>Bischöfliches Willigis-Gymnasium, Mainz — <sup>3</sup>Institut für Physik, Universität Göteborg

Ihrem Namen entsprechend üben Vergnügungsparks seit jeher einen großen Reiz auf zahlreiche - gerade junge - Menschen aus; eine der Hauptattraktionen, faszinierend und erschreckend zugleich, ist dabei eine Fahrt mit der Achterbahn. Hier wird ein Schülerprojekt vorgestellt, das diese Faszination für den Physikunterricht nutzen soll. Ein Vergnügungspark bietet Anknüpfungspunkte für ein breites Spektrum des Mechaniklehrplans der Oberstufe. So können zum Beispiel die Einflüsse der Gravitation eindrucksvoll im "Free-Fall-Tower" verdeutlicht werden und Kreisbewegungen sind in unterschiedlichsten Formen anzu-

treffen, beim Kettenkarussell, Riesenrad oder Looping. Schwingungen lassen sich an Hand von Schiffsschaukeln behandeln und der waagerechte Wurf findet eine Analogie in der Achterbahnfahrt über eine parabelförmige Struktur ("Air-Time-Hill"), während der sich die Passagiere schwerelos fühlen. Während eines Besuchs im Vergnügungspark nehmen Schüler durch einen dreiachsigen Beschleunigungssensors mit integriertem Höhenmesser die entsprechenden Daten der Bewegungen auf. Im Unterricht kann die Analyse und Interpretation der auftretenden Kräfte vorgenommen und ein Bezug zu den am eigenen Körper gemachten Erfahrungen hergestellt werden.

DD 21.2 Tue 13:30 EW 246

**Bestimmung der Lichtgeschwindigkeit mit einem Remotely Controlled Laboratory (RCL)** — ●SEBASTIAN GRÖBER, MARTIN VETTER, BODO ECKERT und HANS-JÖRG JODL — AG Didaktik der Physik, TU Kaiserslautern

Der in vielen Schulen einzig vorhandene Versuch zur Bestimmung der Lichtgeschwindigkeit nach der Foucaultschen Drehspiegelmethode hat mehrere Nachteile: Sehr zeitaufwendige Vorbereitung (Platzbedarf, Justierung, seltene Versuchsdurchführung), klassisches Lehrerdemonstrationsexperiment (geringe Beteiligungsmöglichkeiten der Schüler) und indirekte  $c$ -Bestimmung aus einer kleinen Strecke und weiteren Versuchsparametern (Verständnisprobleme der Schüler).

Im Workshop können die Teilnehmer einen modifizierten Leybold-Versuch zur  $c$ -Bestimmung aus der Laufzeit/Laufzeitänderung reflektierter Lichtimpulse bei bekannter Strecke/Streckenänderung selbst durchführen: Von einer Webseite aus wird per Internet ein Reflektor auf einer fernsteuerbaren Spielzeuglokomotive positioniert. Der Laufzeitunterschied zwischen dem Referenz- und dem Messsignal kann aus dem Webcambild der Signale in einem Oszilloskopbild ermittelt werden.

Die Messmethode im RCL ist spielerisch und motivierend für Schüler. Sie erlaubt den Vergleich der Messgenauigkeit mit der des Galileischen Laternenversuchs. Das RCL kann im Physikunterricht der Sekundarstufe I und II, wie auch in einem anwendungsorientierten Mathematikunterricht zum Steigungsbegriff eingesetzt werden.

DD 21.3 Tue 13:30 EW 246

**Satellitennavigation in der Schule - Integration moderner Technik in den Physikunterricht** — ●KATHRIN KORB<sup>1</sup>, ANNETTE SCHMITT<sup>2</sup> und KLAUS WENDT<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Institut für Physik, AG Quantum/Larissa, Johannes Gutenberg-Universität Mainz — <sup>2</sup>Bischöfliches Williges-Gymnasium, Mainz

Die Technik der Satellitennavigation ist heute allgegenwärtig, GPS ein weit bekanntes Kürzel. Die Verfahren werden zur Orientierung auf See, im Straßen- und Flugverkehr sowie zu Outdoor-Aktivitäten genutzt und dienen darüber hinaus z.B. als Grundlage von Verkehrsleitsystemen und Spurverfolgung. Unerlässliche Grundlage dafür ist die Physik und Technik hinter dem Global Positioning System GPS.

Im Rahmen einer Staatsexamensarbeit wurde eine entsprechende Unterrichtsreihe konzipiert und erprobt, mit dem Ziel die satellitengestützte Navigation sowie ihre physikalischen Hintergründe im Physikunterricht der Sekundarstufe II zu veranschaulichen. So ist zum Beispiel ohne die Berücksichtigung der von Albert Einstein vorhergesagten relativistischen Effekte der speziellen UND allgemeinen Relativitätstheorie eine ausreichend präzise Positionierung mit GPS nicht möglich. Aufgrund seiner Aktualität ist das Thema besonders geeignet, moderne Entwicklungen attraktiv in den Physikunterricht einzubeziehen und den SchülerInnen die Bedeutung der Physik für ihre persönliche Alltagsumgebung zu verdeutlichen. Im Rahmen eines Posters werden das Projekt sowie die ersten Erfahrungen mit SchülerInnen vorgestellt.

DD 21.4 Tue 13:30 EW 246

**Objektorientierter Modellbildung als Entwicklungsparadigma für Neue Medien in der Hochschullehre** — ●STEFAN HOFFMANN und ANDRÉ BRESGES — Universität zu Köln, Institut für Physik und ihre Didaktik, Gronewaldstrasse 2, 50931 Köln

Objektorientierung ist ein wichtiges Entwicklungsparadigma in der allgemeinen Informatik. Im Rahmen von verschiedenen, vom Universitätsverbund Multimedia NRW geförderten Forschungsprojekten und wissenschaftlichen Arbeiten wurde auch bereits die Eignung als Entwicklungsparadigma für Unterrichtsmedien im Naturwissenschaftlich-Technischen Unterricht untersucht. In einem im WS 2007/08 beginnenden Modellversuch soll nun die Eignung für die Hochschuldidaktik im Fach Physik untersucht werden. Die grundlegende Einheit ist das physikalische Objekt mit seinen je nach Thematisierung kennzeichnenden Eigenschaften und Verhaltenselementen. Eigenschaften und Verhalten der Objekte werden in Modellen abgebildet und mit Hilfe von Medien visualisiert. Die Entwicklung Medium und Test erfolgt im Modellversuch besonders eng verzahnt. Unmittelbar nach Verwendung des Mediums erfolgt eine Online-Lernstandskontrolle an 224 Teilnehmerinnen und Teilnehmern, deren besonderer Fokus auf dem Auftreten physikalischer Fehlkonzepte liegt. Treten Fehlkonzepte auf, wird dem unmittelbar mit der Entwicklung eines geeigneten Mediums entgegengewirkt.

DD 21.5 Tue 13:30 EW 246

**Das Projekt "PhysikOnline" in "megadigitale": E-Learningportal für Studierende und Lehrende** — ●FRANK KÜHN — Universität Frankfurt, Institut für Didaktik der Physik, Max-von-Laue-Str. 1, 60438 Frankfurt (Main)

Seit Mai 2005 nimmt der Fachbereich Physik der Universität Frankfurt am BMBF-Projekt "megadigitale" teil. Das Projekt umfasst die Teilprojekte aller 16 Fachbereiche, die eigenständige e-Learning-Konzepte entwickeln und umsetzen.

Das Teilprojekt "PhysikOnline" hat sich zum Ziel gesetzt, vorhandene e-Learning-Aktivitäten auf einem Portal (Ilias) zu bündeln und weitere Materialien für Studierende und Lehrende zur Verfügung zu stellen. So werden u.a. Online-Aufgaben, Lerneinheiten, Java-Anwendungen, Kompendien, Maple-Arbeitsblätter und Scripte zur Verfügung gestellt. Die NutzerInnen können sowohl thematisch als auch veranstaltungsspezifisch nach verfügbaren Materialien suchen. Es werden das Konzept, die Implementationsstrategie sowie erste Ergebnisse einer Evaluation der Lernplattform vorgestellt. Auch Probleme bei der Verankerung des Projekts im Fachbereich sowie der Zusammenarbeit im Projekt "megadigitale" werden thematisiert.

Das Projekt "megadigitale" hat den Mediaprix 2007 der Gesellschaft für Medien in der Wissenschaft (GMW) erhalten.

## DD 22: Hauptvortrag 5

Time: Tuesday 15:45–16:45

Location: H 0110

**Invited Talk** DD 22.1 Tue 15:45 H 0110  
**Naturwissenschaften in der Frühpädagogik - Voraussetzungen und Tendenzen** — ●HILDE KÖSTER — Alice Salomon Fachhochschule, Berlin

Mit dem Anspruch, Kindertagesstätten zu Bildungsinstitutionen werden zu lassen, geht auch die Forderung nach einer verbesserten Ausbildung von Erzieher/innen einher. Dies betrifft insbesondere die Naturwissenschaften, da diese sowohl in den Fachschulcurricula wie auch in der Praxis bisher nur wenig Berücksichtigung finden. Alle seit 2004 in den Bundesländern eingeführten Bildungspläne für den

vorschulischen Bereich sehen aber naturwissenschaftliche und technische Inhalte vor. Reagiert wird auf diese Anforderungen einerseits durch Weiterbildungsprogramme, andererseits durch die Integration der Naturwissenschaften in die neuen Bachelor-Studiengänge für den frühpädagogischen Bereich. Seit 2003 an der Alice Salomon Hochschule Berlin der erste Studiengang dieser Art, 'Erziehung und Bildung im Kindesalter', eingerichtet wurde, hat sich in Deutschland bereits viel verändert. Der Vortrag gibt einen Überblick über die derzeitige Entwicklung neuer Studiengänge in Deutschland und zeigt auf, welchen Stellenwert die Naturwissenschaften in dieser Ausbildung einnehmen.

## DD 23: Mitgliederversammlung

Time: Tuesday 17:00–18:30

Location: H 0110

Mitgliederversammlung

**DD 24: Hauptvortrag 6**

Time: Thursday 9:30–10:30

Location: H 0110

**Invited Talk** DD 24.1 Thu 9:30 H 0110  
**Akustische Phänomene** — ●LEOPOLD MATHELITSCH — Uni Graz

Klänge und Geräusche bilden einen integralen Teil von Natur, Technik und Kunst. Die Einbindung von Beispielen aus dem alltäglichen Umfeld von Schülerinnen und Schülern sollte damit auch einen Unterricht über Akustik attraktiver gestalten lassen. Die rasante Entwicklung der Elektronik ermöglicht es zusätzlich, dass akustische Ana-

lysen, wie sie vor Jahren nur in Forschungslabors möglich waren, mit Schulmitteln (PC und entsprechender Software) durchgef/ührt werden können. In dem Vortrag werden akustische Beispiele aus verschiedenen Bereichen präsentiert, analysiert und erklärt: grundlegende akustische Phänomene, Naturphänomene, technische Geräusche, Musikinstrumente einschließlich des schönsten Instruments, der menschlichen Stimme.

**DD 25: Hauptvortrag 7**

Time: Thursday 10:45–11:45

Location: H 0110

**Invited Talk** DD 25.1 Thu 10:45 H 0110  
**Mechanik - zweidimensional und multicodeal** — ●THOMAS WILHELM — Universität Würzburg

Um bei Schülern mehr Verständnis für die newtonsche Mechanik zu erreichen, wurden bestehende Unterrichtsvorschläge weiterentwickelt und so lehrplankonforme Unterrichtskonzepte für die siebte und elfte Jahrgangsstufe erstellt. Im Vortrag werden einzelne Aspekte der beiden Unterrichtskonzepte vorgestellt. Ein wichtiger Aspekt ist, dass in der Kinematik die kinematischen Begriffe anhand von zweidimensionalen Bewegungen eingeführt werden. In der Dynamik der Oberstufe werden komplexere Versuche mit mehreren Kräften und Reibung sowie

graphische Modellbildung mit Animationen eingesetzt.

Ein wesentlicher Aspekt sind die gewählten Codierungen, vor allem in Form von dynamisch ikonischen Repräsentationen, d.h. bildhaften, sich in Animationen oder Videos mitbewegenden Darstellungen physikalischer Größen - meist in Form von Pfeilen. Im Vortrag werden verschiedene Softwareprogramme und verschiedene Messmöglichkeiten für zweidimensionale Bewegungen gezeigt, z.B. ein Videoanalyseprogramm, das dynamisch Pfeile einzeichnen kann.

Einzelne Aspekte der Evaluation werden ebenso vorgestellt. Dazu gehören Lehrermeinungen und einzelne Testergebnisse, die darauf hinweisen, dass die Schüler so mehr Verständnis erreichten. Schließlich wird ein Ausblick auf ein geplantes Forschungsprojekt gegeben.

**DD 26: Neue Konzepte III (Fächerübergreifendes)**

Time: Thursday 12:10–13:10

Location: EW 015

DD 26.1 Thu 12:10 EW 015  
**Lebende Tiere im naturwissenschaftlichen Unterricht der 5. und 6. Klassenstufe** — ●CARINA HELD<sup>1</sup> und THOMAS TREFZGER<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Institut für Physik, Universität Mainz — <sup>2</sup>Lehrstuhl für Physik und ihre Didaktik, Universität Würzburg

Gemeinsam mit einem Tier aufzuwachsen, gehört für viele Menschen zu den wertvollen Erinnerungen an ihre Kindheit. Die positiven Auswirkungen des Kontaktes von Kindern mit Tieren auf die emotionale, soziale und kognitive Entwicklung sind mittlerweile auch wissenschaftlich belegt. Im Rahmen einer Staatsexamensarbeit wird versucht, Möglichkeiten speziell für das Fach Physik aufzuzeigen, wie eine sinnvolle Integration von Tieren in den Schulunterricht aussehen kann. Dazu werden Aspekte der tiergestützten Pädagogik und ein Projekt, ausgehend von drei biophysikalischen Fragestellungen, "Wie sehen Katzen?", "Wie schaffen es Katzen, auf ihren Pfoten zu landen?" und "Wie fliegen Vögel?", vorgestellt. Inwieweit dieses Konzept einen motivierenden Einstieg in den naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht des Gymnasiums bieten kann, soll unter Einbeziehung der Ergebnisse einer durchgeführten Umfrage von Schülern der 5. und 6.Klassenstufe, erläutert werden.

DD 26.2 Thu 12:30 EW 015  
**Oberflächen-zu-Volumenverhältnis: von Käsewürfeln zu Säugetieren** — ●MICHAEL VOLLMER<sup>1</sup> und GORADZ PLANINSIC<sup>2</sup> — <sup>1</sup>FH Brandenburg — <sup>2</sup>University of Ljubljana

Das Oberflächen-zu-Volumenverhältnis (S/V) ist eine wichtige Größe bei Energieübertragungsprozessen aufgrund von Temperaturunterschieden. Ausgehend von einfachen Fragestellungen bei der Erwärmung

von Käsewürfeln wird demonstriert, wie das (S/V) das Erwärmen oder Abkühlen von Objekten aufgrund Ihrer Geometrie beeinflusst. Die gewonnenen Erkenntnisse können letztlich zu einem grundlegendem Verständnis biologischer Systeme beitragen. Insofern eignet sich das Thema gut für interdisziplinären Unterricht.

DD 26.3 Thu 12:50 EW 015  
**Internationale Zusammenarbeit zur Förderung von Migrant/innen in den Naturwissenschaften - das Projekt PROMISE** — ●TANJA TAJMEL und LUTZ-HELMUT SCHÖN — Humboldt-Universität zu Berlin

Das Projekt PROMISE (Promotion of Migrants in Science Education) wurde im 6. Rahmenprogramm der Europäischen Union von 2005 bis 2007 in den Ländern Deutschland, Österreich, Bosnien-Herzegowina und Türkei durchgeführt. Ziel war es, Ansätze zur Förderung von Schüler/innen mit Migrationshintergrund im naturwissenschaftlichen Unterricht zu entwickeln. Dazu zählen sprachlernfördernde Unterrichtsmaterialien für den Physikunterricht, Sensibilisierung der Lehrkräfte durch zum Teil videogestützte Beobachtungen von Physikunterricht in Schulen mit hohem Anteil an Migrant/innen, sowie spezielle Maßnahmen zur Förderung von Mädchen mit Migrationshintergrund durch die Gründung von Mädchen-Arbeitsgemeinschaften an allen Partneruniversitäten ("Clubs Lise"), welche von Studentinnen und Wissenschaftlerinnen als Mentorinnen betreut wurden. Am Projekt beteiligte Universitäten und Institute: Europäisches Forschungszentrum für Menschenrechte der Universität Graz, Didaktik der Physik der Humboldt-Universität zu Berlin, Fakultät für Physik der Universität Wien, Institut für Physik der Universität Sarajewo, Institut für Erziehungswissenschaften der Yildiz Technical Universtiy Istanbul.

**DD 27: Anregungen aus dem Unterricht für den Unterricht II (Quantenphysik)**

Time: Thursday 12:10–13:10

Location: EW 016

DD 27.1 Thu 12:10 EW 016

**Blaues Wasser, Schweres Wasser. Eine Anwendung der Klassischen Mechanik auf das Wassermolekül** — ●ANDREAS MÜLLER — FB7/Physik, Fortstr. 7, D-76829 Landau

Der Beitrag verbindet eine Alltagserfahrung – die blaue Farbe von Wasser – und eine wohlvertraute Grundbeziehung der Schwingungslehre – die Frequenzformel des Federpendels – mit einer interessanten Tatsache der Molekülphysik.

Er stellt deshalb ein (hoffentlich interessantes) Beispiel für kumulatives Lernen dar: von einer Alltagsbeobachtung über die klassische Mechanik bis zur Schwelle der Modernen Physik. Um den Nutzwert dieses Beispiels möglichst groß zu machen, ist ein Teil des Beitrag als Aufgabe gestaltet, die als Baustein für die Schülerarbeit genutzt werden kann. Abschließend findet sich eine Ergänzung, die die Genauigkeit der vorgestellten Überlegung noch weiter erhöht.

DD 27.2 Thu 12:30 EW 016

**Quantenverschlüsselung im Quantenphysikunterricht der gymnasialen Oberstufe** — ●WOLFGANG IHRA — Pädagogische Hochschule Freiburg, Germany

Die Verschlüsselung und abhörsichere Übertragung von Information mit Hilfe der Gesetze der Quantenphysik gehört zu den spektakulärsten Anwendungen der Quanteninformationsverarbeitung. In diesem Beitrag beleuchte ich das physikdidaktische Potenzial dieser Thematik für den Quantenphysikunterricht in der gymnasialen Oberstufe. An einem konkreten Unterrichtsbeispiel wird ein möglicher Weg der Ele-

mentarisierung über einen spielerischen Zugang aufgezeigt. Diskutiert wird auch die Frage, wie am Beispiel der Quantenverschlüsselung die grundlegenden Eigenschaften von Quantenobjekten auf Oberstufenniveau herausgearbeitet werden können.

DD 27.3 Thu 12:50 EW 016

**Experimenteller Nachweis der Existenz des Photons** — PATRICK BRONNER<sup>1</sup>, CHRISTINE SILBERHORN<sup>2</sup> und ●JAN-PETER MEYN<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Physikalisches Institut VI, Didaktik der Physik, FAU Erlangen-Nürnberg — <sup>2</sup>Max Planck Junior Research Group for Integrated Quantum Optics, Institut für Optik, Information und Photonik, FAU Erlangen-Nürnberg

Photonen sind sehr geeignete Objekte zur Demonstration quantenphysikalischer Grundgesetze. Wir haben Methoden zum Nachweis einzelner Photonen aus der aktuellen Forschung für ein Demonstrationsexperiment übernommen. Die Existenz einzelner Photonen wird über den Nachweis der Unteilbarkeit an einem Strahlteiler gezeigt. Unsere Messergebnisse widerlegen die klassische Vorstellung von Licht um 482 Standardabweichungen. Als direkte Anwendung des Grundlagenexperimentes werden Quantenzufallszahlen mit einer Rate von 15 kbit/s erzeugt. Diese Zufallszahlen sind eindeutig von Pseudozufallszahlen unterscheidbar, welche mit Computeralgorithmen erzeugt wurden. Mit dem Realexperiment werden Simulationen zum zufälligen Verhalten von Quantenobjekten ersetzt, welche notwendigerweise auf Algorithmen beruhen. Schülerinnen und Schüler können nicht nur das wirklich zufällige Verhalten der Photonen sehen, sondern erhalten auch Einblicke in moderne experimentelle Methoden der Quantenoptik.

**DD 28: Lehreraus- und -fortbildung I (1. Phase)**

Time: Thursday 12:10–13:10

Location: EW 114

DD 28.1 Thu 12:10 EW 114

**Learning by Teaching: Vorstellung des Neuen Lehr- Lernkonzeptes im Grundlagenmodul Physik des GHR-Studiums an der Universität zu Köln.** — ●ANDRÉ BRESGES und STEFAN HOFFMANN — Universität zu Köln, Institut für Physik und ihre Didaktik, Gronewaldstrasse 2, 50931 Köln

Der Befund neurologischer und experimentalpsychologischer Studien gibt wieder, dass sich die Abrufbarkeit von gelerntem Wissen verbessert, wenn die momentane Situation der Situation ähnelt in der das Wissen gelernt wurde. Ein Lehrer könnte an der Hochschule gelerntes Wissen im Beruf also besser nutzen, wenn er es in einem Kontextbezug gelernt, eingeübt und vertieft hätte, der der späteren Unterrichtssituation so weit wie möglich ähnelt. Hierzu wird an der Universität zu Köln seit WS 2007/08 mit dem System "Learning by Teaching" ein neuer Ansatz mit 224 Studierenden des Grundschul- und Haupt-/Realschullehrantes erprobt: In einem Tutorensystem werden jeweils zwei HR-Studierende mit 10-12 Grundschulstudierenden in eine von 18 Lerngruppen zusammengefasst. In einer fachlichen und didaktischen Vertiefungsveranstaltung erhalten oder erarbeiten die HR-Studierenden Unterrichtsentwürfe, die sie mit den G-Studierenden ihrer Lerngruppe zur Vertiefung von Inhalten der Hauptvorlesung umsetzen sollen. Ein besonderer Aufwand muss zur Qualitätssicherung betrieben werden. Hierzu wird im Rahmen einer Dissertation ein Mentorensystem entwickelt und intensiv Gebrauch von Web 2.0 Anwendungen und wöchentlichen Online-Lernstandsabfragen gemacht.

DD 28.2 Thu 12:30 EW 114

**Physik im Seniorenheim - Außerschulische Vermittlung als Bestandteil der Lehrerbildung?** — ●HEIKE THEYSSEN — Universität Dortmund, Lehrstuhl für Didaktik der Physik, Otto-Hahn-Straße

4, 44221 Dortmund

Der Dortmunder Modellversuch "Gestufte Studiengänge in der Lehrerbildung" beinhaltet im Bachelorstudiengang ein Pflichtmodul zur außerschulischen Vermittlung. Das Modul umfasst eine Praxisphase sowie fachdidaktische Vorbereitungs- und Begleitseminare.

Im Fach Physik bieten sich für die Praxisphase zahlreiche Möglichkeiten von Science Centern über Schulbuchverlage bis hin zur Erwachsenenbildung. Im Vorbereitungsseminar werden Grundlagen der außerschulischen Vermittlung theoriebasiert und praxisnah erarbeitet. So wurde z.B. im Sommersemester 2007 eine Mitmach-Wanderausstellung zu physikalischen Alltagsphänomenen konzipiert, die in einer Grundschule und einem Seniorenheim erprobt wurde.

Im Vortrag wird von ersten Erfahrungen mit den Veranstaltungen berichtet und der Nutzen des Moduls im Sinne der Polyvalenz und der Lehrerbildung hinterfragt.

DD 28.3 Thu 12:50 EW 114

**Expeko - Physik am Samstagvormittag** — ●CHRISTINE WALTNER, HARTMUT WIESNER und JÜRGEN GIERSCHE — LMU, München

Expeko (= Experimentieren und konstruieren) ist ein Projekt, das vor drei Jahren an der LMU in München ins Leben gerufen wurde. In Kursen am Samstagvormittag haben Kinder und Jugendliche die Möglichkeit zu experimentieren und Physik zu lernen. LehramtsstudentInnen organisieren und führen mittlerweile selbständig die Kurse durch. Es wird bei Expeko den Kindern und Jugendlichen die Möglichkeit gegeben sich in ihrer Freizeit mit Physik zu beschäftigen und den LehramtsstudentInnen, Erfahrungen bei der Vermittlung physikalischer Inhalte zu sammeln, so dass beide Seiten von Expeko profitieren.

**DD 29: Lehr-Lernforschung V (kognitive Aktivierung)**

Time: Thursday 12:10–13:10

Location: EW 226

DD 29.1 Thu 12:10 EW 226

**Unterrichtsqualität im Physikunterricht: Ein Vergleich in Finnland, Deutschland und der Schweiz** — ●JENNIFER OLSZEWSKI, KNUT NEUMANN und HANS E. FISCHER — Universität Duisburg-Essen, Schützenbahn 70, 45127 Essen

Internationale Vergleichsstudien haben wesentliche Unterschiede zwischen den Leistungen von Schülern verschiedener Länder gezeigt (Beaton et al., 1997; OECD 2001, 2004). In begleitenden Videostudien wurde versucht, diese Ergebnisse auf Unterschiede in Merkmalen der Oberflächenstruktur festzumachen (Stiegler & Hiebert, 1999). Dies gelang bisher nicht. Im Projekt QuIP werden daher auch Merkmale von Unterricht erfasst, die den roten Faden einer Unterrichtsstunde ausmachen. Darunter fällt beispielsweise die kognitive Aktivierung (Lau et al., 2007; Trendel et al., 2007). Diese Variablen werden mittels Videoanalyse von insgesamt 240 Physikstunden in Finnland, Deutschland und der Schweiz erfasst. Ergänzend werden Hintergrundvariablen von Schülern und Lehrern, sowie das Professionswissen der Lehrkräfte erhoben. Die vorgestellte Arbeit fokussiert auf das fachdidaktische Wissen der Lehrkräfte (Shulman, 1986) und dessen Einfluss auf die Passung im Bereich der kognitiven Aktivierung. Das fachdidaktische Wissen der Lehrkräfte wird mit einem Test erhoben, der in Anlehnung an den der CoAktiv-Studie entwickelt wurde. Im Vortrag wird die Studie allgemein, das verwendete Modell, sowie erste Pilotierungsergebnisse des Tests zur Erfassung des fachdidaktischen Wissens von Lehrkräften vorgestellt. Das Dissertationsvorhaben ist Teil des vom BMBF geförderten Projekts QuIP: Quality of Instruction in Physics.

DD 29.2 Thu 12:30 EW 226

**Kognitive Aktivierung und Kompetenz im Physikunterricht** — ●CORNELIA GELLER, KNUT NEUMANN und HANS E. FISCHER — Universität Duisburg-Essen, Schützenbahn 70, 45127 Essen

Welche Unterrichtsmerkmale führen zu besseren Unterrichtsleistungen? Nachdem große Leistungsunterschiede zwischen verschiedenen Ländern offenbar wurden (OECD, 2001; 2004) und Analysen des Unterrichts, die sich vorwiegend auf direkt beobachtbare Merkmale stützten, keine Zusammenhänge zur Leistung erbracht haben (Stiegler & Hiebert, 1999; Hiebert et al., 2003), ist die Tiefenstruktur, d.h.

nicht direkt beobachtbare, von Experten einzuschätzende Unterrichtsmerkmale (z.B. die Art und Qualität von Lehrerfragen), in den Forschungsfokus gerückt (Roth et al., 2006; Seidel et al., 2006). Für den Mathematikunterricht gibt es bereits Hinweise auf die Bedeutung der kognitiven Aktivierung von Schülern für deren Kompetenzen (Lipowsky et al., 2005). Kognitive Aktivierung als ein Element der Tiefenstruktur wird durch die Analyse von Physikunterricht in Finnland, Deutschland und der Schweiz durch jeweils bis zu 60 Unterrichtsvideos erfasst. Der Zusammenhang zwischen kognitiver Aktivierung im Physikunterricht und Schülerkompetenzen wird mit einem hierfür konstruierten Kompetenztest und einem geeigneten Kategoriensystem für die Videoanalyse untersucht. Die Modellierung des Fachwissenstests sowie die Ergebnisse seiner Pilotierung werden im Vortrag vorgestellt. Das Dissertationsvorhaben ist Teil des vom BMBF geförderten Projekts "Quality of Instruction in Physics: Comparing Finland, Germany and Switzerland" (siehe auch Beitrag von J. Olszewski).

DD 29.3 Thu 12:50 EW 226

**Aufgaben mit gestuften Lernhilfen - Schülerkommunikation und Lernerfolg** — ●GUDRUN FRANKE-BRAUN und RITA WODZINSKI — Universität Kassel, Heinrich-Plett-Straße 40, 34132 Kassel

Die Förderung aktiver und sachbezogener Schülerkommunikation im Physikunterricht setzt voraus, dass Kommunikationsanlässe geschaffen und genutzt werden. Eine Möglichkeit bieten entsprechende Lernaufgaben wie Aufgaben mit gestuften Lernhilfen in kooperativer Bearbeitung. Bei diesem Aufgabentyp werden die Lernenden mit einer komplexen naturwissenschaftlichen Problemstellung konfrontiert und bei ihrer Lösung mit Lernhilfen sowohl lernstrategischer als auch inhaltlicher Art unterstützt. In einer experimentellen videobasierten Studie haben wir die Kommunikation der Schülerinnen und Schüler bei der Bearbeitung einer Aufgabe mit gestuften Lernhilfen in Partnerarbeit analysiert. Wir konnten zeigen, dass Aufgaben mit gestuften Lernhilfen die fachliche Kommunikation und die Lernleistung (Reproduktion der Aufgabenlösung und Transfertest) fördern. Dennoch wurde das Potenzial der Kommunikation nicht zufrieden stellend genutzt. In einer weiteren videobasierten Studie haben wir deshalb die Lernhilfen in ihrer Instruktionsqualität optimiert. Die Effekte dieser Veränderung im Hinblick auf Schülerkommunikation und Lernerfolg werden vorgestellt.

**DD 30: Neue Konzepte IV (NOS)**

Time: Thursday 12:10–13:10

Location: EW 229

DD 30.1 Thu 12:10 EW 229

**Was haben Sie mit Ihren Experimenten eigentlich gezeigt, Herr Michelson?** — ●ELKE WAGNER — Institut für Didaktik der Physik, Universität Frankfurt/Main

Das Themenfeld "Nature of Science" (NOS) findet in jüngster Zeit auch in der deutschsprachigen Physikdidaktik immer größere Beachtung. In ihrem Kerncurriculum für den Physikunterricht in der gymnasialen Oberstufe plädieren Schecker, Fischer und Wiesner nicht nur für die explizite Berücksichtigung dieses Themenfeldes im Schulunterricht, sondern auch dafür, angehende Lehrer im Rahmen ihrer fachdidaktischen Ausbildung in das Themengebiet NOS einzuführen.

Im Vortrag wird exemplarisch ein Modul des Seminars "Lena Raum" (Lernen und Lehren über NOS in Betrachtung der historischen Genese des physikalischen Raumbegriffs) vorgestellt, in dessen Rahmen Studierende für das Lehramt an Gymnasien und Realschulen in expliziter Form an NOS als Lehr-Lernfeld herangeführt werden. Physikalischer Gegenstand des Moduls sind die Ätherwindexperimente von Michelson, welche in Schulbüchern gerne als empirisches Fundament der Speziellen Relativitätstheorie angeführt werden. Entsprechende Darstellungen sind in wissenschaftstheoretischer Hinsicht im besten Sinn des Wortes fragwürdig, die Rezeption des Experimentes in wissenschaftssoziologischer Hinsicht bedenkenswert. Es wird vorgestellt, wie eine Rekonstruktion der Experimente auf Grundlage historischer Quellen im Rahmen des Seminars Lena Raum für eine explizite, unterrichtsnahe Auseinandersetzung mit wissenschaftstheoretischen und -soziologischen Aspekten von NOS genutzt wird.

DD 30.2 Thu 12:30 EW 229

**History and Philosophy in Science Teaching: ein EU-Projekt zur Unterrichtsentwicklung** — ●DIETMAR HÖTTECKE<sup>1</sup> und FALK RIESS<sup>2</sup> — <sup>1</sup>IDN, Abt. Physik, Universität, 28334 Bremen — <sup>2</sup>AG Didaktik und Geschichte der Physik, Universität, 26111 Oldenburg

Geschichte und Philosophie spielen im Physikunterricht wenn, dann meist nur eine randständige Rolle. Auf der anderen Seite zählt ein Verständnis der "Historie der Naturwissenschaften" zu den von den Nationalen Bildungsstandards vertretenen Zielen naturwissenschaftlicher Grundbildung. Diese Diskrepanz zwischen faktischer und curricularer Bedeutung, die sich nicht nur in Deutschland so diagnostizieren lässt, soll im Rahmen eines EU-Projekts geschlossen werden. Am Projekt HIPST (History and Philosophy in Science Teaching) sind Fachdidaktiker/innen und Experten/innen für Wissenschaftsmuseen aus acht Ländern beteiligt. Gemeinsam streben wir das Ziel an, in enger Kooperation mit Lehrerinnen und Lehrern und Wissenschaftsmuseen Fallstudien der Wissenschaftsgeschichte und -philosophie zu sammeln, aufzubereiten und neu zu entwickeln. Die Fallstudien werden iterativ erprobt, evaluiert und optimiert. Das so gewonnene Unterrichtsmaterial wird in weiteren Schritten übersetzt und effektiv disseminiert. Flankierende Untersuchungen sollen die Wirksamkeit von Wissenschaftsgeschichte und -philosophie empirisch erheben. Eine Vernetzung und Implementation wird auf nationaler und internationaler Ebene mit entsprechenden Maßnahmen des Projektmanagements vorangetrieben. Der Vortrag fällt in die Auftaktphase von HIPST. Die Projektziele und das Projektdesign werden vorgestellt.

DD 30.3 Thu 12:50 EW 229

**”Nature of Science” als Thema in einem Schülerlaborprojekt** — ●STEFAN UHLMANN und BURKHARD PRIEMER — Ruhr-Universität Bochum

Schülerlabore genießen derzeit in Deutschland eine große Beliebtheit. In ihrer Konzeption, Anbindung und Zielstellung sind sie zumeist grundsätzlich verschieden. Einige übergreifende Anliegen lassen sich jedoch feststellen. Neben dem gemeinsamen Ziel, das Interesse von Schülern für Naturwissenschaften zu wecken und zu fördern, haben sie scheinbar ein weiteres Ziel gemein: Auch wenn dies nicht immer explizit erwähnt und umgesetzt wird, sind viele Labore bestrebt, die Ansichten über die Naturwissenschaften - z. B. über die experimentel-

le Methode, das Forschen und Arbeiten im Labor - bei den Schülern positiv zu beeinflussen und somit das oft unzutreffende Bild der Naturwissenschaften zu verbessern. In einer Vorstudie konnte am Alfred-Krupp-Schülerlabor der Ruhr-Universität Bochum jedoch gezeigt werden, dass bei einem Beispielprojekt, in dem Nature of Science (NoS) implizit thematisiert wurde, keine relevanten Veränderungen der NoS-Ansichten bei Schülern der 9. und 10 Klasse auftraten. Im Vortrag soll nun ein Ansatz vorgestellt werden, der ausgewählte Aspekte von NoS explizit in einem Projekt thematisiert. Damit wird angestrebt, im Rahmen von Schülerlaborprojekten ein Konzept aufzuzeigen, das zu adäquateren epistemologischen Überzeugungen bei Schülern führen kann.

## DD 31: Praktika III (moderne Experimente)

Time: Thursday 14:20–15:20

Location: EW 015

DD 31.1 Thu 14:20 EW 015

**Experimente mit planaren segmentierten Paulfallen** — ●STEPHAN SCHULZ, FRANK ZIESEL und FERDINAND SCHMIDT-KALER — Universität Ulm, Institut für Quanteninformationsverarbeitung, Albert-Einstein-Allee 11, 89069 Ulm

Segmentierte planare Paulfallen zur Speicherung und Manipulation von Qubit-Systemen auf der Basis von Ionenkristallen sind in der Quanteninformationsverarbeitung Gegenstand aktueller Forschung. Eine zweidimensionale Fallengeometrie ermöglicht einen sehr guten optischen Zugang im gesamten Halbraum und eine hohe Skalierbarkeit der Segmentierung gegenüber dreidimensionalen konventionellen Paulfallen. Die Segmentierung der Fallenelektroden erzeugt individuell ansteuerbare Miniaturmikrofallen, die die Trennung, Zusammenführung und das Verschieben von linearen Ionenketten ermöglichen [1].

Es werden Experimente mit einer segmentierten planaren Oberflächenfalle für Mikroteilchen gezeigt, die aus 30 separat ansteuerbaren Elektrodenpaaren besteht. Das Trennen, das Zusammenfügen und der Transport von linearen Mikroteilchenkristallen über eine Kreuzung in der Fallengeometrie zeigen den aktuellen Bezug zum derzeitigen Stand der Forschung bei Experimenten zur Entwicklung von Quantencomputern. Die Experimentansteuerung erlaubt die individuelle Wellenformgenerierung von 32 Kanälen bis 300V und eine programmierbare Wechselspannung bis 1000V mit einer Grenzfrequenz von 1000Hz. Qualitative Versuche und quantitative Auswertungen z.B. zum Verhalten der Ionenkristalle zeigen den Bezug zum Praktikumsversuch.

[1] Pearson et al., Phys. Rev. A 73, 032307 (2006).

DD 31.2 Thu 14:40 EW 015

**Teslatransformatoren im Experiment** — ●DANIEL HERBER — ETAP Universität Mainz

Mit Hilfe des nach ihm benannten Transformators beabsichtigte Nikola Tesla eine kabellose Energieübertragung. Dank seiner historischen Bedeutung und seinem hohen didaktischen Potential hat der Teslatransformator bis heute nichts an Relevanz verloren. Neben spektakulären

Effekten, wie künstlichen Blitzen, frei leuchtenden Gasröhren oder dem Einsatz als Lautsprecher können grundlegende physikalische Prinzipien erläutert werden. Dazu gehören der elektrische Schwingkreis, Funktechnik, der Skineffekt oder der Faraday-Effekt. Im Rahmen der Staatsexamensarbeit soll ein Schülerlabor entwickelt werden, welche die Physik des Teslatransformators behandelt. Dazu sollen die Schüler mit Hilfe von Kurzvorträgen und Experimenten an die Thematik herangeführt werden und anschließend selbständig mit einem Mini-Träger-Teslatransformator experimentieren. Der Vortrag stellt den Bau der Teslatrafos und ihren Einsatz im Schülerlabor da.

DD 31.3 Thu 15:00 EW 015

**Light motion - optical tweezers for students** — ●ANTJE BERGMANN, URSULA KROLL, GÜLHAN WOGH-DEVEOGLU, and KURT BUSCH — Institut für Theoretische Festkörperphysik, Universität Karlsruhe

Optical tweezers are devices with which objects can be manipulated solely via a focussed light beam. It is possible to trap and move small polarisable particles or cells by using a laser which is coupled into a microscope. Not only is it a highly fascinating thing to experience, but there are numerous applications in various research and application fields apart from physics: e.g. medicine (in vitro fertilisation,...), biology (manipulation of DNA, bacteria,...), microtechnology (microgears,...) and many more. The motivating and multidisciplinary character of such tweezers experiments as well as their importance in modern science makes them worth teaching.

Thus, we designed a low cost setup which is supposed to be the pioneer project for a new school laboratory at the Physics Department of the Universität Karlsruhe. We show how easy it is to design a properly working optical tweezers assembly, we describe the setup in detail and explain how it works. Furthermore, we introduce certain suitable experiments for students, e.g. evaluation of the trapping forces of micron size particles via Stokes' Law or the evaluation of the Brownian motion with and without an optical trap.

## DD 32: Lehr-Lernforschung VI (Quantenphysik)

Time: Thursday 14:20–15:20

Location: EW 016

DD 32.1 Thu 14:20 EW 016

**Vergleich der in den letzten Jahren in der Türkei erschienenen Schulbücher über Quantenphysik** — ●AHMET ILHAN SEN<sup>1</sup> und HARTMUT WIESNER<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Hacettepe Universität, Ankara, Türkei — <sup>2</sup>Universität München, München, Deutschland

Eine Bestandsaufnahme der Realität des Unterrichts durch ausführliche Unterrichtsbeobachtungen und Leistungstests ist in der Regel nicht ohne weiteres durchführbar. Aber da sich fast alle Lehrkräfte eng an die Schulbuchtexte halten - zumindest ist dies in der Türkei der Fall -, gibt eine ausführliche kritische Analyse der Schulbücher einen guten Einblick in die Art des Unterrichts und auch in typische Schwächen des bisherigen Unterrichtsangebots. In diesem Vortrag sollen die Darstellungen der Quantenphysik einiger ausgewählter Schulbücher in der Türkei, die über seit zehn Jahren in fast allen türkischen Schulen benutzt geworden sind, kritisch auf be-

griffliche Klarheit, Konsistenz, Verständlichkeit und fachlich zulässige Elementarisierung überprüft werden. Bei der kritischen Bestandsaufnahme dieser Schulbücher geht es nicht nur um Unanschaulichkeiten oder fachliche Fehler, sondern auch um notwendig erscheinende inhaltliche Ergänzungen in der modernen Physik und um die bisherige Auswahl der besprochenen Themen. Die Ergebnisse der Analyse der türkischen Schulbücher zeigen, dass die zur Zeit unterrichteten Schulbücher zahlreiche Unanschaulichkeiten und physikalische Unzulänglichkeiten enthalten, wobei es bemerkenswert ist, dass diese Mängel seit vielen Jahren und Auflagen noch immer in den verschiedenen Schulbüchern zu finden sind.

DD 32.2 Thu 14:40 EW 016

**Einführung in die Quantenphysik in der Sekundarstufe I** — ●BERNADETTE SCHORN und HARTMUT WIESNER — Lehrstuhl Didaktik Physik, LMU München

Die Einführung in die Quantenphysik ist in den bayerischen Lehrplänen des achtjährigen Gymnasiums für die 10. Klasse vorgesehen. Dies erfordert einen neuen Zugang zur Quantenphysik. Im Vortrag wird ein Unterrichtskonzept präsentiert, das auf der Grundlage der bisherigen Arbeiten zu Schülervorstellungen und dem Münchener Unterrichtskonzept zur Quantenmechanik entwickelt und sehr erfolgreich im Unterricht erprobt wurde.

DD 32.3 Thu 15:00 EW 016  
**Visualisation of entanglement** — ●STEFAN HEUSLER — Didaktik der Physik, Universität Münster

In my talk, I will report about new visualisations of entanglement which are aimed to help students and even pupil at high school to understand some of the most fascinating properties of quantum mechanics, in particular, non-locality.

## DD 33: Sonstige

Time: Thursday 14:20–15:20

Location: EW 114

DD 33.1 Thu 14:20 EW 114  
**25 Jahre Science Center in Deutschland** — ●OTTO LÜHRS — Drusenheimer Weg 130, 12349 Berlin

Ziemlich genau in diesen Wochen vor 25 Jahren wurde das Science Center SPECTRUM am Deutschen Technikmuseum eröffnet. Es war das erste in Deutschland, Vorbild waren der Experimentiersaal der Urania, der von 1888 bis 1928 bestand und das Exploratorium in San Francisco. Im Dezember 1982 boten sich dem Publikum zwölf Experimente zum Anfassen an. In mehreren Stufen wurde das SPECTRUM ausgebaut und verfügt heute über 250 Exponate. Es werden Experimente vorgestellt, die besonders für ein Science Center typisch sind.

DD 33.2 Thu 14:40 EW 114  
**Goethe meets Newton - Untersuchung der Wirkung von Dialogen beim Physiklernen** — ●HELMUT F. MIKELSKIS — Institut für Physik der Universität Potsdam, Lehrstuhl Didaktik der Physik

Dialoge haben in der Geschichte der Wissenschaft seit Platon und Galilei stets auch eine didaktische Funktion gehabt. So hat

etwa auch die Max-Planck-Gesellschaft im Einstein Jahr 2005 eine fiktive "Aristoteles-Newton-Einstein Kontroverse" als Videoinszenierung publiziert. Ein vom Autor entwickelter multimedialer Goethe-Newton-Dialog wird präsentiert: <http://www.unipotsdam.de/db/physik.didaktik/files/goethe.pdf?112,92> Ergebnisse einer empirischen Evaluationsstudie mit Lehramtsstudierenden werden diskutiert. Perspektiven für das Lernen mit Dialogen werden erörtert.

DD 33.3 Thu 15:00 EW 114  
**Weizsaecker und die Physikdidaktik** — ●FRITZ SIEMSEN — Institut fuer Didaktik der Physik, Universitaet Frankfurt

C. F. v. Weizsaecker hat zusammen mit G. Picht und M. Wagenschein die Tuebinger Revolution verfasst. Weiterhin finden sich in Weizsäcker Werken zahlreiche Anregungen, wie man die Quantentheorie (siehe z. B. \*Zur Geschichte der Deuten\* in AP), die nichtlineare Physik (GM), die Entropie (GN) und anderer zentrale Themen in Schule und Hochschule behandeln koennte. Dazu kommt seine faecheruebergreifenden Aufsaetze, zumal von Physik zur Philosophie und Politik.

## DD 34: Lehr-Lernforschung VII (Aufgaben)

Time: Thursday 14:20–15:20

Location: EW 226

DD 34.1 Thu 14:20 EW 226  
**Kompetenzerwerb beim Lernen an Stationen am Beispiel der Unterrichtseinheit "Photovoltaik"** — ●WIELAND MÜLLER — Universität Landau, Abteilung Physik, im Fort 7, 76829 Landau

Der Energievorrat an fossilen Energieträgern reicht nach neusten seriösen Schätzungen nur noch 43 Jahre (Erdöl) bzw. 240 Jahre (Kohle). Eine Möglichkeit der zukünftigen Energiebereitstellung bietet die Photovoltaik. Im Vortrag werden 10 Stationen zum selbständigen Erwerb der Grundlagen der Photovoltaik vorgestellt und die Ergebnisse schulpraktischer Erprobungen in zehnten und elften Klassen präsentiert. Die Stationen sind so konzipiert, dass keine Vorkenntnisse der Schülerinnen und Schüler über Leitungsvorgänge in Halbleitern vorausgesetzt werden.

DD 34.2 Thu 14:40 EW 226  
**Physik verstehen - Mathematisierung und Aufgabenkultur** — ●GESCHE POSPIECH — TU Dresden, Fachrichtung Physik, Zellescher Weg 20, 01069 Dresden

Verständnis für physikalische Zusammenhänge zu erzeugen, ist ein vorrangiges Ziel des Physikunterrichts. Was bedeutet aber "Verstehen"? Die Facetten dieses komplexen Begriffs sollen in diesem Vortrag ausgeleuchtet und an Hand von Beispielen im Sinne einer vielfältigen Aufgabenkultur illustriert werden. Ein besonderes Gewicht liegt dabei auf dem Zusammenhang von Mathematisierung und Verstehen. Um die widersprüchlichen Aussagen zu dieser Frage einordnen zu können, werden einige Vorstellungen von Lehramtsstudierenden, Lehrern und Schülern zu dem Verhältnis von Mathematik und Physik im Physikunterricht

diskutiert.

DD 34.3 Thu 15:00 EW 226  
**Effektivität und Optimierung authentischer Aufgaben für den Physikunterricht** — ●JOCHEN KUHN — Universität Koblenz-Landau/Campus Landau, FB 7/Abt. Physik, Fortstr. 7, D-76829 Landau

Gegenstand des Beitrages ist die Entwicklung und empirische Untersuchung authentischer Ankermedien, speziell von Zeitungsaufgaben, zur Situierung für den Physikunterricht. Das Projekt steht dabei im instruktionspsychologischen Rahmen des Situiereten Lernens und verbindet die Vorzüge der Authentizität und der narrativen Einbettung insbes. des Anchored Instruction (AI)-Ansatzes mit denen einer größeren Praktikabilität und Flexibilität für den Einsatz im Physikunterricht. Auf Grundlage des AI-Ansatzes werden Zeitungsaufgaben vorgestellt, die vergleichsweise leicht zu erstellen sind und zu einem flexiblen Medium hinführen (leichte Anpassung an Thema, Niveau, Offenheitsgrad usw.; Modifizierte Anchored Instruction, MAI). Im Rahmen einer breit angelegten empirischen Studie in der Sek. I (N = 911 Lernende; Themen Geschwindigkeit und Elektrische Energie) konnten positive Ergebnisse dieses Ankermediums auf Leistungsfähigkeit und Motivation der Lernenden nachhaltig und schulartübergreifend bestätigt werden. Ausgehend von diesen Ergebnissen werden Optimierungsmöglichkeiten solcher Ankermedien vorgestellt, indem durch Operationalisierung und Variation von Offenheitsgrad und Verankerung ein tieferes Verständnis über die Wirkung dieser Medien erlangt werden soll. Die Nachhaltigkeit des Projektes wird durch Integration in eine lernende und forschende Gemeinschaft von Lehrkräften dargestellt.



**DD 35: Neue Medien II (e-Learning)**

Time: Thursday 14:20–15:20

Location: EW 229

DD 35.1 Thu 14:20 EW 229

**Beugung und Interferenz mit einem Remotely Controlled Laboratory (RCL)** — ●SEBASTIAN GRÖBER, MARTIN VETTER, BODO ECKERT und HANS-JÖRG JODL — AG Didaktik der Physik, TU Kaiserslautern

Beugung und Interferenz sind grundlegende Phänomene der Wellenoptik. Der Schulalltag und das verfügbare Experimentiermaterial erlauben aber häufig nur die Durchführung von Lehrerdemonstrationsexperimenten mit wenigen ausgewählten Beugungsobjekten zur Beugung an Spalt, Doppelspalt und Gitter.

Der Beitrag stellt das RCL "Beugung und Interferenz" - ein über das Internet fernbedienbares Realexperiment - vor. Auf einer Webseite kann unter 154 elektronenlithographisch hergestellten Beugungsobjekten (128 zur Variation von Spaltanzahl, -breite und -abstand; 12 zum Auflösungsvermögen eines Gitters; 6 mit unbekannter Größe; 8 Sonderobjekte) gewählt werden. Fünf Laser zur Wellenlängenänderung sind verfügbar. Eine Webcam erlaubt die visuelle qualitative Beobachtung des Beugungsmusters und das Messen von Abständen zu den Maxima und Minima. Darüberhinaus liefert ein Sensor Messdaten zur quantitativen Auswertung der Intensitätsverteilung des Lichts.

Das RCL unterstützt mit seiner Vielzahl und Variabilität der Beugungsobjekte sowie den Beobachtungs- und Messmöglichkeiten Fachmethoden (Planen von Experimenten), Individualisierung (Anpassung an Lerntempo und Kompetenz der Lerner), zeitgemäße Lehr-Lernformen (Miniforschung in Gruppen) und neue Organisationsformen des Unterrichts (Blended Learning).

DD 35.2 Thu 14:40 EW 229

**Web 2.0 in der Hochschullehre: Chancen und Potenziale im Grundlagenmodul Physik** — ●STEFAN HOFFMANN und ANDRÉ BRESGES — Universität zu Köln, Institut für Physik und ihre Didaktik, Gronewaldstrasse 2, 50931 Köln

Zur Unterstützung des Modellversuchs "Learning by Teaching" (siehe Poster und Vortrag) wird intensiver Gebrauch von der an der Universität zu Köln entwickelten Online-Lernplattform ILIAS gemacht. Die

Studierenden werden mit Hilfe von ILIAS in Lern- und Präsenzgruppen zusammengefasst, erhalten Skripte und unterstützende Medien und müssen sich wöchentlichen Online-Lernstandskontrollen unterziehen, deren Ergebnisse durch ILIAS statistisch und individuell ausgewertet und präsentiert werden. Diese mehr oder weniger positiv ausfallenden Testergebnisse bilden dann die Grundlage für eine fachdidaktische Vertiefungsveranstaltung, in denen die studentischen Tutoren der 18 Lerngruppen darauf vorbereitet werden, vorhandene Fehlvorstellungen ihrer Lerngruppenmitglieder zu entdecken und zu beseitigen. Der Vortrag behandelt das auf die Mediennutzung abgestimmte Konzept der Grundlagenvorlesung (Objektorientierte Modellbildung), das Tutorensystem, die in ILIAS zur Verfügung gestellten Medien, und bespricht exemplarisch wahrgenommene und korrigierte Fehlkonzepte der Studierenden.

DD 35.3 Thu 15:00 EW 229

**Der Einsatz historischer Experimente im e-Learning: Das Projekt 'Science Teacher e-Training'** — ●PETER HEERING — Institut für Physik, Carl-von-Ossietzky Universität Oldenburg

In dem durch die Europäische Union geförderten Projekt Science Teacher e-Training (STeT) entwickeln und evaluieren die Projektpartner Unterrichtsmaterialien für den Unterricht im Bereich der Elektrizitätslehre. Die Materialien, die über das Internet zugänglich sein werden, richten sich an Lehrerinnen und Lehrer und basieren auf historischen Fallstudien. Im Rahmen dieses Projekts werden an der Universität Oldenburg Materialien zu Experimenten aus der Geschichte der Elektrodynamik entwickelt. Zentral sind hierbei ausgewählte Experimente von Ampere zur elektromagnetischen Wechselwirkung sowie die von Faraday und Jacobi entwickelten Elektromotoren. Bei dem Versuch, historische Experimente über das Internet didaktisch nutzbar zu machen, stellen sich allerdings zwei grundsätzliche Fragen: Welche Experimente sind überhaupt geeignet, um über das Internet vermittelt zu werden, und welches stellt eine geeignete Form der Vermittlung dar? Diese Fragen werde ich im ersten Teil meines Beitrags an einzelnen Beispielen diskutieren. Im zweiten Teil des Vortrags werde ich dann einige der bereits entwickelten Materialien vorstellen und diskutieren.

**DD 36: Anregungen aus dem Unterricht für den Unterricht (physikalische Spielereien)**

Time: Thursday 15:40–16:40

Location: EW 015

DD 36.1 Thu 15:40 EW 015

**Neuentwicklung eines chaotischen Wasserrades** — ●JULIAN ZUMPE und VOLKHARD NORDMEIER — Freie Universität Berlin, Didaktik der Physik, Arnimallee 14, 14195 Berlin

Neben dem Pohlschen Rad mit Unwucht oder dem Überschlagespendel wurde in den letzten Jahren auch das chaotische (Lorenz oder Malkus) Wasserrad als ein Experiment zur Chaosphysik vorgestellt, das sich aufgrund des einfachen Aufbaus auch mit den Mitteln der Schulphysik realisieren lässt. Es wird ein Aufbau vorgestellt, bei dem durch Änderung des Neigungswinkels, des Abflusses sowie der Reibung reproduzierbar reguläre und chaotische Bewegungen erzeugt werden können. Mit Hilfe von Standardsoftware lassen sich aus den experimentellen aufgezeichneten Zeitreihen chaotische (Lorenz ähnliche) Attraktoren rekonstruieren und analysieren.

DD 36.2 Thu 16:00 EW 015

**Spielend lernen - ein Computerspiel zur Moleküldynamik** — ●CHRISTINE GRÄFE, VOLKHARD NORDMEIER und CHRISTOF SCHÜTTE — Freie Universität Berlin, Fachbereiche Physik, Mathematik und Informatik

Computerspiele üben eine starke Anziehungskraft auf Schülerinnen und Schüler aus, und man weiß, dass sie beim Spielen oft eine Vielzahl an Fähigkeiten erwerben. Je nach Spielgenre werden beispielsweise das logische und strategische Denken gefördert oder es wird das Reaktionsvermögen gesteigert. Solche und andere Lerneffekte ergeben sich quasi "nebenbei", und obwohl viele Spiele durchaus Anstrengungen erfordern, beschäftigen sich die Schülerinnen und Schüler freiwillig und ausdauernd damit. Diese von Computerspielen ausgehende Faszination

soll nun für das Lernen in den Naturwissenschaften nutzbar gemacht werden. Im Rahmen des SFB Projektes "Faszination moderner Molekularforschung und Laserphysik" an der FU-Berlin werden die derzeit meistgespielten Computerspiele analysiert und auf ihre motivierenden Merkmale und Konzepte hin untersucht. Ziel ist es, ein Computerspiel zur Moleküldynamik zu entwickeln. Dabei sollen unter der Fragestellung "Wie bewegen sich Moleküle?" naturwissenschaftliche und mathematische Zusammenhänge spielend entdeckt werden.

DD 36.3 Thu 16:20 EW 015

**Das Didgeridoo** — ●ELMAR BERGELER — Technische Universität Dresden

Das Didgeridoo, ein etwa 1,50 m langes Rohr, ist mittlerweile zu einem populären Blasinstrument geworden. Dadurch sind Möglichkeiten gegeben, durch die Behandlung dieses Instruments im Unterricht, Interesse für die zugrunde liegenden physikalischen Gesetzmäßigkeiten zu fördern. In diesem Vortrag werden die Klangentstehung und die Variationsmöglichkeiten in der Klangfarbe detailliert behandelt. Durch die Lippenvibration des Spielers wird die Luftsäule im Innern des Didgeridoos zum Schwingen entsprechend ihrer Eigenfrequenzen angeregt, wodurch der Grundton und die zahlreichen Obertöne entstehen. Beim Spielen des Didgeridoos lassen sich durch die Mund- und Zungenstellung, ähnlich wie bei der Erzeugung der verschiedenen Vokale bei der Sprache, die Obertöne stark beeinflussen. Die Ursache dafür ist, dass sich der Schall auch in den Vokaltrakt ausbreitet, der bestimmte Frequenzbänder des Klangspektrums verstärkt oder abschwächt. Dadurch kommt es zu einer Variation in der Klangfarbe wie bei kaum einem anderen Instrument.

**DD 37: Neue Konzepte VI (moderne Physik)**

Time: Thursday 15:40–16:20

Location: EW 016

DD 37.1 Thu 15:40 EW 016

**Ein reelles Modell des Elektrons** — ●STEFFEN HIERL — Rheinstr. 30 c, 79189 Bad Krozingen

Das spinlose Elektron wird durch eine komplexe Funktion beschrieben. Psi ist äquivalent zu zwei reellen Funktionen, der Dichte und der Stromdichte. Wir stellen ein Applet vor, mit dem man die zeitliche Entwicklung von Dichte und Stromdichte studieren kann.

DD 37.2 Thu 16:00 EW 016

**Zur Didaktik der Allgemeinen Relativitätstheorie** — ●JÜRGEN BRANDES — D-76307 Karlsbad, Danziger Str. 65

Die Robertson-Walker-Metrik beschreibt sowohl die Explosion eines Staubsterns als auch die Expansion des Universums. Das führt zu den folgenden Fragen:

1.) Warum ist der Urknall die Entstehung von Raum und Zeit und nicht die Explosion eines supermassiven Objekts, d. h. die Entstehung einer Metagalaxie in Raum und Zeit?

2.) Das Universum (und Teile davon) waren zu Beginn derart dicht, dass sie Schwarze Löcher waren und hätten bleiben müssen. Da das Universum existiert und expandiert, folgt, dass es Schwarze Löcher nicht geben kann.

Derartige Fragen liegen nahe und haben deshalb didaktische Bedeutung. In [1] werden Antworten gesucht, es geht aber auch anders. So hieß es in einem astrophysikalischen Seminar, gemeint und nicht gemeint: "Ihr sollt nicht solche Fragen stellen".

[1] J. Brandes, Die relativistischen Paradoxien und Thesen zu Raum und Zeit. - Interpretationen der speziellen und allgemeinen Relativitätstheorie. 3. erw. Aufl. Karlsbad: VRI 2001

**DD 38: Lehreraus- und -fortbildung III (Diverses)**

Time: Thursday 15:40–16:40

Location: EW 114

DD 38.1 Thu 15:40 EW 114

**Das Vorpraktikum - Eine Zwischenbilanz** — ●FRANZ BOCZIANOWSKI und LUTZ-HELMUT SCHÖN — Humboldt-Universität zu Berlin

Das Vorpraktikum ist eine neue Lehrveranstaltung der Humboldt-Universität für die Erstsemester-Studierenden des Kombi-Bachelor-Studiengangs mit Kernfach Physik.

Im Vorpraktikum werden von den Studierenden in Gruppenarbeit physikalische Fragestellungen, z.B. Geschwindigkeitsbestimmung eines Fahrstuhls, selbstständig bearbeitet. Die Aufgaben sind ergebnisoffen und auf mehreren Wegen sinnvoll lösbar. Sie sollen kreativ mit einfachen Mitteln gelöst werden. Nach dem Experimentieren an zwei Terminen ist der gewählte Lösungsweg von den Studierenden darzustellen und kritisch einzuschätzen. Es ist das Ziel der Veranstaltung, die künftigen Lehrer/-innen erkennen zu lassen, dass selbst in scheinbar einfachen Situationen die realen Experimente Schwierigkeiten, die die idealisierten Formeln des Physikunterrichts und der Vorlesungen nicht vermuten lassen, bergen.

Das Vorpraktikum findet aktuell im WS 07/08 zum vierten Mal statt. Die Eindrücke der Lehrenden werden dargestellt und die Möglichkeiten für die Zukunft, auch im Hinblick auf die wachsende Anzahl der Teilnehmer, aufgezeigt. Durch die Präsentation der eingesetzten Fragebögen (16 Items) wird versucht, die Einschätzung der Studierenden wiederzugeben.

DD 38.2 Thu 16:00 EW 114

**Vergleichende Untersuchung der Vorkenntnisse zur Elektrizitätslehre bei Schülerinnen und Schülern, Studierenden Physik Diplom/Bachelor, Physik Nebenfach, Lehrämter Physik Sek II und GHR mit einem naturwissenschaftlichen Hauptfach** — ●RUDOLF SPIEGEL<sup>1</sup>, MARGA KREITEN<sup>1</sup> und ANDREAS HEITHAUSEN<sup>2</sup> —

<sup>1</sup>Institut für Physik und ihre Didaktik, Universität Köln, Gronewaldstr. 2, 50931 Köln — <sup>2</sup>Institut für integrierte Naturwissenschaften, Abt. Physik, Universität Koblenz-Landau, Universitätsstr. 1, 56070 Koblenz

Präsentiert werden Resultate einer vergleichenden Untersuchung der Kenntnisse zur Elektrizitätslehre, die mit Schülerinnen und Schülern vor und nach dem Erstunterricht Elektrizität sowie den Studierenden vor

und nach der Vorlesung Elektrizität durchgeführt wurde. Die Testfragen beschränkten sich auf das Schulwissen, welches in der Sekundarstufe I erworben werden sollte und zielten auf Fehlvorstellungen wie z.B. die Stromverbrauchsvorstellung. 248 Schülerinnen und Schüler in 8ten und 10ten Klassen erreichten vor dem Elektrizitätsunterricht im Durchschnitt 26,6 % der möglichen Punkte. Die Studierenden im Lehramt GHR erreichten vor der Vorlesung nur 32% der möglichen Punkte und nach der Vorlesung 58%. Aber auch die Studierenden Diplom/Lehramt Sek II erreichten vor der Vorlesung nur 46% der möglichen Punkte und nach der Vorlesung sogar nur 55%. Es ist zu befürchten, dass auch Studierende mit gravierenden Fehlvorstellungen zukünftig Physiklehrkräfte werden.

DD 38.3 Thu 16:20 EW 114

**Professionelle Handlungskompetenz von Quereinsteigern und Lehramtsstudierenden** — ●JAN LAMPRECHT und FRIEDERIKE KORNNECK — Institut für Didaktik der Physik, J. W. Goethe-Universität, Frankfurt am Main

Die Studie "Professionelle Handlungskompetenz von Quereinsteigern und Lehramtsstudierenden", die von der Deutschen Physikalischen Gesellschaft unterstützt wird, hat das Ziel, Unterschiede zwischen Absolventen des Lehramtsstudiums und Quereinsteigern zu Beginn des Referendariats empirisch zu untersuchen. Im Blickpunkt stehen dabei das Professionswissen, selbstregulative Fähigkeiten, Einstellungen zum Fach Physik, biografische Daten sowie Persönlichkeitsmerkmale. Grundlage für die zu erhebenden professionellen Handlungskompetenz von Quereinsteigern und Lehramtsstudierenden sind zwei vorgehaltene Arbeiten: Mit einer Befragung der Kultusministerien wurde die Quereinsteigersituation in den Bundesländern untersucht. Aus den Rückmeldungen der Ministerien werden erste Ergebnisse über das Ausmaß und die Qualität der Quereinsteige vorgestellt. In einem zweiten Schritt wurde an einem Anforderungsprofil für den Einstieg in das Referendariat gearbeitet. Im Vortrag stellen wir den Diskussionsstand des Anforderungsprofils, das in Expertenworkshops mit Ausbildern und Berufseinsteigern erarbeitet wird, vor und formulieren daraus resultierende Schritte.

**DD 39: Praktika IV (Diverses)**

Time: Thursday 15:40–16:40

Location: EW 226

DD 39.1 Thu 15:40 EW 226

**Probeklausur** — ●JANA TRAUPEL und BERNHARD EMMER — Fakultät für Physik, Ludwig-Maximilians-Universität München

Die Fakultät für Physik der Ludwig-Maximilians-Universität München veranstaltet jährlich das einwöchige Probeklausur, in welchem Vorlesungen, Praktika und Übungen angeboten werden. Die Zahl der teilnehmenden Schülerinnen und Schüler der Oberstufe stieg im vergan-

genen Probeklausur auf 450 Teilnehmer. Im Vortrag werden die Konzeption und die Details des Angebotes sowie Erfahrungen vorgestellt.

DD 39.2 Thu 16:00 EW 226

**Lernort Praktikum - eine Evaluationsstudie** — ●STEFFEN NEUMEYER und HELMUT F. MIKELSKIS — Universität Potsdam Institut für Physik Lehrstuhl Didaktik der Physik

In den letzten Jahren entwickelte sich eine breite Schülerlaborszene. In ihrer Professionalität stellen diese Labore einen neuen Pfeiler der außerunterrichtlichen Lernorte da. Die ersten Evaluationsstudien zeigen, dass diese Labore einen Beitrag zur Steigerung des Interesses der Schüler an naturwissenschaftlichem Unterricht leisten können. Nun stellt sich die Frage, ob die Erfolge der Schülerlabore nicht für die Schule nutzbar gemacht werden können. Als geeignete Unterrichtsform bietet sich hier die Weiterentwicklung des klassischen Praktikums an. Der Vortrag zeigt die Entwicklung und Evaluation eines solchen Praktikums für die Klassenstufe 11. Dabei steht die Frage im Mittelpunkt, in wie weit sich die Durchführung eines Praktikums auf das Interesse an Naturwissenschaften, speziell am Fach Physik auswirkt? Untersuchungsergebnisse aus der Hauptstudie werden vorgestellt.

DD 39.3 Thu 16:20 EW 226

**Neue Konzepte zur Öffentlichkeitsarbeit im Kontext moderner Molekularforschung und Laserphysik** — ●JÜRGEN KIRSTEIN, ANDREA MERLI, VOLKHARD NORDMEIER und LUDGER WÖSTE — Freie Universität Berlin, Fachbereich Physik, Arnimallee 14, 14195 Berlin

Die moderne Molekularforschung und Laserphysik bilden ein Arbeitsgebiet, das über die Physik hinaus einen interdisziplinären Bogen von der Mathematik und Informatik, über die Chemie bis hin zur Biochemie spannt. Ein Projekt zur Vermittlung solcher interdisziplinären Forschungsgeschehens in die Öffentlichkeit hinein steht vor der Herausforderung sich nicht in der Vielfalt der Möglichkeiten und Zielgruppen zu verlieren. Wir haben uns daher entschieden, nicht in erster Linie auf Medienpräsenz und Öffentlichkeitsarbeit im journalistischen Sinne abzu zielen, sondern auf SchülerInnen und LehrerInnen und mit ihnen auf die interessierte Öffentlichkeit. Wir wollen Lehr- und Lernmaterialien entwickeln, die die Faszination der modernen Molekularforschung und Laserphysik für Interessierte selbst erfahrbar machen und die den Forschungsgegenstand aus dem Dunkel des Ungreifbaren in die Verständlichkeit zu holen erlauben. Es hat sich in Vorarbeiten zu diesem Projekt gezeigt, dass es prinzipiell möglich ist, die Ergebnisse aktueller Forschung auch für die Schule erfahrbar und verständlich zu machen, um auf diese Weise ein Physikkennen im Kontext aktueller Wissenschaft zu ermöglichen.

## DD 40: Neue Medien III (NOS)

Time: Thursday 15:40–16:40

Location: EW 229

DD 40.1 Thu 15:40 EW 229

**Teaching science using case studies from History of Science: The design of science teachers' training e-modules** — ●PANAGIOTIS KOKKOTAS<sup>1</sup>, PANAGIOTIS PILIOURAS<sup>2</sup>, and EFTHIMIOS STAMOULIS<sup>3</sup> — <sup>1</sup>Professor, Faculty of Primary Education, National and Kapodistrian University of Athens, Greece — <sup>2</sup>Ph.D. in Science Education — <sup>3</sup>Ph.D Student

Nowadays, science education research emphasizes on the importance of incorporating meaningful contexts like historical case studies in learning science (e.g. Stinner et al., 2003; Bevilaqua & Giannetto, 1998; Heering, 2000, Seroglou & Koumaras 2001) and the nature of science in instruction (e.g. McComas et al., 1998). It is asserted that the utilization of History of Science for proper science understanding, and hence the need for its inclusion in appropriate designed curricula (e.g. Matthews, 1994). The paper concerns the design and the presentation of modules appropriate for science teachers' e-training which are based on the aspect that History of Science promotes physics learning. The design of a training curriculum on the topics of electricity and electromagnetism was used for the development of a training e-material on the context of the "STeT project", that is a European Union Comenius 2.1 program - a cooperation of five European Universities - concerning the contribution of History of Science in science teaching. The use of ICT in Education, and especially in the procedure of teachers' training and retraining can renovate their education. This guides us to develop an interactive material based on socioconstructivist and sociocultural learning principles appropriate for distance-learning training.

DD 40.2 Thu 16:00 EW 229

**Role playing in science teaching: Using the history of science for nature-of-science activities in teacher (e-) training.** — ●FANNY SEROGLOU — School of Primary Education, Faculty of Education, Aristotle University of Thessaloniki, 54124 Thessaloniki, Greece. E-mail:seroglou@eled.auth.gr

Two nature-of-science activities for teacher (e-) training have been designed, developed, applied and evaluated in the context of two European research projects: The MAP prOject and STeT.

Both activities are based on the history of science and use narratives

(short films) presenting the life and work of scientists in the past as well as their social and cultural context. The first activity focuses on Galileo's work on free fall while the second activity focuses on Faraday's work in electromagnetism.

During the activities teachers attend the films and develop and perform role-plays inspired by the films. The role-plays that take place in face-to-face teacher training courses are videotaped and included in the teacher e-training courses that are supported by the web sites developed in the context of The MAP prOject and STeT.

Both the films and the videotaped role-plays provide a range of opportunities for discussion and meta-reflection on aspects concerning the nature of science: the role of observation in an experiment, idealization and its impact in the relation between theories and experiments, the theoretical versus the practical approach to a scientific problem, the interrelations between science and society (religion, funding, class etc.)

DD 40.3 Thu 16:20 EW 229

**History of electromagnetism and Web 2.0 educational technologies: the Pavia approach** — ●LIDIA FALOMO and FABIO BEVILACQUA — via Bassi 6, 27100 Pavia, Italy

The Pavia Stet Project deals with the history of Classical Electromagnetic Theories. Two chapters have already been realised, both dealing with Alessandro Volta (1745-1827): the controversy with Coulomb (1736-1806) on the quantification of electrical interactions and the debate with Galvani (1737-1798) on animal electricity.

Relevant primary sources have been selected, analysed and digitalised (Volta's collected works, manuscripts, instruments; Coulomb's first (1785) and second paper (1787) on electricity, electric torsion balance and pendulum devices; Galvani's Commentarius (1791-2) and his experiments). Historiographical debates have been promoted and published.

The results have been utilised for a pedagogical experiment: through extensive use of web sites, animations, movies, interactive exhibits, exhibitions. Today we are committed to a widespread utilisation of these results in the framework of the newly available Web 2.0 technologies, namely the Wiki software.