

DIDAKTIK DER PHYSIK (DD)

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

ÜBERSICHT ÜBER DIE FACHSITZUNGEN

Fachsitzungen

DD 1	Lehreraus- und Fortbildung I (Ausbildung)	Mo 13:30–14:30	N-P-6 R0207	DD 1.1–1.3
DD 2	Lehr-Lern-Forschung I (Thermodynamik/Energie)	Mo 13:30–14:30	N-P-6 R0210	DD 2.1–2.3
DD 3	Neue Konzepte I (Relativitätstheorie)	Mo 13:30–14:30	N-P-6 R0213	DD 3.1–3.3
DD 4	Neue Konzepte II (Astronomie)	Mo 13:30–14:30	N-P-5 R0109	DD 4.1–4.3
DD 5	Neue Medien I (Diverses)	Mo 13:30–14:30	A-B-8 R0113	DD 5.1–5.3
DD 6	Lehreraus- und Fortbildung II (Fortbildung)	Mo 14:45–15:45	N-P-6 R0207	DD 6.1–6.3
DD 7	Lehr-Lern-Forschung II (Grundschule)	Mo 14:45–15:45	N-P-6 R0210	DD 7.1–7.3
DD 8	Sonstiges I (Akustik)	Mo 14:45–15:45	N-P-6 R0213	DD 8.1–8.3
DD 9	Neue Konzepte III (Optik)	Mo 14:45–15:45	N-P-5 R0109	DD 9.1–9.3
DD 10	Neue Medien II	Mo 14:45–15:45	A-B-8 R0113	DD 10.1–10.3
DD 11	Posterausstellung	Di 14:00–15:15	Foyer N-P-6	DD 11.1–11.19
DD 12	Neue Konzepte IV (Wissenschaftsgeschichte)	Di 15:30–16:50	N-P-6 R0207	DD 12.1–12.4
DD 13	Lehr-Lern-Forschung III (Aufgaben und Probleme)	Di 15:30–16:50	N-P-6 R0210	DD 13.1–13.4
DD 14	Sonstiges II (Orthodoxe Kritiker)	Di 15:30–16:50	N-P-6 R0213	DD 14.1–14.4
DD 15	Neue Konzepte V (Astronomie)	Di 15:30–16:50	N-P-5 R0109	DD 15.1–15.4
DD 16	Neue Medien III (Einsatz im Unterricht)	Di 15:30–16:50	A-B-8 R0113	DD 16.1–16.4
DD 17	Praktika (Fachausbildung)	Mi 10:15–11:15	N-P-6 R0207	DD 17.1–17.3
DD 18	Lehr-Lern-Forschung IV (Standards und Kompetenzen)	Mi 10:15–11:15	N-P-6 R0210	DD 18.1–18.3
DD 19	Sonstiges III (Experimente)	Mi 10:15–11:15	N-P-6 R0213	DD 19.1–19.3
DD 20	Neue Konzepte VI (Optik)	Mi 10:15–11:15	N-P-5 R0109	DD 20.1–20.3
DD 21	Neue Medien IV (Diverses)	Mi 10:15–11:15	A-B-8 R0113	DD 21.1–21.3
DD 22	Anregungen aus dem Unterricht für den Unterricht I (interessante Kontexte)	Mi 11:40–12:40	N-P-6 R0207	DD 22.1–22.3
DD 23	Lehr-Lern-Forschung V (Neue Medien)	Mi 11:40–12:40	N-P-6 R0210	DD 23.1–23.3
DD 24	Sonstiges IV (Schülerlabore)	Mi 11:40–12:40	N-P-6 R0213	DD 24.1–24.3
DD 25	Neue Konzepte VII (Nichtlineare Dynamik)	Mi 11:40–12:40	N-P-5 R0109	DD 25.1–25.3
DD 26	Neue Medien V (Einsatz im Studium)	Mi 11:40–12:40	A-B-8 R0113	DD 26.1–26.3
DD 27	Anregungen aus dem Unterricht für den Unterricht II (Mechanik)	Mi 14:00–15:00	N-P-6 R0207	DD 27.1–27.3
DD 28	Neue Konzepte VIII (Diverses)	Mi 14:00–15:00	N-P-6 R0210	DD 28.1–28.3
DD 29	Sonstiges V (Diverses)	Mi 14:00–15:00	N-P-6 R0213	DD 29.1–29.3
DD 30	Neue Konzepte IX (Optik)	Mi 14:00–14:20	N-P-5 R0109	DD 30.1–30.3
DD 31	Neue Medien VI (Einsatz in Schule und Uni)	Mi 14:00–15:00	A-B-8 R0113	DD 31.1–31.3

Plenarvorträge

Plenarvortrag

PV I Mo 11:30 K-W-3 HS 0117

Der Physikunterricht nach den TIMSS und PISA Schocks — ●REINDERS DUIT — Leibnizinstitut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN)

Die mäßigen Ergebnisse deutscher Schülerinnen und Schüler in den internationalen Vergleichsstudien TIMSS und PISA haben einen beispiellosen „Boom“ an Initiativen zur Verbesserung der Situation auf lokaler, regionaler und nationaler Ebene ausgelöst. Die wichtigsten Initiativen auf nationaler Ebene werden unter die Lupe genommen: Das SINUS-Programm (Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts), das Projekt Physik im Kontext (piko) und das Vorhaben Lernort Labor (LeLa). Weiterhin wird diskutiert, welche Anstöße zur Verbesserung des Unterrichts von den neuen Bildungsstandards zu erwarten sind.

Plenarvortrag

PV II Mo 16:00 K-W-3 HS 0117

Grundlagen und Aktuelles aus den Nanostrukturwissenschaften — ●FRANK TRÄGER — Universität Kassel, Institut für Physik

Die Nanostrukturwissenschaften sind nicht nur eines der wissenschaftlich aktuellsten und spannendsten Forschungsgebiete, sondern bilden auch die Basis für eine der Schlüsseltechnologien des 21. Jahrhunderts. Weltweite, umfassende Forschungsaktivitäten belegen die immense Bedeutung von Forschung und Entwicklung auf diesem Gebiet. Mit der gezielten Präparation und Analyse von Nanostrukturen lassen sich völlig neue Materialien mit maßgeschneiderten Charakteristika und Funktionen realisieren. Nanostrukturen sind damit ein für die Grundlagenforschung wie auch für zahlreiche Anwendungen - sei es in der Informationstechnologie, den Materialwissenschaften, der Biosensorik, der Molekularbiologie oder der medizinischen Diagnostik - höchst interessantes, interdisziplinäres und zukunftsweisendes Forschungsgebiet. Der Vortrag führt in die Grundlagen der Nanostrukturwissenschaften ein und schlägt den Bogen zu aktuellen Ergebnissen und Aktivitäten auf diesem Gebiet.

Plenarvortrag

PV III Mo 17:00 K-W-3 HS 0117

Physikunterricht mit alten Medien — ●JÖRG WILLER — Erlabrunn

Seit dem Zeitalter der Aufklärung gilt es als didaktisches Allgemeinut, dass der Unterricht in den Realien - in heutiger Terminologie: in den Sachfächern - anschaulich sein müsse. Im 18. Jahrhundert, der Zeit der Aufklärung, liegen auch die Anfänge eines Mediums der Veranschaulichung, das heute noch im Physikunterricht eingesetzt wird: das Wandbild. Der Vortrag gibt einen Überblick über Geschichte und Entwicklung dieses Mediums von Johann B. Basedow (1724-1790) bis in unser Jahrhundert. Ein Exkurs anhand des Wandbildes "Die Entdeckung der Röntgenstrahlen", der zugleich einen Ausblick auf ein wichtiges Ereignis in der Geschichte der Physik und der Medizin bietet, soll die Chancen, aber auch die Gefahren des Einsatzes von Wandbildern deutlich machen.

Plenarvortrag

PV IV Di 09:00 K-W-3 HS 0117

La main à la pâte: linking scientists and teachers to improve science education at primary school — ●DAVID WILGENBUS — La main à la pâte

Initiated in 1996 by Georges Charpak, Nobel prize winner for physics in 1992, and the French Academy of Sciences, with the support of many institutional partners like the French Ministry of Education, La main à la pâte is an educational program dedicated to develop inquiry-based science teaching at primary school. Its goal is to place children in a position whereby they can experiment, observe, query and reason, opening them up to the beauty of the world around them and its intelligibility. The recent development of "La main à la pâte" owes much to the efforts of the scientific community in accompanying, coaching, and training teachers. Thanks to a website, providing resources, scientific data, teaching tips, scientific and pedagogical hotline, teachers become more and more motivated, involved and self-confident in such an approach of science education.

Plenarvortrag

PV V Di 11:30 Gießhaus

Physik in der Pause – attraktiv für Schüler und Lehrer — ●JÜRGEN MIERICKE — Hardenberg-Gymnasium, Fürth — Träger des Georg-Kerschensteiner-Preises

Physik ist überall – aber der Physikunterricht ist nur bei relativ wenigen Schülern beliebt. Physik wird häufig als ein lebensfernes und schweres Fach empfunden, zu dem nur einige Schüler einen verstehenden Zugang finden. Mit im Gang vor den Physikräumen aufgestellten Experimentierstationen wurde daher schon vor 12 Jahren am Hardenberg-Gymnasium in Fürth begonnen, Schülern physikalische Phänomene unmittelbar, ungestört und spielerisch erfahrbar zu machen. Inzwischen sind 25 Stationen ständig im Gang ausgestellt. Weil viele interessante physikalische Phänomene nicht an Experimentierstationen unbeaufsichtigt beobachtbar sind, wurde ergänzend vor 3 Jahren das Projekt „Versuch der Woche“ initiiert. Jeden Dienstag in der ersten Pause führen Lehrer den Schülern Versuche vor, die u.a. besonders geeignet sind, Verbindungen zu vertrauten Situationen im Alltag zu schaffen. Es geht darum, die Schüler für das Fach Physik zu begeistern. Sie sollen erkennen: *Physik ist überall* und kann auch überraschend und spannend sein.

„Physik in der Pause“ ist ein zusätzlicher Weg, bei Schülern das Interesse an Physik zu steigern ... und der sogar dazu führt, dass Physik ein wenig geliebt wird.

Plenarvortrag

PV VI Di 20:00 Diagonale 1 HS I

Den Geheimnissen des Erdmagnetfeldes auf der Spur — ●ANDREAS TILGNER — Universität Göttingen, Institut für Geophysik

Jedermann ist mit dem Erdmagnetfeld vertraut und in der Lage, es mit einer Kompassnadel zur Orientierung zu nutzen. Wie dieses Magnetfeld entsteht, ist aber bis heute nicht vollständig geklärt. Seit Gauss wissen wir, dass es im Erdinneren erzeugt wird. Direkte Messungen während der letzten 170 Jahre sowie Rekonstruktionen des Magnetfeldes in weiter zurückliegender Vergangenheit zeigen, dass dieses sehr veränderlich ist und sogar seine Polarität wechseln kann. Eine Reise in die Vergangenheit der Erde sowie zum Mittelpunkt der Erde führt zu unserer heutigen Überzeugung, dass das Erdmagnetfeld durch einen Dynamoeffekt entsteht: Bewegungsenergie der Strömungen im flüssigen Erdkern wird in magnetische Energie umgewandelt.

Plenarvortrag

PV VII Mi 09:00 K-W-3 HS 0117

PING - ein Beispiel erfolgreicher Umsetzung von Modellprogrammen im naturwissenschaftlichen Unterricht — ●FRITZ WIMBER — Institut für Qualitätsentwicklung, Schleswig-Holstein

PING ist die Abkürzung für "Praxis integrierter naturwissenschaftlicher Grundbildung". Es versteht sich seit 1989 als ein Kooperations- und Entwicklungsverbund für integrierten naturwissenschaftlichen Unterricht von der 5. bis zur 10. Klasse für alle Schularten.

Von 1989 bis 1997 bestand die Kooperation aus Schulen, Lehrerfortbildungsinstituten und dem IPN an der Uni Kiel. Von 1993 bis 1997 war das IPN Programmträger des BLK-Modellprogramms PING. Auch danach wurde die Konzeption fortgeschrieben, Unterrichtsmaterialien überarbeitet und die Fortbildungen der Verbundidee angepasst. Einzelne Schulen, Projektgruppen in Bundesländern und Projektgruppen unterschiedlicher finanzieller Förderung übernahmen Aufgaben.

Die zentrale Aufgabenstellung war und ist, naturwissenschaftliche Themen zu benennen, ...

... die die Bildungsidee umsetzen, das Verhältnis der Lernenden zur Natur, zu anderen und zu sich selbst zu fördern,

... die inhaltliche Unterstützung bieten, Kenntnis in naturwissenschaftliche Methoden und Verfahren zu entwickeln,

... das selbsttätige Lernen und Handeln im Unterricht und im Alltag ermöglichen,

... zu den Fachwissenschaften Biologie, Chemie und Physik hinführen.

Auf folgende Fragen bezieht sich mein Vortrag:

- Welches sind die Gelingensfaktoren für einen dynamischen Entwicklungsverbund?

- Welche Impulse kamen und kommen von Lehrkräften für die Differenzierung von PING?

- Wo und wie wird PING vermittelt und umgesetzt?

- Welche Ausprägungen erfuhr und erfährt PING nach 1997 in der Praxis?

Plenarvortrag

PV VIII Mi 15:15 K-W-3 HS 0117

Biologische Nanomaschinen — ●MARKUS MANIAK — Universität Kassel, Institut für Biologie

Der Vortrag beschäftigt sich mit der Erzeugung von Bewegungen bei

Bakterien und anderen Einzellern bis zur Grundlage der Muskelkontraktion des Tieres. Der molekulare Aufbau und die Funktionsweise der daran beteiligten winzigen Schrittmotoren, Drehmotoren und Rückstoßantriebe werden mit Hilfe von Filmmaterial an ausgewählten Beispielen erläutert.

Fachsitzungen

– Kurzvorträge und Posterbeiträge –

DD 1 Lehreraus- und Fortbildung I (Ausbildung)

Zeit: Montag 13:30–14:30

Raum: N-P-6 R0207

DD 1.1 Mo 13:30 N-P-6 R0207

Fachdidaktik im Lehramtsstudium - Qualität und Quantität. Junge Lehrer aus verschiedenen Fächern urteilen — ●GOTTFRIED MERZYN — Göttingen

Neuere empirische Untersuchungen zur Lehrerausbildung geben detaillierter als je zuvor Auskunft über ihre Stärken und Schwächen. Im Referat werden mehrere Befragungen von Studienreferendaren (gymnasiales Lehramt) der Chemie, Physik und Mathematik aus verschiedenen Bundesländern zusammen betrachtet. Auffällig ist: Die Referendare bewerten den fachdidaktischen Teil ihres Studiums je nach besuchter Universität außerordentlich verschieden. Die Analyse der Daten zeigt, daß in sämtlichen Befragungen der Umfang dieses Studienteils eng gekoppelt an die Bewertung ist. Daraus ergeben sich Hinweise für eine verbesserte Lehrerbildung.

DD 1.2 Mo 13:50 N-P-6 R0207

Schulung unterrichtsbezogener Kompetenzen in problemorientierten Lernumgebungen — ●FRIEDERIKE KORNECK und CHRISTIN PICARD — Institut für Didaktik der Physik, J.W. Goethe-Universität Frankfurt/M.

In der Auseinandersetzung um die Reform aller drei Phasen der Lehrerausbildung werden von den Studierenden und Lehrern neben fachlichen und fachdidaktischen Kompetenzen zahlreiche metakognitive Kompetenzen (z.B. die Reflexion des eigenen Unterrichts, eigenständige Zielsetzung) gefordert. Diese Kompetenzen wurden bisher in der universitären Phase zu wenig explizit geschult. Für die Studierenden machen sich diese Defizite häufig in den schul- und unterrichtspraktischen Studienanteilen bemerkbar, die aufgrund dieses Sachverhalts nicht optimal genutzt werden können. Im Wintersemester 2004/05 wurden in einem Pilotprojekt an der J.W. Goethe-Universität erstmals die Schulpraktischen Studien im Bereich der Physik mit einer Veranstaltung gekoppelt, in der Studierende

im Vorfeld des Praktikums in Gruppen Unterrichtseinheiten entwickeln und dann erproben. Dazu wurden Schulen gefunden, die bereit waren, ein Themengebiet des Physikunterrichts in je zwei bis drei Parallelklassen für die Studierenden bereitzustellen. Die Studierenden dokumentieren den Projektverlauf in einem eigens konzipierten Seminarheft (halbstrukturiertes Lerntagebuch), das zur instruktionalen Unterstützung für dieses Projekt von zentraler Bedeutung ist. Neben einer groben zeitlichen Struktur enthält es Anleitung zu grundlegenden Arbeitstechniken und zur kontinuierlichen Reflexion der verschiedenen Bereiche problemorientierten Lernens.

DD 1.3 Mo 14:10 N-P-6 R0207

Kooperation zwischen den verschiedenen Phasen der Physiklehrerausbildung im Rhein-Main-Gebiet — ●MICHAEL SACH¹ und FRIEDERIKE KORNECK² — ¹Studienseminar Oberursel — ²Institut für Didaktik der Physik, J.W. Goethe-Universität Frankfurt/M.

Seit Februar 2003 treffen sich mehrmals pro Semester Dozenten und Mitarbeiter des Instituts für Didaktik der Physik, Vertreter des Fachbereichs Physik, Seminarleiter aus verschiedenen Studienseminaren Südhessens sowie Mitarbeiter des Amts für Lehrerbildung und des Hessischen Landesinstituts für Pädagogik (HeLP), um die ersten beiden Phasen der Physiklehrerausbildung - mit Auswirkung auf die dritte Phase - besser zu verzahnen. Um die Anforderungen der verschiedenen Phasen für Lehrende, aber auch für Studierende transparent zu machen, wurden u.a. folgende Ziele vereinbart: Gegenseitige Information und Kooperation in Bezug auf die Modularisierung der verschiedenen Ausbildungsphasen; Austausch über Ausbildungs- und Prüfungsinhalte; Konzeption gemeinsamer Studien- und Weiterbildungsangebote; Konzeption eines Angebots für Quereinsteiger ins Referendariat und für Physiklehrer ohne schulbezogene Ausbildung im Angestelltenverhältnis; gegenseitige Öffnung von Veranstaltungen und Staatsprüfungen. In diesem Vortrag werden Projekte vorgestellt, die im Rahmen der Kooperation entwickelt wurden.

DD 2 Lehr-Lern-Forschung I (Thermodynamik/Energie)

Zeit: Montag 13:30–14:30

Raum: N-P-6 R0210

DD 2.1 Mo 13:30 N-P-6 R0210

Erstellung eines Testinventars für den Bereich Wärmelehre/Thermodynamik — ●ERIK EINHAUS — Uni-Bremen, Institut für Didaktik der Naturwissenschaften

Ziel des Forschungsvorhabens ist die Entwicklung eines Testinventars ("Thermodynamic Concept Inventory"), das mit einem Kompetenzmodell zur Thermodynamik / Wärmelehre für Schülerinnen und Schüler in den Sekundarstufen I und II abgestimmt ist. Das Testinventar besteht aus 120 Items, die alle Teilbereiche der Wärmelehre und Thermodynamik abdecken. Die Items wurden von Unterrichtsexperten anhand eines Merkmalkatalogs im Hinblick auf ihre allgemeinen kognitiven bzw. physikalischen Anforderungen, sowie ihrer Unterrichtsvalidität und Relevanz eingeschätzt. Zur Pilotierung wurde das Inventar im Umland von Bremen von ca. 900 Schülerinnen und Schülern der Jahrgangsstufen 9 bis 13 bearbeitet. Im Vortrag werden Ergebnisse der Pilotierung dargestellt. Es wird dabei der Frage nachgegangen, welche Faktoren die Schwierigkeit der Items beeinflussen können. Diese Faktoren werden anhand konkreter Beispiele diskutiert.

DD 2.2 Mo 13:50 N-P-6 R0210

Selbstbestimmtes Lernen in Haupt- und Realschule (Klassenstufe 8) - eine Unterrichtseinheit zum Thema Energie — ●ANJA GÖHRING¹ und MATTHIAS LAUKENMANN² — ¹Pädagogische Hochschule Ludwigsburg — ²Pädagogische Hochschule Heidelberg

Im Rahmen eines Forschungs- und Nachwuchskollegs wird an der Pädagogischen Hochschule Ludwigsburg ein Forschungsprojekt durchgeführt, das die Förderung von selbstbestimmtem Lernen im Unterricht zum Ziel hat. Dazu wurden lehrplanorientierte Unterrichtseinheiten in den Fächern Deutsch, Biologie (MNT bzw. NWA) und Physik (MNT bzw. NWA) entwickelt.

Die spezifischen Ziele der Unterrichtseinheiten liegen insbesondere in den Bereichen: Aufbau einer positiven Lern- und Leistungsbereitschaft, Förderung von Kompetenzerleben und sozialer Einbindung, Verbesserung der schulischen Leistungsentwicklung. Theoretischer Hintergrund des Forschungsprojekts ist hauptsächlich die Selbstbestimmungstheorie der beiden amerikanischen Motivationspsychologen Deci und Ryan.

Eine Pilotstudie zur Optimierung der methodischen Elemente, Materialien und Tests der Unterrichtseinheit wurde durchgeführt. Die Pilotstudie folgt einem Treatment-Kontrollgruppen-Design. Zur Evaluation des Projekts werden sowohl pädagogisch-psychologische Fragebogenerhebungen als auch fachliche Tests eingesetzt. Außerdem sollen Lehrer-

feedbackbogen und Leitfadeninterviews einen detaillierteren Einblick in die Umsetzung des Projekts ermöglichen.

DD 2.3 Mo 14:10 N-P-6 R0210

Warum können Beduinen schwarze Kleidung tragen? — ●CHRISTOPH SIEGMUND, PROF. DR. DR. HARTMUT WIESNER und STR MARTIN HOPF — Didaktik der Physik, LMU München

Die Frage nach der passenden Kleidung im Sommer findet bei einer Vielzahl von Menschen großen Anklang, viele haben sich diese Frage schon selbst gestellt. Vor allem bedingt durch den Widerspruch der ge-

henen Bilder von Beduinen, die oftmals schwarze oder dunkle Kleidung in heißen Regionen der Erde tragen und der eigenen Erfahrung mit dunklen Kleidern in der Sonne, erweckt diese Fragestellung großes Interesse.

Mein Vortrag zielt auf einen Erklärungsversuch dieser Frage mit einfachen, schulischen Mitteln ab. Die in Frage kommenden physikalischen Antworten sind vor allem in dem Gebiet der Wärmelehre, das heißt Infrarotstrahlung, Wärmeleitung und Konvektion, zu suchen. So werden zum Beispiel Transmissionsspektren verschiedener Stoffe untersucht. Ein Alltagsbezug der Physik dahinter ist eindeutig gegeben, die Gestaltung kontextorientierten Unterrichts liegt nahe.

DD 3 Neue Konzepte I (Relativitätstheorie)

Zeit: Montag 13:30–14:30

Raum: N-P-6 R0213

DD 3.1 Mo 13:30 N-P-6 R0213

Visualisierungen zur relativistischen Physik — ●UTE KRAUS — Theoretische Astrophysik, Universität Tübingen

Wesentliche Bereiche der modernen Physik sind nicht auf dem Weg über das Schulexperiment zugänglich. Hier werden neue Materialien benötigt, die die Rolle des Schulversuchs übernehmen müssen. Wir entwickeln Filme, Computersimulationen und Modelle, die für einen anschaulichen und motivierenden Einstieg in die relativistische Physik benutzt werden können; Beispiele werden in diesem Vortrag vorgestellt. Die Visualisierungen und zugehöriges didaktisches Material stellen wir im Internet für den Unterricht zur Verfügung: www.tempolimitlichtgeschwindigkeit.de.

DD 3.2 Mo 13:50 N-P-6 R0213

Die Physik Albert Einsteins im Schülerlabor — ●THOMAS TREFZGER und JÖRG KÜHNEL — Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Kaum ein Wissenschaftsjahr hat bisher eine solche Aufmerksamkeit in der Öffentlichkeit erfahren wie das Einsteinjahr.

An der Universität Mainz wurde aus diesem Anlass des Einsteinjahres eine aufwändige Ausstellung realisiert, die einerseits von der breiten Öffentlichkeit (Wissenschaftsmarkt mit über 20000 Besuchern), aber auch von Schulklassen (10.Klasse bis 13.Klasse) besucht wurde. Spannende Hands-on-Experimente (Relativitäts-ICE) und zahlreiche Poster vermittelten die grundlegenden Gedanken von Einsteins Theorien, die durch einleitende Vorträge ergänzt wurden. Die Schüler haben vor, bzw. nach dem Besuch des Schülerlabors Fragebögen, mit Fragen zur Physik Albert Einsteins und ihrem Interesse an der Physik allgemein, ausgefüllt.

In dem Vortrag wird über die Ergebnisse der bisherigen Befragungen, in

denen es auch um die Verständlichkeit der Exponate und den zugehörigen Postern geht, und über die entwickelten Arbeitsmaterialien berichtet.

DD 3.3 Mo 14:10 N-P-6 R0213

Quintessenz und Didaktik der allgemeinen Relativitätstheorie (ART) — ●JÜRGEN BRANDES — Danziger Str. 65 D-76307 Karlsbad

Quintessenz, eine Theorie der dunklen Energie, setzt sich durch (Max-Planck-Forschungspreis für Wetterich, Heidelberg). Das Unfassbare: Diese Theorie widerlegt das Äquivalenzprinzip der ART und damit die philosophischen Thesen der ART zu Raum und Zeit. Wir leben nicht länger in einer vierdimensionalen gekrümmten Raumzeit sondern wieder in Raum und Zeit von Kant und Newton. Unverändert werden die physikalischen Eigenschaften von Gravitationsfeldern mit Hilfe von mathematisch gekrümmten Räumen beschrieben (Riemann'sche Geometrie), aber die weitere Frage lautet, welche physikalische Bedeutung hat die gekrümmte Raumzeit, wenn deren philosophische Deutung aufgegeben werden muss? Mit den Überlegungen des bekannten Gravitationsphysikers Sexl [1] darf man die These vertreten, dass in Gravitationsfeldern Maßstäbe kontrahiert werden. Eine solche Annahme erklärt, warum die euklidische Formel $U = 2\pi r$ scheinbar nicht mehr gilt. Werden Radius und Umfang mit unterschiedlich veränderten Maßstab gemessen und wird dieser physikalische Effekt nicht in Rechnung gestellt, wie in der ART bislang üblich ist, erhält man eine nichteuklidische Beziehung. Eine weitere, experimentell überprüfbare Konsequenz: Schwarze Löcher werden zu einem theoretischen Grenzfall von supermassiven, entarteten Sternen [1].

[1] J. Brandes, Die relativistischen Paradoxien und Thesen zu Raum und Zeit. VRI-Verlag 2001 sowie Tagungs-CD der Fachgruppe Didaktik der Physik - Berlin 2005, Berlin: Lehmanns Media, <http://www.LOB.de>

DD 4 Neue Konzepte II (Astronomie)

Zeit: Montag 13:30–14:30

Raum: N-P-5 R0109

DD 4.1 Mo 13:30 N-P-5 R0109

Himmelskörper Erde - Und sie dreht sich! — ●WOLFRAM WINENBURG — Universität Siegen, Adolf-Reichwein-Straße, 57068 Siegen

Im Jahr 1633 wurde Galilei von der römischen Inquisition gezwungen, der kopernikanischen Lehre abzuschwören. Die Behauptung, der zufolge er beim Verlassen des Gerichtssaals gemurmelt haben soll, "Eppur si muove" (und sie [die Erde] bewegt sich doch), ist historisch zwar nicht belegt, aber als didaktischer Impuls in die Problematik des trotz Erdrotation scheinbar "festen Bodens unter den Füßen" lohnenswert.

Schon fast 2000 Jahre früher hatte Aristarch von Samos die Idee einer rotierenden Erdkugel, die sich aber zunächst nicht durchsetzen konnte. Heute weiß fast jedes Kind, dass die Erde eine Kugel ist und rotiert. Aber wer vermag sich von der unmittelbaren Wahrnehmung zu lösen und diesen Sachverhalt gedanklich auch zu begreifen?

DD 4.2 Mo 13:50 N-P-5 R0109

Sieht man aus tiefen Schächten tagsüber Sterne? — ●OLAF KRETZER — Schul- und Volkssternwarte Suhl, Hoheloh 1,98527 Suhl

Es ist eine alte astronomische Geschichte: man kann vom Boden tiefer Schächte oder Brunnen tagsüber die Sterne sehen. Diese Behauptung wurde oft verwendet, widersprochen und diskutiert. Auch in verschiedensten Quellen finden sich verschiedene Meinungen darüber. Im Vortrag soll eine historische Analyse dieser Geschichte sowie detaillierte Messungen, durchgeführt in einem hohen Schornstein, vorgestellt werden. Außerdem wird auf die Frage eingegangen: was kann man nun wirklich am Tageshimmel sehen?!

DD 4.3 Mo 14:10 N-P-5 R0109

Nachweis von Planetenbewegungen mit einer Digitalkamera — ●JAN-PETER MEYN — Universität Erlangen-Nürnberg, Physikalisches Institut, Abteilung für Didaktik

Das Gravitationsgesetz kann im historischen Zusammenhang unterrichtet werden. Die sehr genauen Beobachtungen der Planetenbewegungen von Tycho Brahe (1546-1601) bildeten die Basis für die Kepler'schen Gesetze; diese wiederum konnten von Newton aus dem noch hypothetischen Gravitationsgesetz hergeleitet werden. Die wünschenswerte Beobachtung der Planetenbewegungen in der Schule erfordert normalerweise ein Teleskop, welches oft nicht zur Verfügung steht. Die Orientierung am Sternenhimmel mit dem Teleskop erfordert zudem sehr viel Übung. Mit einer digitalen Spiegelreflexkamera auf feststehendem Stativ werden Sternfelder mit 30 Grad Bildwinkel aufgenommen, die leicht mit Sternkarten identifiziert werden können. Nach Optimierung der Kameraeinstellungen werden auch schwache Objekte wie Uranus und die Jupitermonde abgebildet. Die Bewegung des Saturn kann innerhalb von 24 Stunden nachgewiesen werden. Die Bildverarbeitung ist mit Standard-Software möglich. Sternaufnahmen können auf Papier vervielfältigt und den Schülern z.B. für Triangulationsaufgaben zur Verfügung gestellt werden. Die Genauigkeit der Methode ist mit der überlieferten Genauigkeit von Tycho Brahe vergleichbar.

DD 5 Neue Medien I (Diverses)

Zeit: Montag 13:30–14:30

Raum: A-B-8 R0113

DD 5.1 Mo 13:30 A-B-8 R0113

Empirische Erhebung zum Einsatz Neuer Medien bei Physik-Gymnasiallehrern in Rheinland-Pfalz: Arbeitsplatzausstattung und Mediennutzung — •SEBASTIAN GRÖBER¹ und THOMAS WILHELM² — ¹Landesmedienzentrum Rheinland-Pfalz, Hofstraße 257 c, 56077 Koblenz — ²Lehrstuhl für Didaktik der Physik, Am Hubland, 97074 Würzburg

Durch eine Befragung an allen staatlichen Gymnasien von Rheinland-Pfalz im Herbst 2004 wurden Daten zur Arbeitsplatzausstattung und Mediennutzung von Physik-Gymnasiallehrern erhoben. Dazu gehören die private Computerausstattung der Lehrer und deren private Computernutzung, sowie die Ausstattung der Schulen in Lehrerarbeitsräumen, PC-Räumen und Physikräumen. Weiterhin werden im Vortrag Daten zum Unterrichtseinsatz von Physiksoft- und -hardware und der Medien "Videoanalyse", "Simulationen" und "Modellbildung" vorgestellt. Das am unbekanntesten und am wenigsten eingesetzte Medium ist trotz der Verfügbarkeit kostenloser Videoanalyseprogramme und Videos die Videoanalyse; Simulationen werden am häufigsten genutzt. Das Interesse am Einsatz der genannten Medien ist hoch. Erschwert wird der Einsatz dadurch, dass 60 % der Schulen in keinem Physikraum einen eigenen Beamer zur Verfügung haben.

DD 5.2 Mo 13:50 A-B-8 R0113

Medienserver zur Quantenphysik — •ULRIKE BURKARD und HORST SCHECKER — Universität Bremen, Institut für Didaktik der Naturwissenschaften, Abt. Physikdidaktik, 28359 Bremen

Das Angebot an Multimedia-Elementen für den Quantenphysik-Unterricht ist in den letzten Jahren stetig gestiegen. Um diese im Unterricht möglichst gewinnbringend einsetzen zu können, müssen sie passend zum Unterrichtskonzept und zu den Voraussetzungen der Lerngruppe ausgewählt werden. Dies soll durch die Entwicklung eines Medienservers unterstützt werden. Der Server bietet neben Medien auch Erläuterungen zu Lernzielen, Lernvoraussetzungen, Vorschläge für Einsatz-Szenarios sowie Aufgaben und Arbeitsblätter an. Da die Struktur des Servers entscheidend für dessen Nutzung und Mehrwert ist, wird eine systematische Entwicklungsstrategie verfolgt.

Basierend auf den Ergebnissen einer Lehrerbefragung zum Status Quo des Quantenphysik-Unterrichts [1] wurde eine Expertenbefragung in Anlehnung an die Delphi-Technik durchgeführt. Diese Befragung erob in der ersten Runde Meinungen und Ideen zu Veränderungen des Quantenphysik-Unterrichts, zum Potential von Multimedia zur Weiterentwicklung des Quantenphysik-Unterrichts sowie zur Akzeptanz von Multimedia-Angeboten. In der zweiten Runde wurden diese Ideen zusammenfassend allen Experten zu einer Bewertung vorgelegt. Wir berichten über Ergebnisse dieser Studie, die direkt in die parallel laufende Entwicklung des Medienservers einfließen.

[1] U. Burkard, H. Schecker: „Status Quo des Quantenphysik-Unterrichts“, *Der Mathematische und Naturwissenschaftliche Unterricht*, 57, (5), 2004, 279-284.

DD 5.3 Mo 14:10 A-B-8 R0113

Interaktive Lerneinheit zum gaußschen Gesetz — •KONSTANTIN RUDNIZKI, DAVID MEINERS, FRANK OLLIG, PATRIK PERTECK, DORIS SAMM und TIM WITTE — Fachhochschule Aachen, 52064 Aachen, Goethestraße 1

Verglichen mit dem coulombschen Gesetz erlaubt das gaußsche Gesetz eine besonders einfache Berechnung elektrischer Ladungsverteilungen, die durch Symmetrien ausgezeichnet sind. Studierende - insbesondere im Nebenfach Physik - empfinden das gaußsche Gesetz aber als besonders schwierig. Es ist ihnen zu abstrakt, und die Rechnungen erscheinen ihnen meist unverständlich.

Mit Hilfe der in Flash programmierten Lerneinheit wird, begleitet durch einprägsame Animationen, den Studierenden Schritt für Schritt die Berechnung elektrischer Felder unter Anwendung des gaußschen Gesetzes beschrieben.

Beginnend mit der Erklärung des elektrischen Flusses werden die elektrischen Felder von symmetrischen Ladungsverteilungen berechnet, z.B. von Ladungsverteilungen mit Zylinder- oder Kugelsymmetrie. Jede Berechnung schließt mit einem Test zur Überprüfung des Lernerfolgs ab. Zum Nachschlagen wichtiger Begriffe zum gaußschen Gesetz enthält die Lerneinheit ein Glossar, das teilweise mit interaktiven Elementen angereichert ist.

DD 6 Lehreraus- und Fortbildung II (Fortbildung)

Zeit: Montag 14:45–15:45

Raum: N-P-6 R0207

DD 6.1 Mo 14:45 N-P-6 R0207

Lernprozessorientierte Lehrerfortbildung im Physikunterricht — •GEORG TRENDEL, RAINER WACKERMANN, THOMAS REYER und HANS E. FISCHER — Forschergruppe & Graduiertenkolleg nwu-essen, Universität Duisburg-Essen

Im Projekt 'Professionswissen und lernprozessorientierte Fortbildung' lernen 18 Physiklehrer, Schülerlernprozesse im Physikunterricht gezielt zu unterstützen. Im einem Trainingsprogramm von der Dauer eines Schuljahres soll ihre Lernprozessorientierung verstärkt und der Einfluss der Fortbildung auf die Konzepte und auf die Unterrichtsführung der beteiligten Lehrer untersucht werden. Als Grundlage dient eine von uns modifizierte Theorie der Basismodelle des Lehrens und Lernens nach Oser und Patry, in denen Lernprozesse als lernoptimierte Handlungsketten beschrieben werden.

Neben Gruppendiskussionen und Tandems werden Unterrichtsaufnahmen für ein Video-Feedback mit den Lehrenden eingesetzt. Mit Bezug auf die individuellen Ziel stoßen die Aufnahmen Veränderungsmöglichkeiten an und zeigen Handlungsalternativen auf. Die Fortbildung nutzt handlungstheoretische Modelle, die im 'Forschungsprogramm Subjektive Theorien' entwickelt wurden. Danach kann ein neues Lehrer-Handlungsrepertoire dann am besten erlernt werden, wenn die Fortbildung übergeordnete Zielvorstellungen aufgreift, und sie reflexiv auf die eigene Unterrichtspraxis bezieht. In unserem Beitrag werden die eingesetzten Verfahren vorgestellt.

DD 6.2 Mo 15:05 N-P-6 R0207

Wirksamkeit der lernprozessorientierten Fortbildung von Physiklehrern — •RAINER WACKERMANN, GEORG TRENDEL, THOMAS REYER und HANS E. FISCHER — Forschergruppe & Graduiertenkolleg nwu-essen, Universität Duisburg-Essen

Im Projekt 'Professionswissen und lernprozessorientierte Fortbildung' werden 18 Physiklehrer innerhalb eines Schuljahres fortgebildet. Als Grundlage der Fortbildung dient die Theorie der Basismodelle nach Oser und Patry, in der Lernprozesse als planbare, lernoptimierte Handlungsketten beschrieben werden. Sie lässt sich sowohl für die Unterrichtsgestaltung als auch für die Evaluation nutzen.

Die Wirksamkeit der Fortbildung wird auf vier Ebenen untersucht: 1. Lehrerkognitionen, 2. Lehrerhandlungen im Unterricht, 3. Schülerhandlungen und 4. Schülerkognitionen. Die Veränderungen der Unterrichtshandlungen von Lehrern und Schülern werden mit einer Videoanalyse auf Grundlage der Basismodelltheorie kontrolliert. Als weitere Variablen werden auf der Lehrerseite die handlungsleitenden Kognitionen erfasst, und auf der Schülerseite die Veränderungen von Interesse, Motivation, Selbstkonzept und Physikleistungen erhoben. Begleitend werden Portfolios, Protokolle und Audiomitschnitte der Sitzungen, eingesetzte Unterrichtsmaterialien und Zielvereinbarungen ausgewertet. Die Hauptstudie ist noch nicht abgeschlossen, daher werden in diesem Vortrag das Evaluationsdesign und Prätest-Ergebnisse vorgestellt.

DD 6.3 Mo 15:25 N-P-6 R0207

LOFEX Ein Laboratorium für offene Experimente — •THOMAS BRAUN und UDO BACKHAUS — Universität Duisburg-Essen

Eine Ursache für die von TIMMS und PISA aufgedeckten Schwächen des deutschen Physikunterrichts besteht in dem unzureichenden Anteil

an Experimentalunterricht, insbesondere aber in der Art und Weise des Experimentierens. Unser Anliegen ist es, mit dem Projekt Lofex durch offene Experimente zu einer Verbesserung dieser Situation beizutragen, indem wir Lehrer(innen) mit offenen, an Phänomenen orientierten Expe-

rimentiersituationen vertraut machen. Wir hoffen, sie dadurch zu einer Öffnung ihres Unterrichts anzuregen und dadurch unmittelbar auf ihren Unterricht einzuwirken. Über erste Erfahrungen wird anhand eines konkreten Beispiels berichtet.

DD 7 Lehr-Lern-Forschung II (Grundschule)

Zeit: Montag 14:45–15:45

Raum: N-P-6 R0210

DD 7.1 Mo 14:45 N-P-6 R0210

70 Jahre Kinderaussagen zum Schwimmen und Sinken - eine Längsschnittuntersuchung — ●HILDE KÖSTER¹ und BERND FEIGE² — ¹Universität Münster, Institut für Didaktik der Physik — ²Universität Hildesheim, Institut für Grundschuldidaktik und Sachunterricht

1936 legte Agnes Banholzer ihre Dissertation mit dem Thema "Die Auffassung physikalischer Sachverhalte im Schulalter" an der Philosophischen Fakultät Tübingen vor. Ihre Untersuchungen dazu, wie Kinder verschiedener Altersstufen physikalische Vorgänge und Erscheinung auffassen und erklären, fanden vor allem große Beachtung durch die zusammenfassende Veröffentlichung in dem Buch "Kinder auf dem Wege zur Physik" von Martin Wagenschein, Agnes Banholzer und Siegfried Thiel (erste Auflage 1973).

Im Rahmen eines Projekts zur Neuauflage der Dissertation Agnes Banholzers (2006) wird ein Vergleich ihrer Untersuchungen mit ähnlichen Studien im Zeitraum zwischen dem Erscheinen der Dissertation und heute vorgenommen. Dabei soll u.a. untersucht werden, wie Kinderaussagen, z.B. dazu, warum ein Schiff schwimmt, vor dem Hintergrund der jeweiligen (zeitgenössischen) entwicklungspsychologischen Erkenntnisse interpretiert wurden und werden. Im Vortrag wird dieser Vergleich anhand einiger Beispiele dargestellt.

DD 7.2 Mo 15:05 N-P-6 R0210

Die Entwicklung des Interesses an Physik von Grundschulkindern bei mehrfachen Besuchen in einem Schülerlabor — ●PASCAL GUDERIAN¹, BURKHARD PRIEMER² und LUTZ-HELMUT SCHÖN¹ — ¹Humboldt-Universität zu Berlin — ²Ruhr-Universität Bochum

Dem Besuch außerschulischer Lernorte, insbesondere den Schülerlaboren, wird ein positiver Effekt hinsichtlich der Interessensentwicklung von Schülern zugeschrieben. Mehrere Untersuchungen zeigen

jedoch, dass eine langfristige Interessenssteigerung nicht zu verzeichnen ist, sondern dass bezüglich der Interessenskonstrukte zu differenzieren ist. Eine Ursache ausbleibender Langzeiteffekte kann in der Einmaligkeit der Besuchereignisse gesehen werden. Vorgestellt wird eine Studie, die an dieser Stelle ansetzt, und den Einfluss von mehrfachen Schülerlaborbesuchen auf das individuelle und aktuelle Interesse untersucht. Präsentiert werden Ergebnisse einer Teilstudie mit Schülern der 5. Klassenstufe, die das Schülerlabor „UniLab“ in Berlin-Adlershof dreimal innerhalb von 4 Monaten besuchten.

DD 7.3 Mo 15:25 N-P-6 R0210

Ideen zur experimentellen physikalischen Begleitung eines Projekts über Einstein in der Grundschule ? — ●MICHAEL VOLLMER — FH Brandenburg

Im internationalen Einsteinjahr 2005 - manchmal auch Weltjahr der Physik genannt - bot es sich an, das Thema Albert Einstein und seine Physik in allen Klassenstufen von der Grundschule bis ins Gymnasium zu behandeln. Aufgrund meiner Anregung wurde in der evangelischen Grundschule in Brandenburg/Havel, in dem regelmäßig einwöchige Projekte zu Themen aus vielen Fachgebieten durchgeführt werden, auch ein Projekt zu Albert Einstein geplant und im November 2005 realisiert. Die Lehrerinnen stützten einen Großteil der Projektarbeit auf Themen aus dem Lebensweg Einsteins [1] und baten mich, in einer Unterrichtsstunde von etwa 40 Minuten etwas zum Physiker Einstein beizutragen und wenn möglich Experimente zu der von ihm behandelten Physik zu zeigen. Offensichtlich ist es nicht einfach, Experimente auf Grundschulniveau zur so genannten modernen Physik Einsteins zu zeigen, allerdings gibt es Möglichkeiten, die z.B. auf internationalen Tagungen vorgestellt wurden. Der Vortrag gibt einen Erfahrungsbericht über die Unterrichtsstunde.

[1] Jutta Berkenscheid, Den will ich kennen lernen: Albert Einstein, ab der 4. Klasse, AOL-Verlag, ca. 12,90 Euro, ISBN: 3-86567-4126-X

DD 8 Sonstiges I (Akustik)

Zeit: Montag 14:45–15:45

Raum: N-P-6 R0213

DD 8.1 Mo 14:45 N-P-6 R0213

Musikalische und Physikalische Sicht auf die Klavierstimmung — ●JAN-PETER MEYN¹ und MARTIN LUBENOW² — ¹Universität Erlangen-Nürnberg, Physikalisches Institut - Didaktik, Staudtstraße 7, 91058 Erlangen — ²Brahmsstraße 11, 76726 Germersheim

Konsonante Intervalle sind Töne mit einfachen Frequenzverhältnissen, wie zuerst von Galilei gezeigt wurde. Für die Wahrnehmung der Konsonanz spielen auch die harmonischen Spektralkomponenten der Töne eine wichtige Rolle. Abweichungen führen u. a. zu Schwebungen zwischen verschiedenen Harmonischen. Bei der musikalischen Aufführung besteht oft das Problem, dass eine bestimmte Note verschiedene Funktionen im Stück hat und dadurch leicht unterschiedliche Grundfrequenzen verlangt werden. Für Tasteninstrumente muss ein Kompromiss, d.h. eine Temperatur gefunden werden, nach der die Intervalle möglichst gut angenähert werden. Entgegen der landläufigen Meinung ist nicht der Ausgleich zwischen Quinten und Oktaven, sondern zwischen Quinten und großen Terzen entscheidendes Charakteristikum einer Temperatur. Zahlreiche Indizien belegen, dass Temperaturen mit bewusst gestalteten Terzen bis ins 19. Jahrhundert vorherrschend waren. Die heute gebräuchliche gleichschwebende Temperatur mit zwölf gleich großen Halbtonschritten erlaubt zwar den ständigen Wechsel zwischen allen möglichen Tonarten, aber die großen Terzen sind hörbar zu hoch. Von älteren Komponisten bewusst eingesetzte Charakterunterschiede verschiedener Tonarten können nicht wiedergegeben werden. Mit einem einfachen Demonstrator wird gezeigt, dass der Einfluss der großen Terz auch für ungeübte Hörer wahrnehmbar ist.

DD 8.2 Mo 15:05 N-P-6 R0213

SOUNDS: Instrumentenklänge zwischen Ordnung und Chaos — ●ADRIAN VOSSKÜHLER und VOLKHARD NORDMEIER — Freie Universität Berlin, Didaktik der Physik, Arnimallee 14, 14195 Berlin

Zur Beschreibung von Musikinstrumentenklängen lassen sich in Anlehnung an die Methoden der nichtlinearen Physik Analyseverfahren entwickeln, die - im Vergleich zur klassischen Frequenzanalyse - eine weitergehende Charakterisierung erlauben.

Mit Hilfe des Klanganalyseprogramms SOUNDS lassen sich z.B. Mikrofonaufnahmen von Instrumentenklängen dahingehend analysieren, dass daraus fraktale Attraktoren rekonstruiert, die entsprechenden Korrelationsdimensionen und Lyapunovexponenten sowie die Autokorrelationsfunktionen berechnet werden können.

Im Vortrag soll insbesondere der Frage nachgegangen werden, wie diese Aussagen gedeutet und in welchem Maße z.B. die Einschwingvorgänge von Musikinstrumenten als chaotisch bezeichnet werden können.

DD 8.3 Mo 15:25 N-P-6 R0213

Ein Unterrichtsprojekt zur kontextbezogenen Behandlung der "Akustik" — ●ELMAR BERGELER und GESCHE POSPIECH — TU Dresden

Akustik ist ein interessanter Bereich der Physik, der Chancen für den Physikunterricht bietet. In diesem Vortrag soll ein motivierendes Unterrichtsprojekt in der Sekundarstufe II zur Akustik vorgestellt werden. Die Schüler sollen die physikalischen Inhalte mit Hilfe einer sowohl experimentell als auch theoretisch gestellten Lernaufgabe projektartig erarbeiten. Für die selbständige Erarbeitung werden Literatur und Experimentiergeräte zur Verfügung gestellt. Zur Vorbereitung des Experimentierens

werden den Schülern unterschiedliche Möglichkeiten aufgezeigt. Das Ziel ist, dass die Schüler in einem Essay erläutern können, wie der Klang eines Instruments zustande kommt. Es wird erwartet, dass die selbständige

Auseinandersetzung mit der Physik dazu führt, dass die in diesem Unterrichtsprojekt unterrichteten Schüler besser als herkömmlich unterrichtete Schüler in der Lage sind, ihr Wissen für andere darzustellen.

DD 9 Neue Konzepte III (Optik)

Zeit: Montag 14:45–15:45

Raum: N-P-5 R0109

DD 9.1 Mo 14:45 N-P-5 R0109

Anmerkungen zum Selbstverständnis einer erscheinungsorientierten Optik — ●JOHANNES GREBE-ELLIS — Humboldt-Universität zu Berlin

Der Arbeitsbegriff "modellfrei" im Kontext der Optik wurde eingeführt, um darauf aufmerksam zu machen, dass die Beschreibung optischer Gesetzmäßigkeiten keiner quasimechanischen Lichtmodelle bedarf, auch wenn sie historisch mit mechanischen Analogien begründet wurde. Für eine weitergehende Verständigung erweist sich der Begriff "modellfrei" indessen als ungeeignet, weil durch eine "Modelldebatte" das Problem, das zur Frage nach einer erscheinungsorientierten Optik führt, verdeckt wird. Dieses Problem besteht darin, dass optische Phänomene in der Regel mit dem Rekurs auf nichtobservable Größen und Vorgänge erklärt werden. Demgegenüber ist das Ziel einer erscheinungsorientierten Optik im Sinne einer "Optik der Bilder", die Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten der optischen Phänomene als Bedingungen ihres Erscheinens aufzuweisen. In dem Beitrag wird das wissenschaftstheoretische Selbstverständnis dieser "Optik der Bilder" erläutert.

DD 9.2 Mo 15:05 N-P-5 R0109

Ein phänomenologischer Blick auf die prismatischen Farben — ●FLORIAN THEILMANN¹ und JOHANNES GREBE-ELLIS² — ¹Forschungsinstitut am Goetheanum (CH) — ²Humboldt-Universität zu Berlin

In diesem Beitrag geht es exemplarisch um eine klassische Problemstellung der Optik: "Wie verstehen wir prismatische Farben?" Wir versuchen eine erscheinungsorientierte Diskussion, bei der wir von den tatsächlich sich bietenden Ansichten ausgehen. Es zeigt sich, dass auf diesem Wege schon für einfache Handversuche ein tiefergehendes Verständnis möglich wird als im herkömmlichen Bild von sich an Grenzflächen brechenden Lichtstrahlen. Wir hoffen so zu einer Verständigung über den Wert erscheinungsorientierter Physik in Lehrerbildung und Unterricht beizutragen.

DD 9.3 Mo 15:25 N-P-5 R0109

Ein Kreuzgitter mit Glimmerplatte als dreidimensionales optisches Gitter — ●WILFRIED SOMMER — Pädagogische Forschungsstelle Kassel

Im Kontext einer Versuchsreihe zur Beugung ergibt sich ein überraschender Versuch, bei dem mit einem Laser ein Kreuzgitter vor einer Glimmerplatte beleuchtet wird. Dies führt zu Vielfachspiegelungen an den einzelnen Glimmerschichten. Die genauere Analyse zeigt, dass durch die sich überlagernden Spiegelräume ein dreidimensionales optisches Gitter entsteht, welches als Ganzes kohärent durchleuchtet wird. Man erhält so im optischen Regime und mit Schulmitteln Laue-Diagramme, wie man sie aus der Festkörperphysik kennt. Die Tragfähigkeit des Spiegelraum-Konzeptes und seine Einbettung in Beugungsversuche soll diskutiert werden.

DD 10 Neue Medien II

Zeit: Montag 14:45–15:45

Raum: A-B-8 R0113

DD 10.1 Mo 14:45 A-B-8 R0113

Software zur Erfassung und Analyse eindimensionaler Bewegungsvorgänge — ●KLAUS KOCH — AfL, Schubertstr. 60, Haus 15, 35392 Gießen

Seit über 20 Jahren ist Software zur Erfassung und Auswertung von Bewegungsvorgängen innerhalb und außerhalb des Klassenraums mit Hilfe von Videokameras und ggf. einem speziellen Interface verfügbar. Seit etwa zwei Jahren verfügen viele der angebotenen Digitalkameras ebenfalls über eine Videoaufnahmefunktion, was die Hürde für diese Art der "Messwerterfassung" deutlich herabsetzt. Allerdings setzen oben genannte Programme i.a. voraus, dass allen Schülern zur interaktiven Auswertung ein Computer zur Verfügung steht. Die hier vorgestellte Software verarbeitet direkt die auf dem Memorychip der Kamera gespeicherte Video-Datei und erzeugt Streifenbilder, die einer stroboskopischen Aufnahme ähnlich sind. Diese werden ausgedruckt und an die Schüler zur manuellen Auswertung verteilt. Im Vortrag wird eine Videodatei erzeugt und die Umwandlung in ein Streifenbild durchgeführt. Das Programm ist kostenlos verfügbar.

DD 10.2 Mo 15:05 A-B-8 R0113

Computerunterstützte Messwerterfassung: Vergleich von Messwerterfassungssystemen — ●HENRIK BERNSHAUSEN und WOLFRAM WINNENBURG — Universität Siegen, Adolf-Reichwein-Straße, 57068 Siegen

Die Messwerterfassung, also die Aufnahme, Darstellung und Analyse von Messwerten ist eines der wichtigsten Einsatzgebiete von Computern im Physikunterricht. Die große Zahl von in Preis und Funktion zum Teil sehr unterschiedlichen Messwerterfassungssystemen stellt den Lehrenden vor das Problem, das zu Voraussetzungen und Budget am besten passenden System zu finden.

Der Frage, ob und wie Messwerterfassungssysteme miteinander verglichen werden können, soll am konkreten Beispiel nachgegangen werden.

DD 10.3 Mo 15:25 A-B-8 R0113

Zweidimensionale Bewegungen - Vergleich von vier verschiedenen Möglichkeiten der Messwerterfassung und Evaluationsergebnisse eines Unterrichtseinsatzes — ●THOMAS WILHELM — Lehrstuhl für Didaktik der Physik, Am Hubland, 97074 Würzburg

Aus einem Überblick über Schülervorstellung zu den kinematischen Begriffen folgt die Notwendigkeit, den vektoriellen Charakter der kinematischen Größen herauszustellen, wozu die Betrachtung zweidimensionaler Bewegungen nötig ist. Deshalb werden vier verschiedene Messwerterfassungsmöglichkeiten für zweidimensionale Bewegungen vorgestellt: 1. Die PC-Maus bzw. das Graphiktableau, 2. die Videoanalyse, 3. der GPS-Empfänger und 4. die "Spurenplatte". Die vier Messvarianten werden mit ihren Vor- und Nachteilen verglichen.

In einem Evaluationsprojekt wurden in 17 Klassen der elften Jahrgangsstufe des Gymnasiums die kinematischen Größen anhand zweidimensionaler Bewegungen eingeführt. Es wird von Lehrerereferenzen und von Testergebnissen der Studie berichtet.

DD 11 Posterausstellung

Zeit: Dienstag 14:00–15:15

Raum: Foyer N-P-6

DD 11.1 Di 14:00 Foyer N-P-6

Was man aus "Spickzetteln" über das Lernen und Prüfen von Physik lernen kann ... — ●NIKOLAUS NESTLE — TU Darmstadt, Institut für Festkörperphysik, Hochschulstr. 6, D-64289 Darmstadt

Als Hilfsmittel für die vom Autor verantwortete Nebenfachklausur "Physik für Bauingenieure" wurde in den vergangenen beiden Jahren neben Taschenrechner und einer Formelsammlung zur Vorlesung auch ein A4-Blatt (Vorder- und Rückseite) mit eigenen Notizen als "Spickzettel" erlaubt. Diese konnten sowohl handschriftlich als auch mit Computer erstellt werden. Da die Vorlesung durch zahlreiche elektronisch verfügbare Materialien ergänzt wurde, machten zahlreiche Studierende von letzterer Möglichkeit Gebrauch. Während der Klausur wurden einige Spickzettel fotografisch dokumentiert, außerdem wurden auch freie Interviews mit Klausurteilnehmern durchgeführt, die ihre Arbeit bereits abgegeben hatten. Die Spickzettel sowie ihr Nutzen für das Klausur-Ergebnis werden an Beispielen diskutiert, ebenso die Frage, wie weit aus der subjektiv wahrgenommenen "Wichtigkeit" und "Nützlichkeit" von Vorlesungsstoff durch die Studierenden bei der Spickzettelerstellung Rückschlüsse auf die Wahrnehmung wesentlicher Veranstaltungsinhalte gezogen werden können.

DD 11.2 Di 14:00 Foyer N-P-6

Schülerversuche im Vergleich — ●NICO BROKSCH und MARTIN HOPF — Didaktik der Physik, LMU München

Unter Anwendung der kategorienbasierten Videoanalyse aufbauend auf den CBAV-Kategorien nach Hans Niedderer, Andrée Tiberghien et al. wurden aufgenommene Schülerexperimente ausgewertet und verglichen. Es handelte sich um 10te Klassen im Physikunterricht an zwei Münchner Gymnasien. Dabei arbeiteten einige Versuchsgruppen an klassischen Aufgabenstellungen, während andere sich mit problemorientierten Experimenten beschäftigten, die von der Didaktik der Physik an der LMU München entwickelt wurden. Letztgenannte Versuchsgruppen sprachen deutlich mehr über Physik und schufen mehr verbal geäußerte Verknüpfungen von Theorie und Praxis als die Vergleichsgruppen. Es konnte zudem nachgewiesen werden, dass nach einem Kontakt mit einem Tutor die Anzahl der erwünschten Äußerungen steigt. Weiterhin konnte bei beiden Experimentalgruppen indirekt gezeigt werden, dass in Zeiträumen, in denen keine verbalen Äußerungen gemacht wurden, die Kognitionen wahrscheinlich eher um den Versuch als um sachfremde Themen kreisen.

DD 11.3 Di 14:00 Foyer N-P-6

Einordnung von Testitems in ein Modell physikalischer Kompetenz — ●MARITA SCHMIDT und HORST SCHECKER — Universität Bremen, Fachbereich 1, Institut für Didaktik der Naturwissenschaften, Postfach 330440, 28334 Bremen

Im Zusammenhang mit der Einführung der nationalen Bildungsstandards in den Fächern Biologie, Chemie und Physik sollen die von Schülern zu erwerbenden Fähigkeiten anhand eines Kompetenzmodells darstellbar sein. Die Standards werden anhand von Beispielaufgaben operationalisiert. Durch die Zuordnung von Aufgaben zu bestimmten Zellen einer Kompetenzmatrix wird gleichzeitig die Modellstruktur veranschaulicht.

Wenn Schüler Aufgaben aus einem Teilbereich des Modells lösen können, schließt man auf Kompetenzen in diesem Gebiet. Dieser Schluss ist jedoch nur dann zulässig, wenn die vorher erfolgte Einordnung der Aufgabe, bzw. des Testitems valide erfolgt ist. Zumindest bei einigen Items der Physik-Standards erscheint das jedoch fraglich.

In diesem Poster wird ein Ansatz beschrieben, wie Physikaufgaben bzw. Testitems systematisch anhand ihrer Merkmale einzelnen Bereichen eines Kompetenzmodells zugeordnet werden können.

DD 11.4 Di 14:00 Foyer N-P-6

Multimediale Lernumgebungen gestalten: Empirische Untersuchung des Einflusses von Textoberfläche und Lerneraktivierung auf das Lernen von Optik — ●THORID RABE und HELMUT F. MIKELSKIS — Universität Potsdam, Institut für Physik

In dem Beitrag werden empirische Ergebnisse einer Laborstudie vorgestellt, die den Wissenserwerb von SchülerInnen der 12. Jahrgangsstufe (N=106) zur Beugung am Spalt in Abhängigkeit von zwei Faktoren untersucht. Verwendet wurde dabei ein schlicht gestaltetes Computerlernprogramm in zwei Versionen, die sich in der Gestaltung der Text-

oberfläche hinsichtlich lokaler Textkohärenz und Text-Bild-Referenzen unterscheiden. Neben diesem ersten Faktor wurde die Instruktion variiert, indem nur eine Hälfte der SchülerInnen zu Selbsterklärungen aufgefordert wurde. Die Auswertung eines Wissenstest, der als Vor-, Nach- und Langzeittest eingesetzt wurde, mit statistischen Methoden der Varianzanalyse gibt Hinweise, dass die Optimierung der Textgestaltung den Lernzuwachs nicht beeinflusst. Hingegen zeigt die Aktivierung mittels Selbsterklärungen einen positiven Einfluss auf das Lernen im Sinne einer dauerhaften Veränderung des Wissens. Die Schüleräußerungen in offenen Aufgaben des Wissenstest und in den Selbsterklärungen wurden mit Blick auf Schülervorstellungen qualitativ ausgewertet.

DD 11.5 Di 14:00 Foyer N-P-6

Aufbau eines low-cost Raster-Tunnel-Mikroskops für die Schule — ●GRIT PETSCHICK¹, HOLGER EISELE¹, ROBERT KASTL², KAI HODECK¹, VOLKHARD NORDMEIER² und MARIO DÄHNE¹ — ¹Institut für Festkörperphysik, TU Berlin, Hardenbergstr. 36, 10623 Berlin — ²Didaktik Physik, FU Berlin

Vor 25 Jahren hieß es in der Schule noch, Atome könne man nicht sehen. Doch kurz nach der Erfindung des Raster-Tunnel-Mikroskops (RTM) im Jahre 1981 konnten erstmals atomare Stufen auf einer Oberfläche dargestellt werden. Heute gibt es verschiedene mikroskopische Möglichkeiten Atome darzustellen, doch keine dieser Methoden ist so einfach wie die Rastertunnelmikroskopie. Da die finanziellen Mittel der Schulen begrenzt sind, ist es in der Regel nicht möglich, diese mit kommerziellen Geräten auszustatten und den Schülern mit Hilfe moderner Messtechniken die atomare Welt und aktuelle physikalische Phänomene, Theorie und Modelle nahe zu bringen.

Wir präsentieren den Aufbau eines low-cost Raster-Tunnel-Mikroskops, welches speziell für die Anwendung im Physikunterricht entwickelt wurde. Eine besondere Herausforderung bestand darin, den Sicherheitsbedingungen im Schulunterricht genüge zu tun, was ein spezielles Design der piezobasierten Grobannäherung erforderte. Eine weitere Anforderung an die Leistungsfähigkeit war dabei, reale Festkörperoberflächen mit atomarer Auflösung darstellen zu können. Im Schulleinsatz sollen nun Oberflächen von Graphit und Glimmer durch die Schüler selbständig präpariert und untersucht werden können.

DD 11.6 Di 14:00 Foyer N-P-6

Computerunterstützte Experimente für den Physikunterricht — ●BÄRBEL FROMME — Universität Bielefeld, Fakultät für Physik, Universitätsstr. 25, 33615 Bielefeld

Computerunterstützte Experimente und Auswertungen sind aus dem modernen Physikunterricht nicht mehr wegzudenken, sei es mit den von Lehrmittelfirmen angebotenen PC-Messystemen, mit Hilfe der Soundkarte oder auch mit Taschenrechnern (CAS-Rechner) mit zugehörigem Sensorsystem. Insbesondere der sonst eher "trockene" Mechanikunterricht der Sekundarstufe II kann mit solchen Experimenten erheblich an Attraktivität gewinnen. Wir haben neue Experimentierideen entwickelt unter anderem zum freien Fall und auch zur Kreisbewegung: "Kreisbewegung einmal anders - Messungen an der Looping-Bahn".

DD 11.7 Di 14:00 Foyer N-P-6

Der Sonnenstein der Wikinger - ein Einstieg in das Thema "Polarisiertes Licht" — ●WOLFGANG WILD¹ und BÄRBEL FROMME² — ¹Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Didaktik der Physik, Universitätsstr. 1, 40225 Düsseldorf — ²Universität Bielefeld, Fakultät für Physik, Universitätsstr. 25, 33615 Bielefeld

Zur Navigation bei bedecktem Himmel sollen die Wikinger den sogenannten Sonnenstein - nämlich ein dichroitische Mineral wie z. B. Cordierit oder Turmalin - benutzt haben. Bei dieser Navigation wird die Polarisation des gestreuten Himmelslichtes ausgenutzt: das Maximum der Polarisation wird unter einem Winkel von 90° zur Sonne beobachtet, während das Licht, das aus Richtung der Sonne kommt, unpolarisiert ist. Wird der Sonnenstein in polarisiertem Licht gedreht, so ergeben sich Farb- oder Helligkeitsunterschiede, in unpolarisiertem Licht nicht. Damit lässt sich der Stand der Sonne auch bei bedecktem Himmel ermitteln. Mit dem Sonnenstein lassen sich verschiedene einfache Schülerexperimente zu den Themen "Polarisation des Lichtes durch Streuung", "Wirkungsweise von Analysatoren und Polarisatoren" oder auch "Dichroismus" durchführen, die den Einstieg in eine Unterrichtsrei-

he zum Thema Lichtpolarisation bilden können. Zum Abschluss der Experimentierreihe können die Schüler mit Hilfe der Kristalle den Standort der Sonne und somit die Himmelsrichtungen selbständig bestimmen

DD 11.8 Di 14:00 Foyer N-P-6

Der Energieumsatz beim Motorrad- und Autofahren - mit GPS gemessen — ●CHRISTOPH EHLERS und UDO BACKHAUS — Universität Duisburg-Essen

Die Erfassung von Ort und Geschwindigkeit mit GPS-Handgeräten ist genau genug, um Fahrten mit Fahrrädern, Motorrädern und Autos aufzuzeichnen und im Unterricht zu analysieren. Wird anhand von antriebslosen Ausrollbewegungen der durch Reibung verursachte Energieumsatz bei diesen Bewegungen gemessen, ist es möglich, GPS-Empfänger für die energetische Untersuchung von Bewegungen im Straßenverkehr einzusetzen.

Das Poster stellt das Verfahren und typische Ergebnisse dar, die im Rahmen einer Staatsexamensarbeit gewonnen wurden.

DD 11.9 Di 14:00 Foyer N-P-6

Selbstbau eines Geiger-Müller-Zählers und seine Anwendung für die nukleare Astrophysik — ●FRITZ BOSCH^{1,2}, ANGELA BRÄUNING-DEMIAN¹, GUIDO EWALD¹, SIEGBERT HAGMAN¹, FRANK HERFURTH¹, BERND MATTHES³, CHRISTIAN RAUTH¹ und HEINZ WESP¹ — ¹GSI, Darmstadt — ²Universität Kassel — ³Olbernhau

In der Abteilung Atomphysik an der Gesellschaft für Schwerionenforschung (GSI) gibt es seit einigen Jahren ein speziell entwickeltes Programm für Schülerpraktikanten. Darin werden Geiger-Müller-Zähler aus einem Bausatz selbst hergestellt. Zu Beginn erarbeiten sich die Schüler anhand von Materialien und Kurzvorträgen theoretische Grundlagen, wie z.B. den radioaktiven Zerfall und den Ursprung von Höhenstrahlung. Das Kernstück des Projekts ist das eigenständige Löten der elektronischen Schaltung des Zählers, wie auch die gesamte Inbetriebnahme. Mit den Zählern wird ein Messprogramm durchgeführt, bei dem die Schüler anhand der Höhenstrahlung das statistische Verhalten des radioaktiven Zerfalls untersuchen. Dabei wird der Bezug zur Elementsynthese hergestellt, wie sie in Sternen stattfindet, aber auch an Beschleunigeranlagen (wie der GSI) bei der Erzeugung von superschweren Elementen. Die Schüler stellen abschließend im Vortrag mit Diskussion ihre Ergebnisse vor.

DD 11.10 Di 14:00 Foyer N-P-6

Neue Wege ins Chaos - Experimente mit dem "Universalpendel" — ●OLIVER JONAS und VOLKHARD NORDMEIER — Freie Universität Berlin, Didaktik der Physik

Die Erforschung komplexer Phänomene ist mittlerweile zu einem integralen Bestandteil der modernen Naturwissenschaften und insbesondere der nichtlinearen Physik geworden. Dieses neue Forschungsgebiet hält aber auch zunehmend Einzug in die Schulphysik. Es bietet interessante Themen und Inhaltsbereiche für den Unterricht, die einen Einstieg in die moderne Physik erlauben. Nichtlineare Phänomene wie z.B. das dynamische Verhalten chaotischer Pendel üben außerdem eine besondere Faszination aus.

Es wird ein neues, universelles Chaospendel vorgestellt, das unterschiedliche Pendelarten (wie z.B. Überschlags-, Dreh- oder Magnetpendel) in sich vereint. Mit Hilfe dieses Pendels lassen sich vielfältige Experimente zur Chaosphysik realisieren, die sowohl elementare als auch äußerst differenzierte Wege in die Chaosphysik ermöglichen.

DD 11.11 Di 14:00 Foyer N-P-6

Argumentieren als naturwissenschaftliche Arbeitsweise — ●ÜLRIKE GROMADECKI und SILKE MIKELSKIS-SEIFERT — IPN Kiel

Naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen werden nicht nur von internationalen Vergleichsstudien thematisiert auch bei den Bildungsstandards der KMK und bundesweiten Programmen nehmen sie zurzeit zentrale Rollen ein.

Argumentieren ist dann eine naturwissenschaftliche Arbeitsweise, wenn Thesen durch das naturwissenschaftliche Verfahren begründet werden. Das heißt, um inhaltlich zu überzeugen, werden Behauptungen durch gültige naturwissenschaftliche Theorien oder durch gültiges hypothesengeleitetes Experimentieren belegt.

Neben Faktenwissen muss beim naturwissenschaftlichen Argumentieren auf argumentative Fähigkeiten zurückgegriffen werden. Für die fachdidaktische Forschung ist hierbei interessant, in welchem Bereich Schülerinnen und Schüler bereits im Anfangsunterricht argumentative Fähigkeiten entwickeln.

Die Untersuchung ist in das BMBF-Projekt Physik im Kontext (piko) integriert und hat zum Ziel, eine Bestandsaufnahme der argumentativen Fähigkeiten von Schülerinnen und Schülern im Physikunterricht vorzunehmen.

Der Beitrag stellt den theoretische Rahmen und die Ergebnisse der Vorstudien zu den argumentativen Fähigkeiten von Schülerinnen und Schülern im Anfangsunterricht Physik vor (6. Klasse; Brandenburg bzw. 8. Klasse, Hamburg).

DD 11.12 Di 14:00 Foyer N-P-6

Nano-Science: Strukturentwicklung für den Unterricht — ●ROLAND HACKL und SILKE MIKELSKIS-SEIFERT — Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN), Olshausenstraße 62, 24098 Kiel

Das Gebiet der Nano-Science wird sowohl in der Fachwissenschaft als auch in den Medien immer häufiger diskutiert. Ebenso finden Produkte aus den Nano-Technologien zunehmend Einzug in die Alltagswelt. Der Begriff „Nano“ ist dabei weder unter Wissenschaftlern noch in der Öffentlichkeit einheitlich definiert. Diese Problematik greift das BMBF-Programm „Physik im Kontext“ (piko) auf und möchte unter anderem anhand von „Nano-Science“ Grundideen moderner Physik und Technologien vermitteln.

Mit der Methode der Konzept-Maps wird eine thematische und inhaltliche Übersicht zu „Nano“ erstellt. Dabei werden einerseits Expertenmeinungen aus Forschung und Industrie sowie andererseits Konzepte und Vorstellungen von Studierenden, aber auch aus der Populärliteratur berücksichtigt.

Aus der Struktur der erarbeiteten Konzept-Maps wird eine Sachstruktur zum Thema „Nano-Science“ für den Unterricht in der Sekundarstufe I am Gymnasium unter Berücksichtigung des Schülerinteresses entwickelt und in einer computergestützten Lerneinheit aufbereitet. Die Arbeit am Bildschirm wird durch Modellexperimente ergänzt. Ergebnisse der theoretischen Fundierung sowie der Lerneinheit werden vorgestellt und diskutiert.

DD 11.13 Di 14:00 Foyer N-P-6

"Physik im Kontext" Berlin – Einführung in die Mechanik über die Statik — ●FRANZ BOCZIANOWSKI und LUTZ-HELMUT SCHÖN — Humboldt Universität zu Berlin

Im Rahmen des BMBF Projekts "Physik im Kontext" arbeitet in Berlin seit Mai 2004 eine Gruppe aus inzwischen sechzehn Lehrerinnen und Lehrern zusammen mit Didaktikern der Humboldt Universität an einem Curriculum zur Einführung in die Mechanik. Der Unterricht wird in sieben Klassen der Sekundarstufe I unterrichtet und erprobt.

Die Mechanik wird phänomenologisch, das heißt aus der unmittelbaren Beobachtung einfacherer mechanischer Systeme entwickelt. Es wird Wert darauf gelegt, dass die Modi Zug und Druck zunächst dadurch verstanden werden, dass die Schülerinnen und Schüler sie selbst durch körperliche Aktion erfahren. Im Sinne des Situierens Lernens wird ein Umfeld geschaffen, das authentisch ist, einen lebensweltlichen, alltäglichen Kontext besitzt und komplexe Probleme an den Anfang stellt. Kumulatives Lernen wird unterstützt, eingeführte Formalismen sind weitreichend, also auch über die Mechanik hinaus von Bedeutung.

Das Poster stellt einen Ausschnitt des entwickelten Unterrichts vor.

DD 11.14 Di 14:00 Foyer N-P-6

Fachdidaktische Lehrerfortbildung durch Entwicklung von Unterricht — ●GABRIELA JONAS-AHREND und JENS WILBERS — Universität Dortmund, FB Physik, Otto-Hahn-Str. 4, 44221 Dortmund

Aufgrund des enttäuschenden Abschneidens deutscher Schülerinnen und Schüler im Rahmen internationaler Leistungsvergleiche steht die Verbesserung der Qualität des Physikunterrichts verstärkt im Mittelpunkt fachdidaktischer Überlegungen. Die Fortbildung von Physiklehrerinnen und -lehrern ist nicht nur eine Möglichkeit, sondern -bedingt durch veränderte Rahmenbedingungen von Schule- auch eine Notwendigkeit zur Verbesserung des Physikunterrichts. Seit Beginn des laufenden Schuljahres arbeiten in dem Projekt DOPPLER (Dortmunder Projekt Physik lehren und lernen) 17 Lehrerinnen und Lehrer aus verschiedenen Schulformen gemeinsam an der Entwicklung von Unterrichtseinheiten. Die Projektarbeit ist eng verknüpft mit konkreten fachdidaktischen Fortbildungsangeboten. Es haben sich drei Teams zu den Themen: Optik, Thermodynamik und Sensorik gebildet. Die fachdidaktischen Fortbildungsinhalte sind primär an den selbstgewählten Arbeitsschwerpunkten der einzelnen Teams orientiert. Es werden die Veränderung der Lehrervorstellungen über Physikunterricht, Gruppenprozesse in der Teamarbeit sowie die Wirksamkeit des Fortbildungskonzeptes untersucht.

DD 11.15 Di 14:00 Foyer N-P-6

Schwerpunkte der Brandenburger SINUS-Transfer-Arbeit in Physik — ●GÖTZ BIEBER und MARTIN ERIK HORN — Landesinstitut für Schule und Medien Brandenburg, Ludwigsfelde

Von August 2003 bis Juli 2005 arbeiteten 41 Schulen in Brandenburg am BLK-Modellversuchsprogramm SINUS-Transfer. Dieses Programm basiert auf den Erfahrungen des Vorgängerprogramms SINUS (1998 - 2003) zur Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts und verfolgt das Ziel, die positiven Ergebnisse von SINUS zu disseminieren. Aufgrund der erfolgreichen Umsetzung arbeiten in einer Zweiten Welle, die vom August 2005 bis Juli 2007 läuft, jetzt 64 Brandenburger Schulen an diesem BLK-Programm mit.

Die Ergebnisse dieses Disseminationsprozesses werden vorgestellt und diskutiert. Unter anderem wird gezeigt, wie die von den SINUS-Schulen in Brandenburg entwickelten Materialien und Unterrichtsansätze im Fach Physik während der bisherigen zweijährigen Modellversuchslaufzeit von den SINUS-Transfer-Schulen erprobt und weiterentwickelt wurden. Die dabei entstandene Material-CD wird präsentiert.

DD 11.16 Di 14:00 Foyer N-P-6

Nat-Lab - ein Lern- und Lehrort — ●ANNETTE SCHMITT¹, HEIKE FUNK², CHRISTA WELSCHOF² und CLAUDIA FELSER² — ¹Institut für Physik, Johannes Gutenberg-Universität Mainz — ²Institut für Anorganische und Analytische Chemie, Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Das NaT-Lab für Schülerinnen und Schüler der Johannes Gutenberg-Universität wurde im Institut für Chemie Ende 2002 gegründet. Es entstand auf der Basis zahlreicher in den einzelnen naturwissenschaftlich-mathematischen Fachbereichen, dem Mainzer Max-Planck-Institut und dem Ada Lovelace-Projekt schon existierender Initiativen, die durch das gemeinsame interdisziplinäre Konzept des NaT-Lab gebündelt und um zahlreiche Angebote erweitert wurden. Ein Grundanliegen des NaT-Lab ist es, ein für SchülerInnen aller Altersstufen angemessenes und aufeinander aufbauendes, vielseitiges Angebot zu konzipieren, das nachhaltig wirkt und langfristig finanzierbar ist. Für die Lehramtsstudierenden ergibt sich durch das NaT-Lab die Möglichkeit das Ausbildungsangebot zu verbessern. Mit dem NaT-Lab ist eine Öffnung der Universität für den Bereich Schule verbunden, um langfristig besonders Begabte, den Inhalten eines Studiums zugewandte, informierte und fundiert entschiedene Studierende zu gewinnen. Auf dem Poster soll ein Auswahl der erfolgreichsten Projekte, ihre Konzeption und Durchführung, sowie einige anstehende Aktivitäten vorgestellt werden.

DD 11.17 Di 14:00 Foyer N-P-6

Mobiles Computerlabor — ●MARKUS PESCHEL und LINDA MICKLER — Universität Duisburg-Essen, Didaktik der Physik, Universitätsstr. 2, 45117 Essen

Die Konzeption und die Einsatzformen des Mobiles Computerlabors werden anhand von Grafiken, Screenshots und Anwendungsbeispielen dargestellt. Wichtig ist uns im Rahmen der Darstellung weitere Kooperationspartner zu gewinnen, die das Mobile Computerlabor unterstützen und helfen, es auszubauen. Dabei ist an die Entwicklung didaktischer Konzepte zum multimedialen Einsatz gedacht.

(Zur Erläuterung: Das Mobile Computerlabor wurde von der Didaktik der Physik an der Universität Duisburg-Essen entworfen. Das *Labor* besteht aus 8 Notebooks plus Notebook-Server und mobilem Drucker. Alle Rechner samt Peripherie sind vernetzt und auf jederzeit und überall onlinefähig (LAN, WLAN, GPRS, UMTS). Auf allen Notebooks

sind sowohl Standardprogramme (Office, Adobe etc.), Physik-Software (Crocodil-Physics, Stella etc.) als auch Lernsoftware (Lernwerkstatt, Triolo etc.) installiert.)

DD 11.18 Di 14:00 Foyer N-P-6

The Singular and Inflating Bachelor Education in Taiwan — ●VICTOR WEI-KEH WU — Victor Basic Research Laboratory e. V., Gadderbaumer-Str. 22, D-33602 Bielefeld, Germany, Email:victorbres3tw@yahoo.com.tw, <http://www.che.kuas.edu.tw> — Department of Chemical Engineering, National Kaohsiung University of Applied Sciences, 80782 Kaohsiung, Taiwan — Institute of Atomic and Molecular Sciences, Academia Sinica, P.O.Box 23-166, 10617 Taipei, Taiwan

There are 157 educational inst. for bachelor, ca. 5 times as many as since the educational revolution in 1994 in Taiwan. They have been classified into 1. Inst. of Technology, 2. Technical Univ. of Applied Sciences, and 3. Traditional Univ. No.1 and 2 contribute Techn. Education; No.3 academic orientation. No.1 and 2 accept students from an occupational junior high school (jhs) and give 5-year education, those from an occup. senior high school (shs) for 4 years, comparing with a trad. Univ. where only pupils from a shs are accepted and 4-year education is given. An extra two-year-study in No.1 and 2 has been constructed, for those students who are graduated from the 5-year-study, and still intend to pursue their Bachelor. The success quote after the unified entrance exam for one of the trad. Univ. is ca. 120%; that for one Inst. of Technol., or Techn. Univ. of Appl. Sci., is ca. 250%. Because of deficit of students, many are accepted, who need only to pay the fees. The teacher, who gives student score over 90%, even 100% will be checked as good; on the contrary as bad, even will be threaten or accused. Such disastrous development has already caused disqualified personnel and scientists in every branch.

DD 11.19 Di 14:00 Foyer N-P-6

To Study and Achieve an Academic Degree via Internet — ●VICTOR WEI-KEH WU — Victor Basic Research Laboratory e. V., Gadderbaumer-Str. 22, D-33602 Bielefeld, Germany, Email:victorbres3tw@yahoo.com.tw, <http://www.che.kuas.edu.tw> — Department of Chemical Engineering, National Kaohsiung University of Applied Sciences, 80782 Kaohsiung, Taiwan — Institute of Atomic and Molecular Sciences, Academia Sinica, P.O.Box 23-166, 10617 Taipei, Taiwan

Either Master or PhD course of a Taiwanese uni consists generally in two parts: 1. At least one conf., SCI or SSCI paper is to be accepted or published; 2. To be successful with one's own dissertation in written form and disputation. Internet becomes a very important and efficient resource to find every kind of infos, and superial as soon as a friend found is specialised with certain topic(s), considering sexual-exchange for doing the credits of Master or PhD course, to write conf., SCI or SSCI papers, e. g., X Lecturer of JWIT visiting a PhD course of GIIBA of PCCU. Besides the regular exchange, ca. NT5000 will be collected for each "extra" and "intensified" "service". To write an exam for honorarium ca. NT10000, becomes one of the occupational branches. To judge the quality of a Master or PhD work, whether it has been done by the candidate her/himself, to control and keep the reputation of the research group or educational inst. become nearly impossible. There is no strategy even for the open promotion process. A software combined with Internet may be helpful, to look into how many parts, even ideas are not originated by the candidate personally. Ref.Verh/CD der DPG, since 1994.

DD 12 Neue Konzepte IV (Wissenschaftsgeschichte)

Zeit: Dienstag 15:30–16:50

Raum: N-P-6 R0207

DD 12.1 Di 15:30 N-P-6 R0207

Ein Modul zur Wissenschaftstheorie und Wissenschaftsgeschichte im konsekutiven Studiengang — ●PETER HEERING — Arbeitsgruppe Didaktik und Geschichte der Physik, Institut für Physik, Carl von Ossietzky Universität, 26111 Oldenburg

Im Oktober 2004 wurden an der Carl-von-Ossietzky Universität Oldenburg erstmals Studierende im Rahmen des konsekutiven Studienganges eingeschrieben, der den bisherigen Lehramtsstudiengang ersetzt. Im Rahmen dieser Ausbildung wird auch ein Modul unter dem Titel 'Wissenschaftstheorie und Geschichte der Physik und der Naturwissenschaften' angeboten, der zwar durch Lehrende des Instituts für Physik konzipiert

und angeboten wird, aber dem sogenannten Professionalisierungsbereich zugerechnet wird.

Im Rahmen des Beitrags wird zunächst darauf eingegangen werden, worin die Motivation für die Entwicklung eines derartigen Moduls liegt. Anschließend werden die Konzeption dieses Moduls, dessen Umsetzung sowie erste Erfahrungen dargestellt werden.

DD 12.2 Di 15:50 N-P-6 R0207

Lernen über die Natur der Naturwissenschaft in Betrachtung der historischen Genese des physikalischen Raumbegriffs — ●ELKE WAGNER — Universität Frankfurt

Die historische Genese des physikalischen Raumbegriffes, der Wandel seiner Bedeutung bei Einbettung in verschiedene physikalische Theorien bietet die Möglichkeit, bezogen auf einen konkreten Inhalt von großem Allgemeininteresse grundlegende Begriffe und Konzepte zu erörtern, die sich in erkenntnis- und wissenschaftstheoretischer Hinsicht zur Beschreibung, kritischen Analyse und Rekonstruktion der Wissensgenese in den Naturwissenschaften herausgebildet haben. An der Universität Frankfurt wird im Rahmen eines Dissertationsprojektes ein Seminar für Lehramtsstudierende an Haupt- und Realschulen sowie Gymnasien entwickelt, welches in Betrachtung physikalischer Aussagen über den Raum die Notwendigkeit einer Reflexion der "Natur der Naturwissenschaft" (NOS) für das Verständnis physikalischer Aussagen aufweisen und in eine solche Reflexion einführen soll. Im Vortrag werden die Module des Seminars exemplarisch vertieft und in kritischer Auseinandersetzung mit dem aktuellen Stand der physikdidaktischen Diskussion zum Lehren und Lernen über NOS zur Diskussion gestellt. Erfahrungen erster Seminare durchläufe sowie in ihrem Rahmen durchgeführte Erhebungen der NOS-Vorstellungen von Lehramtsstudierenden sind weitere Gegenstände des Vortrags.

DD 12.3 Di 16:10 N-P-6 R0207

Mercators magnetische Berge: Über den Theorien- und Modellwandel zum Erdmagnetismus — ●LUTZ KASPER — Universität Potsdam, Institut für Physik - Didaktik der Physik

Im Vortrag wird die historische Entwicklung des Wissens zum Erdmagnetismus als Beispiel für die typische Dynamik der Erkenntnisgewinnung und für den tentativen Charakter des Wissens in den Naturwissenschaften dargestellt. Damit gewinnt die Auseinandersetzung mit der Entwicklung geomagnetischer Theorien für einen an der Natur der Naturwissenschaften orientierten Physikunterricht an Bedeutung. Die Abfolge von Theorien und Deutungsversuchen zur Herkunft und Besonderheit der Wirkungen auf Kompassnadeln spiegelt einerseits animistisches Denken andererseits aber auch Originalität und Geistesschärfe der Schöpfer

DD 13 Lehr-Lern-Forschung III (Aufgaben und Probleme)

Zeit: Dienstag 15:30–16:50

Raum: N-P-6 R0210

DD 13.1 Di 15:30 N-P-6 R0210

Gestufte Lernhilfen: Konzeption komplexer Aufgaben und Schülerbeobachtungen bei deren Bearbeitung — ●GUDRUN FRANKE-BRAUN und RITA WODZINSKI — Heinrich-Plett-Str. 40 34132 Kassel

Aufgaben mit gestuften Lernhilfen verfolgen im Sinne der neuen Aufgabekultur das Ziel, möglichst viele Lernende kognitiv anzuregen. Sie bieten darüber hinaus die Möglichkeit, Lernende mit komplexen Problemstellungen zu konfrontieren. Die angebotenen Hilfestellungen unterstützen den Lösungsprozess, indem sie die in kooperativer Form Lernenden zu wesentlichen Überlegungen oder Handlungen auffordern, die zur Bewältigung der Aufgabenstellung benötigt werden. Die Lernenden entscheiden selbst über den Zeitpunkt und das Ausmaß zur Nutzung dieser Lernhilfen, so dass bei diesem Aufgabentyp Prinzipien der adaptiven Instruktion und des selbstregulierten Lernens umgesetzt werden.

In diesem von der DFG geförderten Projekt wird untersucht, inwieweit sich Aufgaben mit gestuften Lernhilfen im naturwissenschaftlichen Unterricht dazu eignen, selbstständigkeitsorientiertes, kooperatives Lernen zu fördern und die fachliche Problemlösekompetenz sowie die fachbezogene Selbstkompetenz zu stärken. Zielgruppe sind Schülerinnen und Schüler von Haupt- und Realschulen. Erste Erfahrungen mit dem Einsatz dieses Aufgabentyps werden vorgestellt.

DD 13.2 Di 15:50 N-P-6 R0210

Gestufte Lernhilfen: Effekte beim selbstständigen Bearbeiten komplexer Aufgaben — ●FLORIAN SCHMIDT-WEIGAND, MARTIN HÄNZE, LUTZ STÄUDEL und RITA WODZINSKI — Universität Kassel

In einem Experiment mit 30 Schülerpaaren (Jahrgangsstufe 9) haben wir untersucht, inwieweit gestufte Lernhilfen das selbstständige Bearbeiten von Aufgaben unterstützen. Die Schüler bearbeiteten zwei komplexe Problemstellungen aus dem Curriculum der Fächer Physik und Chemie. Die erste Aufgabe bestand darin einen Versuch zu entwickeln, mit dem man nachweisen kann, dass eine 5-Cent-Münze nicht aus reinem Kupfer besteht (Dichtebestimmung, archimedisches Prinzip). Bei der zweiten Aufgabe sollten die Schüler eine Erklärung dafür finden, warum Wasser einen Brand sowohl löschen als auch verhindern kann (Wärmekapazität des Wassers, Kühlung unter die Zündtemperatur). Je 15 Paare bearbeiteten

dieser Theorien wider.

Im Weiteren wird der Frage nachgegangen, inwieweit Parallelen zwischen den historischen und aktuellen alternativen Konzepten von Lernenden existieren. Hierzu werden Ergebnisse einer explorativen Studie vorgestellt, in deren Rahmen auch Schülervorstellungen über den Erdmagnetismus erhoben wurden.

DD 12.4 Di 16:30 N-P-6 R0207

Gerthsen, Physik, 22. Auflage 2004, oder: Wie aktuell ist ein "neu bearbeitetes Lehrbuch"? — ●ED DELLIAN — Bogenstrasse 5, 14169 Berlin

Das Lehrbuch "Gerthsen, Physik", 2004 in 22. "völlig neu bearbeiteter Auflage" erschienen, bearbeitet von Dieter Meschede, Physikprofessor in Bonn, enthält laut Titelseite "Die ganze Physik zum 21. Jahrhundert". Dazu gehören auch jene Passagen, die sich mit der Herkunft bestimmter physikalischer Konzeptionen z. B. aus der Lehre Isaac Newtons befassen. Wie in Lehrbüchern allgemein üblich, werden auch in diesem Buch die "Newtonschen Gesetze" der Bewegung zitiert und wiedergegeben. Im Buch heißt es dazu auf S. 971: "Alle Mechanik ist aus Newtons Axiomen ableitbar, und diese reden überhaupt nicht von Geschwindigkeit. Von Beschleunigung reden sie...". Diese Passage findet sich seit über 50 Jahren wortgleich in allen früheren Auflagen des "Gerthsen". Sie wird anhand des Originaltextes von Isaac Newton überprüft (*Philosophiae naturalis principia mathematica*, London 1687, 1713, 1726), wobei Resultate namhafter Newton-Forscher (seit E.J. Dijksterhuis, 1950) mit herangezogen werden. Das Ergebnis: Die zitierte Aussage des "Gerthsen" ist, wie die Newton-Forschung seit langem weiß, aus dem originalen Text Newtons unter keinen Umständen abzuleiten. Insbesondere das Prinzip "Kraft gleich Massebeschleunigung" stammt nicht aus der Lehre Newtons, sondern von Leonhard Euler (*Mechanica*, 1736). Es wird die Frage erörtert, welcher Stellenwert solchen Zuordnungen im Rahmen dieses Lehrbuchs zuzuschreiben ist.

ten die Aufgaben mit Lernhilfen. Die Schüler mussten selbstständig entscheiden, ob und wann sie eine Lernhilfe in Anspruch nehmen wollten. Die anderen 15 Paare dienten als Kontrollgruppe. Die Schüler in der Kontrollgruppe erhielten inhaltlich und sprachlich die gleichen Informationen als "Lehrbuchtext". Lernerfolg wurde gemessen anhand der vorgeschlagenen Lösungen, mittels eines Transfertests sowie durch Selbsteinschätzungen der Schüler. Als mögliche Moderatorvariablen wurden Vorwissen, Textverständnis, Intelligenz, Selbstkonzept und Zielorientierung erhoben. Für eine der beiden Aufgaben (5-Cent-Münze) ließ sich die positive Wirkung der Hilfen auf den subjektiven und objektiven Lernerfolg empirisch nachweisen. Anhand der Unterschiede zwischen den beiden Aufgaben lässt sich bestimmen, unter welchen Randbedingungen gestufte Lernhilfen besonders wirksam sind.

DD 13.3 Di 16:10 N-P-6 R0210

Die Schwierigkeit von Physikaufgaben im Leistungstest — ●ALEXANDER KAUERTZ und HANS E. FISCHER — Universität Duisburg-Essen; FB7 - Didaktik der Physik; Schützenbahn 70; 45117 Essen

In der Fachdidaktik wird die Frage nach der Erfassbarkeit von Wissen und Fähigkeiten immer wichtiger. Nicht nur große Studien wie PISA werfen die Frage auf, wie die Leistung von Schülern messbar ist, auch die KMK Standards für den Mittleren Schulabschluss erfordern eine kritische Reflexion der bisherigen Praxis von Aufgabenkonstruktion und Leistungsmessung. Zentraler Aspekt bei allen Leistungsmessungen ist der Zusammenhang zwischen Konstruktionsmerkmalen der Testaufgaben und ihrer Schwierigkeit. Durch alleinige Fokussierung auf Fragen der Testgüte (wie Reliabilität und Validität) traten dabei in der Vergangenheit oft Aspekte des Inhalts und seine Verknüpfung mit dem Wissen der Schüler zurück (siehe z. B. PISA). Unter Berücksichtigung aktueller physikdidaktischer Modelle und der Leitideen in den KMK Standards wurde eine Konstruktionsanleitung für Testaufgaben entwickelt. Damit können Aufgaben konstruiert werden, die die Verbindung zwischen individuellen Merkmalen der Schüler und fachinhaltlichen Strukturen differenziert beschreiben. Gleichzeitig wird die Bestimmung der Testgütekriterien ermöglicht. Im Vortrag wird ein Modell für die Schwierigkeit von Physikaufgaben vorgestellt und auf der Grundlage zentraler Untersuchungsergebnisse diskutiert.

DD 13.4 Di 16:30 N-P-6 R0210

Problemlösendes Experimentieren - Wirkungen auf Lernende — ●MARTIN HOPF — Didaktik der Physik, LMU München

Die empirische Forschung der letzten Jahre hat wiederholt bestätigt, dass der unreflektierte Einsatz von Schülerexperimenten nicht automatisch positive Wirkungen auf Lernende hervorruft. Um solches zu erreichen, liegt die Hypothese nahe, dass die Lernumgebung 'Experimentieren' sorgfältiger konstruiert werden muss als das bisher üblich war. Die Forschungsfrage lautet dann, ob durch entsprechende Gestaltung von

Schülerexperimenten Einfluss auf Wissensentwicklung und nichtkognitive Persönlichkeitsmerkmale genommen werden kann. Um dies zu beantworten, wurden an der LMU München Experimentier-Lernumgebungen für verschiedene Inhaltsbereiche entwickelt und eine empirische Untersuchung mit Probanden aus der Sekundarstufe bayerischer Gymnasien durchgeführt. Als Treatment wurden Materialien zum Problem lösenden Experimentieren eingesetzt. Im Vortrag wird über die Ergebnisse dieser Untersuchung berichtet.

DD 14 Sonstiges II (Orthodoxe Kritiker)

Zeit: Dienstag 15:30–16:50

Raum: N-P-6 R0213

DD 14.1 Di 15:30 N-P-6 R0213

Kaskaden-Didaktik: Von der GOTTes-Erkenntnis über und mit Naturphänomenen und deren Darstellungen zur Naturwissenschaft. — ●HERMANN M. M. KILLESREITER — Privatgelehrter c/o TU CLAUSTHAL, D-38678 CLAUSTHAL-ZELLERFELD

Himmliche Inspirationen und metaphysische Erklärungsversuche waren Thema vorangegangener Beiträge des Autors zu naturverbundenen GOTTesbeweisen [DD 12.3, DPGT 1996; AKPHIL 6.3, DPGT 2005]. Auf der 123. Versammlung der GDNÄ 2004 referierte H. KÜNG über seine Thesen, während K. REHFELD, R. WOLF und E.-P. FISCHER mehr empirische Beiträge zu KUNST und WISSENSCHAFT brachten.

Auch dieser Beitrag gründet aber vor allem auf einer PHYSICA SACRA mit zahlreichen Kupfertafeln von J. J. SCHEUCHZER (1731). Anhand einiger Beispiele und eigener Beobachtungen sollen Symbolkraft und Ausdrucksfähigkeit vor allem christlicher Darstellungen für die Entwicklung einer Didaktik erhellt werden, die in fruchtbarer Wechselwirkung die Naturwissenschaften zum Erblühen brachten und zu Lehrbeispielen inspirierten, die von der Astronomie über den Regenbogen herab zu einer Farbenlehre für die gebildeten Stände nach J. W. v. GOETHE [H.M.M. Killesreiter, DD 26.26, DPGT 2002] reichten. hmmk.

DD 14.2 Di 15:50 N-P-6 R0213

Plausibler Vorschlag für eine deterministische Wellenfunktion — ●SCHULZ PETRA — Theodor-Francke-Weg 65, 38116 Braunschweig

Es wird ein deterministisches Drehvektor-Modell für Photonen vorgestellt, das auch für Teilchen geeignet ist. Bei einer Kreisbewegung um eine Achse hat die deterministische Wellenfunktion a die folgende Form $a = \omega_{\text{spin}} r \exp(+i \omega_{\text{bahn}} t)$.

Dabei bedeuten ω_{spin} Spin-Kreisfrequenz (diese ist proportional der Masse), r Radius der Kreisbahn (auch Amplitude einer sich später durch Wechselwirkung ergebenden Schwingung aus zwei entgegengesetzt rotierenden verschmolzenen Photonen), ω_{bahn} Kreisbahn-Frequenz und t Zeit. Das "+" vor dem imaginären i bedeutet eine rechtshändige und das "-" eine linkshändige Rotation. Die durch Wechselwirkung gebildeten Produkte können sich maximal mit Vakuumlichtgeschwindigkeit fortbewegen.

DD 14.3 Di 16:10 N-P-6 R0213

Wurde Albert EINSTEIN das Opfer der Wissenschaftler seiner Zeit? — ●FRIEBE EKKEHARD — 81737 München, Holzwiesenstr. 26

In seiner Veröffentlichung: "Zur Elektrodynamik bewegter Körper" von 1905 definierte Albert EINSTEIN zwei Prinzipien, die er aus damals bekannten Experimenten folgerte. Schon bald erkannte EINSTEIN, was heute weitgehend unbekannt ist, daß er sich im mathematischen Teil seiner vorgenannten Arbeit geirrt hatte. Veranlaßt waren diese Irrtümer einerseits durch die Elektrodynamik MAXWELLS, von der er in dieser Arbeit ausging, andererseits durch die Elektronentheorie von LORENTZ. Zur Klärung der erkannten Probleme veröffentlichte Albert EINSTEIN - nach seiner "Elektrodynamik bewegter Körper" - neun weitere Arbeiten zum gleichen Thema, die in: "The Collected Papers of Albert Einstein", Volume 2, "The Swiss Years: Writings, 1900-1909", zu finden sind. Diese Arbeiten wurden von der damaligen scientific community weitgehend ignoriert und zeigen, daß EINSTEIN vermutlich das Opfer der Wissenschaftler seiner Zeit wurde.

DD 14.4 Di 16:30 N-P-6 R0213

Relativität verstehen - durch Konkretisierung der Ursachen — ●ALBRECHT GIESE — Taxusweg 15, 22605 Hamburg

Die physikalischen Theorien des 20. Jahrhunderts wurden durch zwei Paradigmen bestimmt:

1. Die Theorien basierten auf abstrakten Prinzipien; sie folgten nicht mehr aus physikalischen Gesetzen einer tieferen Ebene
2. Diese Theorien ließen sich nicht mehr anschaulich begreifen.

Physiker, die dieses kritisierten, wie H. Lorentz, L. de Broglie und E. Schrödinger, konnten sich damit nicht durchsetzen, sondern wurden ausgegrenzt.

Dabei lässt sich vor allem die Relativitätstheorie aus Regeln einer tieferen Ebene herleiten. Aus der Dirac-Funktion des Elektrons und aus Schrödingers Analyse derselben lässt sich ein Strukturmodell aller Elementarteilchen herleiten, welches sowohl die Relativitätstheorie (SRT und ART) als auch die Grundlagen der QM erklärt. Die Vorstellungen Einsteins über Zeit und Raum erübrigen sich. Die aus diesem Ansatz folgenden physikalischen Konzepte sind so leicht zu visualisieren, dass ein Gymnasiast sie verstehen sollte. Andererseits deckt sich der resultierende mathematische Formalismus weitgehend mit dem, der von Lorentz, Einstein und Schwarzschild entwickelt wurde. Die Ergebnisse sind mit allen Experimenten verträglich; die logischen Klippen der Einsteinschen Variante (Zwillingsparadox, Ehrenfest-Paradox, Sagnac-Effekt, etc.) werden vermieden.

DD 15 Neue Konzepte V (Astronomie)

Zeit: Dienstag 15:30–16:50

Raum: N-P-5 R0109

DD 15.1 Di 15:30 N-P-5 R0109

Simulation der Himmelfarben — ●BURKARD STEINRÜCKEN — Westfälische Volkssternwarte und Planetarium Recklinghausen, Stadtgarten 6, 45657 Recklinghausen

Das helle Blau des Tageshimmels, das Morgen- und Abendrot, das tiefe, satte Blau der "Blauen Stunde", die gelb- bis grünlichen Färbungen des Himmels in Richtung des Westhorizontes beim Sonnenuntergang oder die verschiedenen Farbtöne der horizontnahen Sonne und des auf- oder untergehenden Mondes lassen sich mit den Methoden der Physik und Physiologie simulieren. Damit eröffnet sich ein qualitativer Zugang zur Bewertung der Mächtigkeit der Physik in der Beschreibung natürlicher und alltäglicher Phänomene. Die "leidenschaftslose Berechnung" von Farben und Farbverläufen und lässt sich durch den Vergleich mit der "leidenschaftlichen Beobachtung" der Himmelfarben verifizieren. Ergebnis des Wechselspiels zwischen der Formelphysik und der Sinneswahrnehmung ist eine neue Sicht auf den luftgefüllten farbigen Himmelsraum und ein intuitives Erfassen seiner Tiefendimension anhand der dort stattfindenden Streueigenschaften.

DD 15.2 Di 15:50 N-P-5 R0109

Die optische Dicke der Atmosphäre vom Zenit zum Horizont: ein einfaches Modell und Anwendungen für die wahrgenommenen Farben der Sonne? — ●MICHAEL VOLLMER¹ und STAN GEDZELMAN² — ¹FH Brandenburg — ²CCNY, New York (USA)

Bei Beobachtungen der Sonne oder des Mondes fallen die oft faszinierenden Farbveränderungen bei Auf- bzw. Untergang auf. Diese gehen einher mit einer Abschwächung der Strahlung, sodass die Sonne gele-

gentlich mit dem bloßen Auge beobachtet werden kann. Ähnlich führt die Abschwächung dazu, dass lichtschwache Sterne in Horizontnähe nicht sichtbar sind. Dieses Phänomen beruht auf dem physikalischen Prozess der Lichtstreuung oder Absorption an den Bestandteilen der Atmosphäre [1]. Im Modell kann die Abschwächung separiert werden in den physikalischen Effekt der Abschwächung für Licht aus dem Zenit, die so genannte normale optische Dicke der Atmosphäre, und einen i.w. geometrischen Faktor, oft als air mass (AM) bezeichnet, der den Einfluss des Zenitabstands beschreibt. Die air mass ist für Standardatmosphären tabelliert, kann jedoch mit einem erstaunlich einfachen geometrischen Modell angenähert werden [2]. Dieses Modell ist nicht nur für Astronomiekurse interessant sondern kann auch bei Behandlung regenerativer Energien im Physikunterricht genutzt werden, um die Bestrahlungsstärke der Sonne im Jahresgang zu beschreiben

[1] M. Vollmer, Lichtspiele in der Luft, Atmosphärische Optik für Einsteiger, Spektrum-Elsevier (2005) [2] M. Vollmer, S. Gedzelman, Colors of the sun and moon: the role of the optical air mass, European Journal of Physics, accepted for publication

DD 15.3 Di 16:10 N-P-5 R0109

Eine interaktive Reise durch unser Sonnensystem — ●ABDELALI ADIL, DAVID MEINERS, FRANK OLLIG, PATRIK PERTECK, DORIS SAMM und TIM WITTE — Fachhochschule Aachen, 52064 Aachen, Goethestraße 1

DD 16 Neue Medien III (Einsatz im Unterricht)

Zeit: Dienstag 15:30–16:50

Raum: A-B-8 R0113

DD 16.1 Di 15:30 A-B-8 R0113

Kreatives Handeln mit Medien im Physikunterricht — ●JÜRGEN KIRSTEIN — Freie Universität Berlin, Didaktik der Physik

Das NaT-Working-Projekt 'Schüler erleben Astronomie und Raumfahrt' war unter anderem eine Pilotstudie über die Machbarkeit medienpraktischer Arbeit mit Schülerinnen und Schülern zu Themen aus der aktuellen Wissenschaft. Das Konzept wurde inzwischen erfolgreich auf Projekte in der Lehreraus- und Fortbildung übertragen. Über den 'Medienverbund naturwissenschaftliche Bildung' stehen die Ergebnisse dieser Projekte auch für den Unterricht zur Verfügung.

In der nächsten Projektphase soll untersucht und praktisch erprobt werden, unter welchen Bedingungen sich dieser Ansatz auf den regulären Physikunterricht übertragen lässt. Hierbei stehen insbesondere populäre digitale Medienformate wie Podcast und Flash-basierte (den Projektanforderungen angepasste) Eigenentwicklungen im Mittelpunkt, die eine einfache Veröffentlichung der Projektergebnisse über das Internet sicherstellen.

DD 16.2 Di 15:50 A-B-8 R0113

Elemente eines "Laborbuchs" für IBE — ●ARNE OBERLÄNDER, VOLKHARD NORDMEIER und JÜRGEN KIRSTEIN — Freie Universität Berlin, Didaktik der Physik

Bislang wurden zur Dokumentation individueller Handlungen in IBE noch keine medienadäquaten Möglichkeiten implementiert.

Dieser Beitrag stellt Elemente eines softwarebasierten Laborbuchs mit direkter Anbindung an IBE vor. Ziele dieser neuen "Schnittstellen" sind nicht nur die Erweiterung der interaktiven Möglichkeiten und die Annäherung an reale Arbeitsweisen des Experimentierens, sondern ebenso das Erschließen neuer Informationsquellen über die Nutzung und die Handlungsweise im Umgang mit IBE.

DD 16.3 Di 16:10 A-B-8 R0113

Hands-on eLearning: Praxisnah und breitenwirksam — ●ALFONS STAHLHOFEN¹, PETER FERDINAND², EDITH NITSCHKE³ und PETER RÖDLER² — ¹Institut für Integrierte Naturwissenschaften, Abt. Physik, Univ. Koblenz, Universitätsstr. 1, D-56070 Koblenz — ²Institut für Wissensmedien, Univ. Koblenz, Universitätsstr. 1, D-56070 Koblenz — ³Institut für Integrierte Naturwissenschaften, Abt. Chemie, Univ. Koblenz, Universitätsstr. 1, D-56070 Koblenz

Es wird eine virtuelle Reise durch das Sonnensystem vorgestellt. Die Animation wurde in Flash programmiert und erlaubt durch interaktive Elemente ein anschauliches Begreifen unseres Sonnensystems. Zu jedem Planeten werden die wichtigsten physikalischen und astronomischen Kenndaten im Vergleich zur Erde beschrieben. Jede Beschreibung der Planeten schließt mit einem Test zur Überprüfung des Lernerfolgs ab. Die Animation wird durch ein Glossar vervollständigt, in dem auch die physikalischen Grundlagen zum Sonnensystem, teilweise mit interaktiven Elementen angereichert, erklärt werden.

DD 15.4 Di 16:30 N-P-5 R0109

Entdeckungen im Physikunterricht durch Beobachtungen des Himmels — ●CARMESIN HANS-OTTO — Gymnasium Athenaeum, Harsefelder Straße 40, 21680 Stade

Wie entdecken meine Schülerinnen und Schüler im Physikunterricht durch eigene Beobachtung, dass die Lichtgeschwindigkeit konstant ist, dass es einen Welle-Teilchen-Dualismus gibt oder dass die Schwerkraft mit dem Quadrat des Abstands abnimmt? Hier dürften die allermeisten Physiksammlungen passen. Aber ein kurzer Blick in den Sternenhimmel macht es möglich. Ich stelle drei erprobte Unterrichtseinheiten vor, berichte über Erfahrungen aus dem Unterricht und präsentiere Unterrichtsmaterial.

Das Pilotprojekt zielte auf die breite Förderung selbst gesteuerten, forschenden Lernens in den Naturwissenschaften durch neue Lehr- und Lernformen ab. Es wurde an sechs rheinland-pfälzischen Ganztagschulen durchgeführt und im Oktober 2004 abgeschlossen. Die Verknüpfung experimentellen Arbeitens mit eLearning ermöglichte, Schüler der 3. bis zur 10. Klasse für naturwissenschaftliche Fragestellungen zu interessieren und erfolgreich die eigenaktive Auseinandersetzung mit naturwissenschaftlichen Phänomenen anzuregen. Die hier vorgestellten Projektergebnisse bilden einen geeigneten Ausgangspunkt, Attraktivität und Qualität naturwissenschaftlichen Unterricht schulartenübergreifend und in großer Breite verbessern zu können.

DD 16.4 Di 16:30 A-B-8 R0113

Hands-on e-Learning in den Naturwissenschaften: Eine Studie zu kognitiven und motivationalen Effekten — ●PETER FERDINAND¹, ALFONS STAHLHOFEN², PETER RÖDLER¹ und EDITH NITSCHKE³ — ¹Institut für Wissensmedien, Univ. Koblenz, Universitätsstr.1, D-56070 Koblenz — ²Institut für Integrierte Naturwissenschaften, Abteilung Physik, Univ. Koblenz, Universitätsstr.1, D-56070 Koblenz — ³Institut für Integrierte Naturwissenschaften, Abteilung Chemie, Univ. Koblenz, Universitätsstr.1, D-56070 Koblenz

Im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitung von Ganztagschulen in Rheinland-Pfalz förderte das Ministerium für Bildung, Frauen und Jugend (MBFJ) ein 2jähriges Pilotprojekt zur Unterstützung des naturwissenschaftlichen Lernens mit neuen Lehr- und Lernmethoden. In einem interdisziplinären Team wurde ein Blended Learning Konzept entwickelt, das hands-on Experimente und eLearning als selbstgesteuertes Lernen synergetisch einsetzt. Die formative Evaluation bestätigte die angestrebte Verbesserung der Lernmotivation. Empirisch valide Daten konnten aufgrund der Designs des Pilotprojekts nicht erhoben werden. Die offenen Fragen zu den Effekten des Ansatzes auf kognitiver wie motivationaler Ebene sowie einer Reihe von Lernermerkmalen bzw. Merkmalen der Lernumgebung geht eine empirische Studie nach, die Gegenstand des Vortrags ist.

DD 17 Praktika (Fachausbildung)

Zeit: Mittwoch 10:15–11:15

Raum: N-P-6 R0207

DD 17.1 Mi 10:15 N-P-6 R0207

Entwicklung und Evaluation eines Physikpraktikums für Studierende der Biologie — ●HARTMUT BORAWSKI¹, HEIKE THEYSSSEN² und HEIDRUN HEINKE¹ — ¹I. Physikalisches Institut IA, RWTH Aachen — ²Didaktik der Physik, Universität Bremen

Der methodische Rahmen der Neuentwicklung dieses adressatenspezifischen Physikpraktikums orientiert sich an der Didaktischen Rekonstruktion. Dabei werden einerseits Anforderungen von Expertinnen und Experten ermittelt und andererseits Vorkenntnisse und Erwartungen der Studierenden erhoben. Zwei Hauptziele, die sich aus den Vorerhebungen ergeben und bei der Didaktischen Strukturierung umzusetzen sind, sind der Erwerb sowohl von Fachwissen als auch von methodischen Kenntnissen durch die Studierenden. Zu deren Erwerb wird eine alternative Strukturierung des Versuchsablaufs erprobt und evaluiert. Dabei erarbeiten die Studierenden parallel verschiedene Aspekte des Versuchsthemas und stellen anschließend ihre jeweiligen Ergebnisse vor. Diese Präsentationen sind Teil einer moderierten kritischen Diskussion, die die gezielte Auseinandersetzung mit inhaltlichen sowie methodischen Aspekten ermöglicht. Evaluert wird, wie gut diese Strukturierung des Versuchsablaufs den Erwerb von Fachwissen und methodischen Kenntnissen fördert.

Vorgestellt wird zum einen der Stand der Entwicklung des Physikpraktikums und zum anderen das Design der Vergleichsstudie sowie erste Ergebnisse der aktuellen Pilotuntersuchung.

DD 17.2 Mi 10:35 N-P-6 R0207

Quantenkohärenz und Dunkelzustände (Eine Einführung im Rahmen des physikalischen Fortgeschrittenenpraktikums) — ●TOBIAS KNOPF, MARKUS REETZ-LAMOUR und MATTHIAS WEIDEMÜLLER — Physikalisches Institut, Universität Freiburg, Hermann-Herder-Straße 3, 79104 Freiburg

Für das physikalische Fortgeschrittenenpraktikum wurde an der Universität Freiburg ein Versuch zum Thema Laserspektroskopie aufgebaut.

Neben verschiedenen Formen der Spektroskopie gehört auch die Charakterisierung von Polarisation und optischer Aktivitäten im Rubidiumdampf, sowie das Untersuchen von Dunkelzuständen zu den Aufgaben der Studenten. Dieser Vortrag befasst sich mit dem Zustandekommen und dem "Sichtbar Machen" von Dunkelzuständen und der experimentellen Verwirklichung in diesem FP-Versuch.

DD 17.3 Mi 10:55 N-P-6 R0207

Prognose des Studienerfolgs - Zulassungsnoten vs studienfeldbezogene Eingangstests — ●GÜNTHER KURZ und LAURIANA DE OLIVEIRA VITT — Hochschule Esslingen (Technik)

Zahlreiche Untersuchungen in universitären Studiengängen geben der Abiturnote die beste Prognosekraft für den Studienerfolg. Das Problem der Fachhochschulen ist die undifferenzierte Bewertung der Zulassungsberechtigungen 'Allgemeine Hochschulreife' und 'Fachhochschulreife' (zweiter Bildungsweg).

In einer Längsschnittstudie werden die Zulassungen nach (gewichteten) Schulnoten und die Ergebnisse von studienfeldbezogenen Eignungstests mit dem Studienerfolg im Grundstudium verglichen. Untersucht werden die Anfängerkohorten des WS 04/05 (Diplom-Programm) und des WS 05/06 (Bachelor-Programm) der Fachbereiche 'Maschinenbau' und 'Fahrzeugtechnik' der Hochschule Esslingen (Technik).

Die Module eines Eignungstests 'Ingenieurwissenschaften-Maschinenbau' stellen an alle Bewerberinnen und Bewerber, unabhängig von der Hochschul-Zugangs-Berechtigung, dieselben Anforderungen. Die für ein Studium der Ingenieurwissenschaften relevanten vier Aufgabengruppen sind 'Formalisierung von Zusammenhängen', 'Diagramme und Tabellen', 'Technisches Verständnis' und 'Perspektiven'. Die Tests wurden von der ITB-Consulting GmbH erstellt und ausgewertet.

Vorgestellt wird der Projektstand zum Ende der Prüfungsperiode des WS 05/06.

DD 18 Lehr-Lern-Forschung IV (Standards und Kompetenzen)

Zeit: Mittwoch 10:15–11:15

Raum: N-P-6 R0210

DD 18.1 Mi 10:15 N-P-6 R0210

Standards im Physikunterricht - wird jetzt alles besser? — ●HANS E. FISCHER, KNUT NEUMANN und GEORG TRENDEL — Universität Duisburg-Essen

Standards für Physikunterricht sind sehr umstritten. Wozu benötigt man Standards zum Unterrichten eines Faches, das selbst sehr klar gegliedert ist und als exakte Wissenschaft klare Vorhersagen treffen kann?

Schon seit mehr als 20 Jahren hat sich außerhalb Deutschlands die Sichtweise vom Unterrichten des Faches geändert. Es wird davon ausgegangen, dass die naturwissenschaftlichen Fächer insgesamt zur individuellen Orientierung in der Gesellschaft beitragen können, dass aber auch die Gesellschaft von einer guten naturwissenschaftlichen Grundbildung profitieren sollte. Die rein fachliche Sicht ist unter der Überschrift "Science for All", zumindest für die Mittelstufe, etwas in den Hintergrund getreten. Auch in Deutschland sind Standards entstanden, die zwar fachliches Wissen enthalten, zusätzlich aber historische, wissenschaftstheoretische und gesellschaftliche Aspekte in den Blick nehmen. Im ersten von zwei Kurzvorträgen wird zunächst auf die normativ theoretische Grundlage der KMK Bildungsstandards für die naturwissenschaftlichen Fächer eingegangen und auf internationale Bezüge hingewiesen. Der zweite Vortrag beschreibt die Analyse der bestehenden Lehrpläne aus dieser Sicht und Schlussfolgerungen für weitere Lehrplanarbeit.

DD 18.2 Mi 10:35 N-P-6 R0210

Vertikale Vernetzung in Lehrplänen - Aktueller Zustand und Potentiale — ●KNUT NEUMANN, GEORG TRENDEL und HANS E. FISCHER — Universität Duisburg-Essen

Mangelnde vertikale Vernetzung im Unterricht der naturwissenschaftlichen Fächer verhindert nach Baumert (1997) kumulatives Lernen. Das wird als eine Ursache für die defizitäre Leistungsentwicklung deutscher

Schülerinnen und Schüler angesehen. Inwieweit die bestehenden Lehrpläne für das Fach Physik zu diesem Problem beitragen, zeigt eine Analyse des Vernetzungspotentials bestehender Lehrpläne in Nordrhein-Westfalen. Für die Lehrpläne der Fächer Biologie, Chemie und Physik wurden Begriffsnetze erstellt und hinsichtlich bestehender und fehlender Vernetzungen analysiert. Im Anschluss wurden die darin gefundenen Konzepte und Zusammenhänge auf Grundlage der KMK-Bildungsstandards neu geordnet und Möglichkeiten zur systematischen Vernetzung untersucht. Aus diesen Vorarbeiten ist ein Vorschlag für das Vorgehen bei der Neuentwicklung von Lehrplänen entstanden. Der Vortrag stellt zunächst das methodische Vorgehen bei Erstellung und Analyse der Begriffsnetze für das Fach Physik, sowie Möglichkeiten zur Optimierung vor; darauf aufbauend werden die Anforderungen an weitere Lehrplanentwicklung und Vorschläge zur Umsetzung erläutert.

DD 18.3 Mi 10:55 N-P-6 R0210

Kompetenz und Bildung — ●DIETMAR HÖTTECKE — Institut für Physik Universität Oldenburg 26111 Oldenburg

Der Kompetenzbegriff soll zunehmend zur Richtschnur curricularer Entwicklung, unterrichtlichen Handelns und Zielbereich der Lehr-Lern-Forschung sein. Dieser begrüßenswerte Umstand lässt erwarten, dass unterrichtliche Arrangements mehr an Lernprozessen der Schüler und weniger an der Bewältigung von Unterricht durch die Lehrer orientiert werden. Kompetenzen ermöglichen anhand definierter Dimensionen und Ausprägungen eine normative oder deskriptive Analyse von Lernerwartungen und Lernergebnissen. Auf der anderen Seite wurde dem Kompetenzbegriff von verschiedenen Seiten eine funktionalistische Verengung unter Vernachlässigung bildungstheoretischer Aspekte vorgeworfen. Im Vortrag sollen die Positionen gegeneinander abgegrenzt und vermittelt werden, um den Kompetenzbegriff im Hinblick auf Grenzen und Möglichkeiten auszuloten.

DD 19 Sonstiges III (Experimente)

Zeit: Mittwoch 10:15–11:15

Raum: N-P-6 R0213

DD 19.1 Mi 10:15 N-P-6 R0213

Levitron - ein physikalisches Spielzeug — ●KAI CRUSIUS und THOMAS TREFZGER — Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Institut für Physik, Staudingerweg 7, 55099 Mainz, lehramt-physik@uni-mainz.de

Das freie Schweben von Körpern ist ein Phänomen, das seine faszinierende Wirkung auf den Menschen wohl nie verlieren wird. Immer wieder beeindruckend, obwohl weithin bekannt, sind schwebende Diamagnete in starken Magnetfeldern, wie z.B. Supraleiter oder pyrolytisches Graphit. Doch freies Schweben hat noch viel mehr Gesichter: Seit rund elf Jahren ist ein magnetischer Kreisel namens Levitron auf dem Markt, der ohne jegliche Elektronik bis zu vier Minuten frei über einer magnetischen Platte schweben kann. Dieses physikalische Spielzeug begeistert in unterschiedlichen Ausführungen vor allem Schüler aber auch Erwachsene. Ein Einblick in die Physik dieses wahrhaft magischen Spielzeugs wird gegeben, wobei wichtige Fragen zum Levitron wie beispielsweise Aus was besteht ein Levitron?, Warum kann der Kreisel frei und stabil schweben? sowie der Einsatz in der Schule erläutert werden. Möglichkeiten zur Gestaltung eines Schülerprojekts, in dem u.a. solche Kreisel gebaut werden können, werden expliziert und Bezüge zu bekannten Gebieten der Schulphysik hergestellt, wobei Grundzüge aus dem KPK (Karlsruher Physikurs) miteinbezogen werden. Es werden technische Ergänzungen wie z.B. die Anordnung eines äußeren dynamischen Wechselfeldes diskutiert.

DD 19.2 Mi 10:35 N-P-6 R0213

SUPERCOMET — ●BERNADETTE SCHORN¹, HARTMUT WIESNER¹, HERMANN DEGER², RAIMUND GIRWIDZ³ und LEOPOLD MATHELITSCH⁴ — ¹Lehrstuhl für Didaktik der Physik, LMU München — ²Erasmus-Grasser-Gymnasium, München — ³PH Ludwigsburg — ⁴Institut für Physik, Universität Graz

Die Supraleitung gewinnt in ihren Anwendungsmöglichkeiten immer mehr an Bedeutung. Im Rahmen eines EU-Projekts zur Supra-

leitung sollen Materialien (Simulationen, Versuche, Lehrerhandbuch,...) für Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe I und auch für Lehrerinnen und Lehrer zu diesem Thema entwickelt und evaluiert werden. Die Schwerpunkte in der Mitarbeit der deutschen Partner liegen auf der Adaption bereits entwickelter Materialien an das deutsche und österreichische Curriculum, auf der Evaluation der Materialien für die Herstellung von Supraleitern für "Hands-on Kits" und auf der Erstellung von Materialien für Anwendungsmöglichkeiten der Supraleiter. Im Vortrag wird der aktuelle Stand dieser Projektarbeit dargestellt.

DD 19.3 Mi 10:55 N-P-6 R0213

Der Eisdraht-Versuch zur Regulation: systematische Untersuchungen zu einem altbekannten Schauversuch — ●ANNA CONSTANTINESCU¹, LUTZ HUTHER¹ und NIKOLAUS NESTLE² — ¹TU Darmstadt, FB Physik — ²TU Darmstadt, Institut für Festkörperphysik, Hochschulstr. 6, D-64289 Darmstadt

Der Versuch ist altbekannt und gehört zum Standardprogramm der meisten Experimentalphysik-Vorlesungen: Über eine waagrecht aufgehängte Eisstange wird eine dünne Drahtschlinge gelegt, an der unten ein Gewichtsstück befestigt wird. Nach etwas weniger als einer Stunde fällt das Gewichtsstück mitsamt der Drahtschlinge zu Boden, die Eisstange ist ganz geblieben. Erklärt wird der Versuch üblicherweise mit der Regulation des Eises: Auf der Drahtunterseite steht das Eis unter dem Auflagedruck des am Draht hängenden Gewichtsstücks. Dieser führt wegen der Druck-Anomalie des Phasendiagramms von Wasser zum Aufschmelzen des Eises, das Wasser wird vom Draht nach oben gedrückt und gefriert dort wieder. Experimente mit verschiedenen Drahtmaterialien und -durchmessern legen nahe, daß die Regulation allein nicht zur Erklärung der Wanderung des Drahtes durch eine Eisstange ausreicht. Neben Experimenten in einer Klimakammer bei verschiedenen Temperaturen wird ein Modell zur quantitativen Beschreibung des regulationsbedingten Anteils der Wanderung des Drahtes vorgestellt.

DD 20 Neue Konzepte VI (Optik)

Zeit: Mittwoch 10:15–11:15

Raum: N-P-5 R0109

DD 20.1 Mi 10:15 N-P-5 R0109

Wie entsteht der 3D-Effekt bei Lichtreflexen auf geritzten Oberflächen — ●MALTE RENUUS — Jüdefelder Str. 39, 48143 Münster

Dass Lichtreflexe an gekrümmten Kratzern bei geeigneter Beleuchtung einen räumlichen Eindruck vermitteln, wurde bereits in der ersten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts in der Kunst entdeckt und findet bis heute, von der Wissenschaft kaum beachtet, breite Anwendung in Kunst und Design. Ähnlich interessant wie die künstlerische Dimension ist das Zusammenspiel von Physik und Physiologie, das diesem Phänomen zugrunde liegt. Es wird unter anderem ein physikalisches Modell beschrieben, das die wesentlichen Aspekte des Phänomens erfasst.

DD 20.2 Mi 10:35 N-P-5 R0109

3D- Phänomene durch binokulare Betrachtung von Lichtbahnen — ●H. JOACHIM SCHLICHTING — Institut fuer Didaktik der Physik Universitaet Muenster

Lichtbahnen beobachtet man nicht nur auf welligem Wasser (Schwert der Sonne), sondern auch auf beliebigen Oberflächen, die regelmaeßige oder unregelmaeßige Riefen oder Kratzspuren aufweisen. Diese Lichtbahnen koennen bei binokularer Betrachtung zu 3D-Phaenomenen führen. Das Phaenomen wird dazu ausgenutzt, konkrete 2D-Strukturen - z.B. ein Quadrat - so mit ringförmigen Kratzern zu umgeben, dass bei geeigneter Beleuchtung ein Würfel entsteht, der wie ein reales Objekt aus verschiedenen Winkeln betrachtet werden kann.

DD 20.3 Mi 10:55 N-P-5 R0109

Linsenphänomene des Alltags — ●JULIA BEISSWENGER — Wilhelm-Klemm-Straße 10, 48149 Münster

Linsen sind im Alltag allgegenwärtig. Ein Weinglas kann genauso als Linse fungieren wie eine Wasserflasche, eine transparente Seife oder eine Murmel. Diese Alltagsgegenstände eignen sich für den Einstieg in die Thematik der Linse im schulischen Unterricht. Zu diesem Zweck soll ein faszinierendes Linsenphänomen beschrieben werden, das - obwohl täglich beobachtbar, wohl nur wenige bewusst wahrnehmen.

DD 21 Neue Medien IV (Diverses)

Zeit: Mittwoch 10:15–11:15

Raum: A-B-8 R0113

DD 21.1 Mi 10:15 A-B-8 R0113

Unterrichtsszenarien beim kollaborativen forschenden Lernen mit Computer-Unterstützung: erste Ergebnisse aus NetCoIL — ●THORSTEN BELL — Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN), Olshausenstraße 62, 24098 Kiel

Im wissenschaftlichen Netzwerk NetCoIL kooperieren Arbeitsgruppen aus Deutschland, den Niederlanden, Spanien, Norwegen, den USA und Kanada mit dem Ziel, Forschung und Entwicklung im Bereich des computerunterstützten kollaborativen forschenden Lernens voranzutreiben. Um diese pädagogisch und technisch anspruchsvolle Form des Lernens in

den Schulunterricht einzuführen, muss die Entwicklung von Computer-Lernumgebungen u.a. Anforderungen von Lehrerseite hinsichtlich flexibler Einbindung in den Unterricht berücksichtigen. Die NetCoIL-Partner haben Untersuchungen durchgeführt, in welcher Weise die von ihnen entwickelten Lernumgebungen (WISE, Pedagogica, Viten, CoolModes, Co-Lab) und Lerneinheiten von Lehrkräften im naturwissenschaftlichen Unterricht verwendet werden. Verschiedene Typen von Unterrichtsszenarien wurden beobachtet, deren Charakteristika zum einen auf die Computer-Lernumgebung und ihre interne Struktur, zum anderen auf die Unterrichtsstile der Lehrkräfte zurückzuführen sind.

DD 21.2 Mi 10:35 A-B-8 R0113

Neues vom Remote Controlled Lab (RCL) — ●BODO ECKERT, MARTIN VETTER und HANS-JÖRG JODL — FB Physik, TU Kaiserslautern

Das RCL-Projekt an der TU Kaiserslautern, über das bereits früher berichtet wurde, ist in eine neue Phase eingetreten. Neben der verstärkten Kooperation mit INTEL und dem European Schoolnet wurden neue Versuche aufgebaut (z.B. Beugung und Interferenz von Licht, Photoeffekt), eine technische Vereinfachung u.a. des Interfacing vorgenommen (zur Erleichterung des Nachbaus) sowie erste Erfahrungen mit Schülerprojekten (Aufbau eines eigenen RCL) gewonnen. Diese neuen Entwicklungen sollen vorgestellt und diskutiert werden. <http://pen.physik.uni-kl.de/RCL.htm>

DD 21.3 Mi 10:55 A-B-8 R0113

Faszination Chipdesign - Schülerwettbewerb "Invent a Chip" — ●CAROLA HAUMANN — VDI Technologiezentrum, Düsseldorf

Die Mikro- und Nanoelektronik ist ein wesentlicher Innovationsmotor fast aller Wirtschaftsbereiche und damit von zentraler Bedeutung für den Standort Deutschland. INVENT a CHIP ist ein bundesweiter Wettbewerb, der sich an Schülerinnen und Schüler (Jahrgangsstufen 9-13) der allgemeinbildenden und beruflichen Schulen richtet. Ziel der vom Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V. (VDE) und dem Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) sowie zahlreichen Industriesponsoren getragenen Initiative ist es, Jugendliche für die Zukunftstechnologien Mikro- und Nanoelektronik sowie deren Anwendungen zu begeistern. Die jährlich ca. 800 Teilnehmer beantworten 20 anspruchsvolle Fragen rund um die Mikro- und Nanoelektronik und können sich mit ihrer persönlichen Chipidee bewerben. In der anschließenden Praxisphase setzen 10 ausgewählte Teams mit Unterstützung der Universität Hannover ihre Chipidee am Computer in einen Chipentwurf um. Die drei besten Entwürfe werden als Mikrochips in Silizium gefertigt. Neben attraktiven Preisen und einem Schnupperpraktikum bei der Robert Bosch GmbH erhalten die Sieger die Möglichkeit, ihren Entwurf öffentlich zu präsentieren. www.inventachip.de

DD 22 Anregungen aus dem Unterricht für den Unterricht I (interessante Kontexte)

Zeit: Mittwoch 11:40–12:40

Raum: N-P-6 R0207

DD 22.1 Mi 11:40 N-P-6 R0207

Physik mit subjektivem Erklärungswert - Unterrichtsvorschläge aus dem Themenbereich Medizintechnik — ●SASCHA ZIEGELBAUER und RAIMUND GIRWIDZ — PH Ludwigsburg

Medizintechnische Geräte und Verfahren (piezoelektrischer Pulssensor, EKG, Elektrokulogramm (EOG)) können beim Thema Spannung behandelt werden. Pulsoximetrie und NIR-Fettmessung sind Anwendungsbeispiele für die Transmission und Reflexion von "Licht".

In Anlehnung an den Ansatz des "situated learning" sollen Fachinhalte an authentischen Kontexten verankert werden. Pulsmesser und Fettmessgeräte kennen die meisten Schüler/innen aus eigener Anwendung (Alltagsbezug). In der Automobilindustrie wird das EOG zur Erforschung des Sekundenschlafs eingesetzt (Bezug zu aktueller Forschung).

Hierzu werden Unterrichtskonzepte für die Sek. I vorgestellt. Sie sollen durch attraktive Versuche und authentische Kontexte das Interesse der Schüler/innen fördern und so zu kognitiven Aktivitäten anregen. Analysieren von Geräten sowie konstruieren eigener Anwendungen sind ein weiterer Schwerpunkt. Physik und der Physikunterricht sollen einen "subjektiven Erklärungswert" erhalten. Die Konzepte werden mithilfe von Fragebögen evaluiert. Zwischenergebnisse der Evaluation werden vorgestellt.

DD 22.2 Mi 12:00 N-P-6 R0207

Physik und Kunst - Farberlebnisse fächerverbindend — ●SUSANNE METZGER und SYLVIA NEUMANN — TU Braunschweig, Institut für Fachdidaktik der Naturwissenschaften, Abteilung Physik und Physikdidaktik, Pockelsstraße 11, 38106 Braunschweig

Im Rahmen einer Examensarbeit wurde eine fächerverbindende Unterrichtseinheit zum Thema Farben entwickelt und durchgeführt. Dabei werden die speziellen Kontexte der beiden Fächer zwar getrennt behandelt, allerdings werden sich entsprechende oder aufeinander aufbauende Themen parallel unterrichtet und stets Querverweise auf das andere Fach

gegeben. Neben Inhalten aus Physik und Kunst werden noch Aspekte der Biologie behandelt, die sich bei der Beschäftigung mit dem menschlichen Auge und seiner Wahrnehmung von selbst ergeben. Während der Unterrichtseinheit werden sowohl alltägliche Farbphänomene und -techniken sowie Farbmischungen und ihre Wahrnehmungen durchgenommen. Die thematischen Schwerpunkte sind dabei: Brechung und Spektralzerlegung als physikalische Grundlagen des farbigen Lichts, Farbwahrnehmung und Bedeutung von Farbinformationen für den Menschen, additive und subtraktive Farbmischung, Entstehung von Körperfarben, Farbordnungssysteme und Kontraste, technische Anwendungen von Farben im Computer, optische Mischung und Mehrfarbdruck sowie das Phänomen Regenbogen. In der Kunst werden weiterführend praktische Arbeiten in Anlehnung an die Op-Art-Bilder von V. Vasarely erstellt und Teile der erlernten Theorien beim Malen angewendet und vertieft.

DD 22.3 Mi 12:20 N-P-6 R0207

Computersimulationen von Fortbewegungsarten bei Fischen — ●CHRISTINE WALTNER, HARTMUT WIESNER und ALEX RACHEL — LMU München

In der Vergangenheit wurde der Frage nachgegangen wie Fische und andere Meerestiere sich fortbewegen. Ein entsprechendes Unterrichtskonzept dazu wurde entwickelt und vorgestellt. Da die physikalischen Verhältnisse sehr komplex sind, ist eine besonders hohe Anforderung an die didaktische Reduktion gestellt, aber auch an die für SchülerInnen nachvollziehbare Darstellung. In Computersimulationen wird der Vortrieb von Wassertieren durch Rudern, Oszillation und Undulation deutlich gemacht. Ziel ist es mit Hilfe dieser Thematik das Interesse bei den SchülerInnen für bestimmte Aspekte der Mechanik zu wecken unter Berücksichtigung des Neuigkeitsaspektes. Aktuell wurde eine weitere Computersimulation entwickelt, welche die Fortbewegung eines für SchülerInnen besonders interessanten biologischen Objektes darstellt.

DD 23 Lehr-Lern-Forschung V (Neue Medien)

Zeit: Mittwoch 11:40–12:40

Raum: N-P-6 R0210

DD 23.1 Mi 11:40 N-P-6 R0210

Unterstützen Animationen und die Anfertigung von Notizen den Wissenserwerb in der Optik? — ●KRISZTINA SLANČÍK, ERICH STARAUŠCHEK und HELMUT F. MIKELSKIS — Universität Potsdam, Institut für Physik

Schüler der Sekundarstufe I erwerben nur in Ansätzen physikalische Vorstellungen zur Lichtausbreitung und zur Streuung. In einem Lernprogramm werden diese Inhalte und die optische Abbildung mit der Lochkamera durch dynamische Bilder visualisiert. Die Forschungsfragen lauten: 1. Führt eine dynamische Darstellung der Lichtausbreitung zu einem erhöhten Wissenserwerb bei den genannten Themen? 2. Unterstützt das Anfertigen von Notizen während des Lernens den Wissenserwerb? Diese Fragen wurden mit einem experimentellen 2x2-Design (dynamische vs. statische Bilder; Anfertigen von Notizen vs. keine Notizen) in Klasse 8

des Gymnasiums (N=120) untersucht. Die ersten Ergebnisse der Vergleichsuntersuchung werden vorgestellt.

DD 23.2 Mi 12:00 N-P-6 R0210

Unterstützt "scripted cooperation" den Wissenserwerb beim Physiklernen mit Texten und Bildern? — ●STARAUŠCHEK ERICH — Universität Potsdam, Institut für Physik

Schülerinnen und Schüler haben im Unterricht oft zu wenig Gelegenheit, über physikalische Themen zu sprechen, obwohl das laute Sprechen als wirkungsvolle Methode zur Aktivierung von Lernprozessen gilt. Bei der "scripted cooperation" erklären sich zwei Lernende anhand eines Leitfadens gegenseitig einen vorgegebenen Sachverhalt. Mit quasiexperimentellen Studien in Klasse 8 und 10 des Gymnasiums wurde untersucht, ob und wie die "scripted cooperation" den Wissenserwerb mit einem Lernprogramm zur optischen Abbildung beeinflusst.

DD 23.3 Mi 12:20 N-P-6 R0210

Modellierung von Autobahnstaus und Unfallgefahren mit physikalischen Methoden — ●ANDRE BRESGES — Universität Duisburg-Essen, Didaktik der Physik, 47048 Duisburg

Eine Reihe von Methoden, die ursprünglich in der theoretischen Physik zur Modellierung von Transportphänomenen, Grenzschichtphänomenen und des Verhaltens granularer Materie entwickelt worden sind, erweisen sich als sehr geeignet zur Modellierung des Verhaltens von viel-elementigen Mengen von Fußgängern oder Kraftfahrern.

Die existierenden Algorithmen wie Lee04 oder Nagel-Schreckenberg werden auf leistungsstarken Rechnern zur Hochrechnung von Verkehrs-

flüssen eingesetzt und können von Autofahrern zur Routenplanung im Internet genutzt werden. Der Autobahnpolizei steht eine komplette Simulation des Autobahnnetzes von Nordrhein-Westfalen zur Simulation von Störfällen in der Ausbildung und zur Entscheidungsfindung beim Störungsmanagement zur Verfügung.

Der Beitrag soll einen Überblick über den grundsätzlichen Aufbau der Algorithmen liefern und im Rahmen eines Jugend-Forscht-Projektes Beispiele für die Arbeit mit den Algorithmen in der Schule zeigen. Darüberhinaus sollen Anregungen gegeben werden, wie Schüler über die Arbeit mit den physikalischen Simulationen zu einem stärker partner-schaftlichen Verhalten in typischen Autobahnsituationen geführt werden können.

DD 24 Sonstiges IV (Schülerlabore)

Zeit: Mittwoch 11:40–12:40

Raum: N-P-6 R0213

DD 24.1 Mi 11:40 N-P-6 R0213

Wie nutzen Lehrkräfte außerschulische Lernorte im naturwissenschaftlichen Unterricht? — ●ESTHER KLAES und MANUELA WELZEL — Pädagogische Hochschule Heidelberg

Im Rahmen eines Dissertationsvorhabens wird die Integration von Besuchen außerschulischer Lernorte in den naturwissenschaftlichen Unterricht untersucht. In einer ersten Befragung wurden Lehrkräfte der naturwissenschaftlichen Fächer an allen 105 weiterführenden Schulen im Rhein-Neckar-Kreis schriftlich danach befragt, welche Rolle außerschulische Lernorte in ihrem naturwissenschaftlichen Unterricht spielen und inwieweit das bestehende Angebot dem schulischen Bedarf entspricht. In einer zweiten Befragung wurden die konkreten Erwartungen der Lehrkräfte, die den außerschulischen Lernort ExploHeidelberg aufsuchten, bezüglich des Fortbildungsbedarfs zu diesem Themenkomplex erhoben. Die Ergebnisse dieser beiden Befragungen dienen dazu, spezielle Lehrerfortbildungen zur Nutzung des außerschulischen Lernorts ExploHeidelberg zu konzipieren. Eine entsprechende Veranstaltung wird im Februar 2006 durchgeführt werden. Eine anschließende Evaluation soll untersuchen, in wie weit die Inhalte der Fortbildung von den Lehrkräften umgesetzt werden. Die Ergebnisse der beiden Befragungen und die Konzeption der Lehrerfortbildung werden vorgestellt und das weitere Vorgehen wird zur Diskussion gestellt.

DD 24.2 Mi 12:00 N-P-6 R0213

Einsatz eines Standort-ungebundenen Schülerlabors in der Lehreraus- und -weiterbildung — ●JÖRN-UWE FISCHBACH¹, ULF IHLEFELDT², WOLFGANG NEUROTH³ und LORENZ PAUL¹ — ¹Universität Wuppertal, Fachbereich C, 42119 Wuppertal — ²Carl-Duisberg-Gymnasium, 42277 Wuppertal — ³Ernst-Moritz-Arndt-Gymnasium, 42853 Remscheid

Anspruchsvolle, physikalische Schulexperimente können vierfach eingesetzt werden: Erstens bei der Gestaltung des erfolgreichen, modernen

Unterrichtes in der Schule, zweitens (mit vertieftem theoretischen Unterbau) als Praktikum im wissenschaftlichen Teil der universitären Grund-, Haupt- und Realschullehrerbildung, drittens im fachdidaktischen Teil der Gymnasiallehrerbildung und viertens bei der Lehrerweiterbildung.

Wir haben ein aus ca. 40 Versuchen bestehendes, Standort-ungebundenen Schülerlabor aufgebaut, das in einer gegebenen Region allen vier genannten Ansprüchen gleichzeitig gerecht werden kann. Möglich wird das durch ein geeignetes Logistiksystem. Mit ihm werden per Mausclick im Internet die Versuche einzeln ausgeliehen und dann mit Fahrdiensten ohne weiteren Aufwand für Lehrer oder Veranstalter zum jeweiligen Einsatzort gefahren. Der Mehrfacheinsatz erlaubt die Nutzung erheblicher Synergieeffekte, die diskutiert werden. Wir berichten über 2500 Ausleihtage für den regulären Schulunterricht, über den Praktikumsbetrieb an der Universität im nunmehr 2. Semester sowie über mehrere Veranstaltungen zur amtlichen Lehrerfortbildung mit ergänzendem Seminar über die Themen der Experimente.

DD 24.3 Mi 12:20 N-P-6 R0213

Schulübergreifende Praxistage an der Universität Siegen — ●SABINE VIERBÜCHER und WOLFRAM WINNENBURG — Universität Siegen, Adolf-Reichwein-Straße, 57068 Siegen

Die Didaktik der Physik an der Universität Siegen bietet regelmäßig Lehrenden und Lernenden aus der Region außerschulische Lernorte an. So können Lehrerinnen und Lehrer mit ihren Schulklassen z.B. in der Lernwerkstatt Naturwissenschaften frei experimentieren oder an der Sternwarte astronomische Beobachtungen durchführen.

Untersuchungen belegen, dass selbst "Physikmuffel" mit Interesse bei der Sache sind und insbesondere der Gender-Gap nicht mehr als solcher vorhanden ist.

Es wurde ein Fragebogen bezüglich der geschlechtsspezifischen Lernmotivation und -aktivitäten entwickelt. Über erste Ergebnisse wird berichtet.

DD 25 Neue Konzepte VII (Nichtlineare Dynamik)

Zeit: Mittwoch 11:40–12:40

Raum: N-P-5 R0109

DD 25.1 Mi 11:40 N-P-5 R0109

CiPU: Was fördert bzw. hemmt Chaos-Physik in der Schulpraxis? — ●PIET SCHWARZENBERGER und VOLKHARD NORDMEIER — Freie Universität Berlin, Didaktik der Physik

Im Rahmen des Projektes 'CiPU: Chaos im Physik-Unterricht' werden mit einem qualitativen Forschungsansatz Faktoren ermittelt, die Lehrer beeinflussen, wenn Sie vor der Entscheidung stehen, ob sie das Wahlpflichtthema 'Chaos-Physik' unterrichten. Im Vortrag soll über erste Ergebnisse der Qualitativen Inhaltsanalyse von Interviews mit Lehrerinnen und Lehrern berichtet werden. Zudem wird der soziologische und soziopsychologische Hintergrund der Entscheidungssituation dargestellt.

Ergebnisse dieses Projektes sollen mittelfristig zur Verbesserung von Lehrerfortbildungen beitragen, indem bei der Planung und Durchführung von Fortbildungen zukünftig stärker die (differenzierten) Bedürfnisse der Unterrichtenden berücksichtigt werden.

DD 25.2 Mi 12:00 N-P-5 R0109

Schüler begegnen der Nichtlinearen Dynamik — ●SEBASTIAN STEHLIK¹ und JOCHEN PADE² — ¹Asternweg 4 37081 Göttingen — ²Uni Oldenburg 26111 Oldenburg

Physikunterricht hat den Anspruch, neue wissenschaftliche Erkenntnisse in das Lehrangebot zu integrieren. Quantentheorie, Kernphysik und Relativitätstheorie finden als moderne Physikbereiche sowohl in den Rahmenrichtlinien als auch in einer Vielzahl didaktischer Veröffentlichungen Beachtung.

Die Nichtlineare Dynamik als ein weiterer neuer Zweig wurde von der Didaktik im Vergleich dazu noch recht wenig beachtet.

Der Vortrag stellt das Konzept eines Workshops zur Nichtlinearen Dynamik mit Oberstufenschülern vor, der im Rahmen einer Staatsexamensarbeit durchgeführt wurde. Der Schwerpunkt liegt dabei auf den Schülervorstellungen im Bereich der Nichtlinearen Dynamik, die während dieses Workshops ermittelt wurden.

DD 25.3 Mi 12:20 N-P-5 R0109

Neue Wege ins Chaos - Experimente mit dem "Universalspendel" — ●VOLKHARD NORDMEIER und OLIVER JONAS — Freie Universität Berlin, Didaktik der Physik

Die Erforschung komplexer Phänomene ist mittlerweile zu einem integralen Bestandteil der modernen Naturwissenschaften und insbesondere der nichtlinearen Physik geworden. Dieses neue Forschungsgebiet hält aber auch zunehmend Einzug in die Schulphysik. Es bietet interessan-

te Themen und Inhaltsbereiche für den Unterricht, die einen Einstieg in die moderne Physik erlauben. Nichtlineare Phänomene wie z.B. das dynamische Verhalten chaotischer Pendel üben außerdem eine besondere Faszination aus.

Im Vortrag wird ein neues, universelles Chaospendel vorgestellt, das unterschiedliche Pendelarten (wie z.B. Überschlags-, Dreh- oder Magnetpendel) in sich vereint. Mit Hilfe dieses Pendels lassen sich vielfältige Experimente zur Chaosphysik realisieren, die sowohl elementare als auch äußerst differenzierte Wege in die Chaosphysik ermöglichen.

DD 26 Neue Medien V (Einsatz im Studium)

Zeit: Mittwoch 11:40–12:40

Raum: A-B-8 R0113

DD 26.1 Mi 11:40 A-B-8 R0113

Ergebnisse der Einführung eines tutoriell gestützten Lernsystems an der Universität München — ●JANA TRAUPEL, MARTIN FAESSLER, BERNADETTE SCHORN und HARTMUT WIESNER — LMU München

Seit dem Sommersemester 2003 wird an der Universität München ein tutoriell und multimedial gestütztes Lernsystem entwickelt und in der Veranstaltung "Physik der Materie" eingesetzt. Ziel ist die Steigerung der Effektivität der Präsenzveranstaltungen an der Universität und die gleichzeitige Verbesserung der Fachqualifikation für angehende Lehrkräfte des Realschullehramts. In dem Vortrag wird das Konzept des Lernsystems dargestellt und über die Ergebnisse der begleitenden Evaluation berichtet. Von besonderem Interesse waren die möglichen Änderungen bei dem Lernerfolg, der Lernzeit und dem Lernklima.

DD 26.2 Mi 12:00 A-B-8 R0113

Kooperatives multimediales Lernen für Nebenfach- und Lehramtsstudierende — ●FRANK KÜHN — Universität Frankfurt, Institut für Didaktik der Physik, Max-von-Laue-Str. 1, 60438 Frankfurt / Main

An der Universität Potsdam wurde mehrere Jahre innerhalb der Physik-Lehrveranstaltung für Studierende der Biologie und Ernährungswissenschaft eine multimediale Workshop-Umgebung angeboten. In diesen Workshops haben sich die Studierenden die Physik in kooperativen Zweiergruppen mit Hilfe von Multimedia-Software und Realexperimenten erarbeitet. Dies erfolgte im Sinne eines selbst gesteuerten Lernens. Im Wintersemester 03/04 wurde die multimediale Selbstlernerinheit Spiegel, die im Rahmen des Projekts physik multimedial entstanden ist, in dieser Workshop-Umgebung eingesetzt und evaluiert. Ausgewählte Ergebnisse dieser Evaluation werden vorgestellt.

An der Universität Frankfurt arbeiten die Studierenden des Lehramts Physik für Haupt- und Realschulen im Rahmen der physikalischen und physikdidaktischen Praktika ebenfalls in kooperativen Zweiergruppen. Die Studierenden bearbeiten Schulexperimente sowie Multimedia-Software selbst gesteuert und entscheiden, ob und wie sie diese multimedialen Einheiten in ein Unterrichtskonzept integrieren möchten. Erste Ergebnisse einer Evaluation dieses Einsatzes von Multimedia im Praktikum für Lehramtsstudierende werden präsentiert.

DD 26.3 Mi 12:20 A-B-8 R0113

Das multimediale Lernmodul "Wellenoptik" als Teil des BMBF Leitprojektes Vernetzes Studium - Chemie (VS-C), Teilbereich Physik — ●ANDREAS REISER¹ und DIETER HEUER² — ¹Altstadtweg 20, 63897 Miltenberg — ²Trautenaue Str. 57, 97074 Würzburg

Im Teilprojekt Physik des VS-C wurden zehn Lernmodule erstellt, welche die physikalischen Inhalte des Bachelor-Studienganges für Chemiestudenten etwa zur Hälfte abdecken (<http://www.vsc.de/vsengine/topics/de/vlu/Physik/>).

Im Vortrag werden Grundgedanken der Konzeption und Realisierung des Teilprojektes Physik am Beispiel des Lernmoduls "Wellenoptik" erläutert. Auswahl, Gestaltung sowie Reihung der Inhalte wurden maßgeblich durch bisherige Lehr/Lernerfahrungen bestimmt. Als spezielle multimediale Gestaltungselemente werden choreografierte Videos und JPAKMA Projekte mit dynamisch-ikonischen Repräsentationen vorgestellt. Wichtiges Ziel ist hierbei die Visualisierung physikalischer Strukturaussagen, um so entsprechende Vorstellungen beim Lernenden aufzubauen. Weiterführende Gestaltungsmöglichkeiten zeigt das JPAKMA Projekt "Rutherfordstreuung" aus dem Lernmodul "Atombau".

DD 27 Anregungen aus dem Unterricht für den Unterricht II (Mechanik)

Zeit: Mittwoch 14:00–15:00

Raum: N-P-6 R0207

DD 27.1 Mi 14:00 N-P-6 R0207

Dehnungsmessstreifen im Mechanikunterricht — ●THORSTEN BELL und SILKE MIKELSKIS-SEIFERT — Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften, Kiel

Moderne Sensorik greift in vielen Bereichen zunehmend auf Dehnungsmessstreifen (DMS) zurück. Sind finden Anwendung zur Bestimmung von Belastungen (Kräften, Drücken, Spannungen), denen Materialien ausgesetzt sind, z.B. Teile in Baukonstruktionen, Sportgeräte wie Ruderblätter oder Hochsprungstäbe und auch KFZ-Teile beim normalen Fahren oder bei Unfällen. Das Messprinzip von DMS lässt sich, zumindest in Teilen, auch auf dem Niveau der Sekundarstufe I erklären. Für diese Schulstufe bietet der Einsatz von DMS interessante Vorteile zur Belebung des Mechanikunterrichts: Kurzzeitig auftretende Kräfte, die sich ansonsten einer Messung entziehen, können über DMS im Computer registriert und mit Hilfe geeigneter Software grafisch dargestellt werden. Im Vortrag wird eine Unterrichtseinheit zum Thema "Mechanik und Verkehrssicherheit" vorgestellt, in der Schülerinnen und Schüler an verschiedenen Experimentierstationen selbstständig Crash-Tests durchführen (mit und ohne DMS) und schließlich ihr erworbenes Wissen in einem Wettbewerb zum Bau der besten Knautschzone unter Beweis stellen. Erste Ergebnisse der Erprobung dieser Einheit in mehreren Realschulklassen (9 und 10) werden berichtet.

DD 27.2 Mi 14:20 N-P-6 R0207

Beschleunigungssensoren im Mechanikunterricht — ●SILKE MIKELSKIS-SEIFERT¹ und FRANK ROESLER² — ¹Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften, Kiel — ²Marie-Curie-Gymnasium Hohen Neuendorf

Sensoren gewinnen in der Technik eine immer größere Bedeutung. Dementsprechend wird auch die Vielfalt an Sensoren, die das alltägliche Leben beeinflussen, immer größer. Ob in der Kfz- oder Medizintechnik,

im Maschinenbau, in der Biometrik oder zum Bestimmen von Drücken, Temperaturen, Beschleunigungen, Kräften - überall werden Sensoren eingesetzt. Aufgrund dieser enormen Bedeutungszunahme erscheint es sinnvoll und notwendig, dass Sensoren auch zu einem Unterrichtsgegenstand werden. Einerseits kann dies didaktisch erfolgen, indem die den Sensoren zugrundeliegende Physik verstanden werden soll. Andererseits bietet es sich an, mit Hilfe der Sensoren Vorgänge, die sich sonst einer schulpraktischen Realisierung entziehen, didaktisch aufzubereiten. So eröffnen die Sensoren insbesondere vielfältige Möglichkeiten, offenes Experimentieren zu praktizieren, an Schülerinteressen orientierte Fragestellungen zu untersuchen und methodische Fähigkeiten bei Schülerinnen und Schülern zu fördern. Es wird ein Unterrichtsansatz vorgestellt, der über die Verwendung von Beschleunigungssensoren, zur Attraktivitätssteigerung des Mechanikunterrichts beitragen soll.

DD 27.3 Mi 14:40 N-P-6 R0207

Analyse alltäglicher Schwingbewegungen - Ein Beitrag zur Kontextorientierung des Mechanikunterrichts in der Sek. II — ●PATRICK GABRIEL, UDO BACKHAUS und THOMAS KERSTING — Universität Duisburg-Essen, 45117 Essen

Die Aufnahme und Analyse von alltäglichen Bewegungen ist geeignet, den Physikunterricht lebensnäher zu gestalten und zu einer verbesserten Motivation der Lernenden beizutragen.

Im Rahmen einer Examensarbeit wurden zahlreiche alltägliche und sportliche Schwingbewegungen aufgezeichnet, mit Hilfe von VIANA, einem Programm zur automatischen videografischen Erfassung von Bewegungen, ausgewertet und als parametrisch angeregte Pendelbewegungen beschrieben.

Im Vortrag werden an konkrete Beispiele die Möglichkeiten und Schwierigkeiten solcher Untersuchungen aufgezeigt und Anregungen für eigene Projekte gegeben.

DD 28 Neue Konzepte VIII (Diverses)

Zeit: Mittwoch 14:00–15:00

Raum: N-P-6 R0210

DD 28.1 Mi 14:00 N-P-6 R0210

Modellierung und mathematische Kompetenz im Physikunterricht — ●GESCHE POSPIECH — Technische Universität Dresden

In den Bildungsstandards für den Physikunterricht spielt die angemessene Mathematisierung der Physik eine wichtige Rolle. Auch ist bekannt, dass viele Schüler Probleme mit der mathematischen Formulierung physikalischer Gesetze haben. Andererseits sollen sie die Fähigkeit zur Modellierung komplexer Zusammenhänge entwickeln, was sowohl mathematisches Basiskönnen als auch die Fähigkeit, zwischen physikalischer Welt und mathematischem Formalismus übersetzen zu können, voraussetzt.

In diesem Vortrag wird diskutiert, welche Maßnahmen in einem langfristig angelegten Unterricht zur Balance zwischen qualitativem Verständnis und quantitativen Fähigkeiten beitragen können.

DD 28.2 Mi 14:20 N-P-6 R0210

Quaternionen und Geometrische Algebra — ●MARTIN ERIK HORN — FHW Berlin

Die Untersuchung der Quaternionen führte in den vergangenen einhalb Jahrhunderten nicht nur zu einer Weiterentwicklung der Mathematik, sondern war und ist immer noch auch ein bedeutender Katalysator für die Weiterentwicklung physikalischer Theorien.

Gleichzeitig liefert die Geometrische Algebra von Hestenes ein didaktisch erfolgversprechendes Werkzeug, um physikalische Aussagen mathematisch anschaulich zu modellieren. Insbesondere erfahren die Quaternionen im Kontext der Geometrischen Algebra eine eingängliche Interpretation, die didaktisch genutzt werden kann. Die Beziehung zwischen dem Zahlenkörper der Quaternionen und der Geometrischen Algebra wer-

den vorgestellt und hinsichtlich ihrer physikdidaktischen Möglichkeiten analysiert.

DD 28.3 Mi 14:40 N-P-6 R0210

Anatomie des Zweiteilchenstoßes — ●MANFRED KUNZ¹, BIANCA GREBE² und STEFAN SPAARMANN³ — ¹Reinhardtstrasse 11 4318 Leipzig — ²Rehfeldtstrasse 7 12527 Berlin — ³Grassdorferstrasse 19 04425 Taucha

Der elastische relativistische Zweiteilchenstoß wird vermutlich von einem geschlossenen Feld begleitet. In der Impulsebene liegen drei oder vier Impulsstäbe vor, die ein ebenes Knochengestell in Form eines Y oder X bilden. Anatomie braucht Haut und Knochen, wobei als Haut die Umhüllung d.h. der Umfang von Y oder X verstanden wird. Ein Dreiecksumfang verkörpert also die Haut von Y. Ebenso verkörpert ein Viereckumfang die Haut der aus vier Impulsen gebildeten X-Struktur. Die Haut besteht aus Skin-Impulsen, herrührend von Photonen oder Feldquanten mit Lichtgeschwindigkeit c . Mittels c kann jeder Skin-Impuls in Energie umgerechnet werden. Die Anatomie des Stoßes vereinfacht sich zu einer Geometrie, wo die Diagonalen (bei X) oder die Seitenhalbierenden (bei Y) den Impulscharakter der Teilchen repräsentieren. Der aus Skin-Impulsen gebildete Umfang verkörpert die Energien. An jeder Ecke des Vielecks vollzieht sich formal ein Vorgang, wie ihn Debye im Zusammenhang mit dem Comptoneffekt beschrieben hat. Mit Hilfsstrahlen, die denen der Skin-Impulse entsprechen, kann man auf Teilchenstöße einwirken und ihre Richtung beeinflussen. Elektronen auf einer Stoßgeraden ergeben eine berührungslose Kollision, deren Beeinflussung mit Hilfsstrahlen sogar mittels Schulgeometrie berechenbar ist. Von den Hilfsstrahlen wird nur Anwesenheit, aber keine Energieabgabe erwartet.

DD 29 Sonstiges V (Diverses)

Zeit: Mittwoch 14:00–15:00

Raum: N-P-6 R0213

DD 29.1 Mi 14:00 N-P-6 R0213

Licht - ein Lehrstück in drei Akten — ●GERALD BOCK, JOSEF HONERKAMP und MATTHIAS WEIDEMÜLLER — Physikalisches Institut der Universität Freiburg i. Br., Hermann-Herder-Str. 3, 79104 Freiburg

Mit diesem Lehrstück wird das Ziel verfolgt, das Thema "Licht" einem allgemeinen Publikum zugänglich zu machen. Unterstützt wird die Aufführung durch Demonstrationsexperimente zu verschiedenen Bereichen der Optik, angefangen mit der Untersuchung der "Brechbarkeit von Sonnenstrahlen" (wie es Newton in seinem Buch "Opticks" schildert) bis zur Entdeckung des Photoeffekts, dessen Erklärung durch Einstein und der Diskussion über den sogenannten Welle-Teilchen-Dualismus.

Die Beschreibung dieser Versuche, die sich auch zum Einsatz im Schulunterricht eignen, wird im Mittelpunkt dieses Vortrags stehen.

DD 29.2 Mi 14:20 N-P-6 R0213

Theater, Film, Show - kann die Physikdidaktik davon profitieren? — ●STEFAN HEUSLER — Universität Duisburg-Essen

Mit welchen Stilelementen schafft es ein guter Film oder eine gute Bühnenshow, ein grosses Publikum in den Bann zu ziehen? Ist notwendigerweise eine Abflachung des wissenschaftlichen Inhalts durch den Einsatz solcher aus dem künstlerischen Bereich entlehener Methoden zu befürchten?

Anhand ausgewählter Beispiele aus meiner Arbeit als Filmregisseur (www.sciencemotion.de) und bei Bühnenshows (www.physikanten.de) diskutieren wir theatralische und visuelle Stilelemente und deren möglichen Einsatz in der Physikdidaktik.

DD 29.3 Mi 14:40 N-P-6 R0213

Ein Modell des Schmelzens kristalliner Festkörper — ●ALFRED PFLUG — Lehrstuhl für Didaktik der Physik, FB Physik, Universität Dortmund, 44221 Dortmund

Für eine Beschreibung des Schmelzvorganges kristalliner Festkörper ist weder die Festkörperphysik noch die Physik der Flüssigkeiten zuständig, weil es sich dabei um Heisenbergsche "Schritte über Grenzen" handelt. In physikalischen Schulbüchern (und leider nicht nur dort!) wird oft die irreführende Meinung vertreten, dass in Flüssigkeiten nur geringe Kräfte zwischen den Molekülen wirken, weil man (kugelförmige) Körper ohne großen Widerstand durch eine (tropfbare Newtonsche) Flüssigkeit ziehen kann. Dieser Widerstand (Newtonsche und Stokesche Flüssigkeitsreibung) verschwindet tatsächlich, wenn die (Strömungs)geschwindigkeit nach Null geht: in den oben genannten Flüssigkeiten gibt es keine Scherkräfte, aber natürlich "große" Kohäsionskräfte und "geringe" Kompressibilitäten.

Wir präsentieren ein molekulares Modell des Schmelzens eines Festkörpers (genauer gesagt einer binären Legierung). In einer makroskopischen Beschreibung wird der Phasenübergang des Schmelzens durch den Übergang zur "konkaven Hülle" einer nichtkonkaven Entropiefunktion der kondensierten Materie erklärt. Diese geheimnisvolle "konkave Hülle" der Entropiekurve (als Funktion der Energie) ist zwar gemeinhin als "Maxwellsche Konstruktion" für die erste Ableitung (inverse Temperatur) bekannt, wirkt aber (in der Formulierung als "virtueller" Kreisprozeß) meistens vollständig mysteriös.

DD 30 Neue Konzepte IX (Optik)

Zeit: Mittwoch 14:00–14:20

Raum: N-P-5 R0109

DD 30.1 Mi 14:00 N-P-5 R0109

Zur Bildentstehung aus dem Blickwinkel der Fourier-Optik — ●ROGER ERB — Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd

Die optische Abbildung ist der am deutlichsten hervortretende Anlass, sich mit der Ausbreitung des Lichtes auseinanderzusetzen. Allerdings spielen im Physikunterricht die dabei entstehenden grundsätzlichen

Fragen oft eine eher untergeordnete Rolle im Vergleich etwa zur Konstruktion von Lichtstrahlen oder auch der Beschreibung von Interferenz- und Beugungsbildern. Im Vortrag wird aufgezeigt, wie im Physikunterricht auf dem Niveau der gymnasialen Oberstufe anknüpfend an die Inhalte der geometrischen Optik der Mittelstufe ein tiefergehender Einblick in das Thema optische Abbildung gewonnen werden kann. Dabei

wird deutlich, dass einige einfache Elemente der Fourier-Optik für das Verständnis hilfreich sind. Auch Experimente sind in diesem Zusammenhang durchführbar - eine Auswahl wird im Vortrag vorgeführt und diskutiert.

DD 30.2 Mi 14:00 N-P-5 R0109

Farbige Ringsysteme auf transparenten Folien — ●H. JOACHIM SCHLICHTING und WILFRIED SUHR — Institut für Didaktik der Physik Universität Muenster

Overheadfolien sollen zugleich möglichst transparent sein und einen guten Haftgrund für die Farbe der Zeichen und Abbildungen bieten. Je nachdem, ob der Farbauftrag durch Schreibstifte, Laser- oder Tintenstrahldruck erfolgen soll, bieten die Hersteller Folien mit dafür speziell strukturierter Oberfläche an. Als Nebeneffekt stellen sich bei manchen Folien eindrucksvolle Farberscheinungen ein, deren Zustandekommen die physikalische Intuition herausfordert. Es zeigt sich nämlich, dass es sich um Interferenzfarben handelt, die durch die beiden Grenzflächen der Folien hervorgerufen werden. Dabei spielt vor allem die Art der Beschichtung der zu beschrifteten Seite eine wichtige Rolle. Es wird über Untersuchungsergebnisse mehrerer handelsüblicher Folien berichtet. Die Phänomene werden im Rahmen des im vorigen Beitrag entwickelten einfachen Modells erklärt.

DD 30.3 Mi 14:00 N-P-5 R0109

Farbenzauber mit dem Kosmetikspiegel — ●WILFRIED SUHR und H. JOACHIM SCHLICHTING — WWU - Münster, Institut für Didaktik der Physik, Wilhelm - Klemm - Str. 10, 48149 Münster

An transparenten Schichten können in Natur und Alltag auf eine gegenwärtig kaum bekannte Weise Interferenzfarben entstehen, die dem absichtslosen Blick meist verborgen bleiben. Kennzeichnend ist, dass sie auch an Schichten von mehreren Millimetern Dicke entstehen können. Bereits Newton untersuchte dieses Phänomen, das danach noch bis ins 19te Jahrhundert hinein von angesehenen Wissenschaftlern erforscht wurde.

Die grundlegenden Eigenschaften dieses Phänomens lassen sich mit so einfachen Mitteln, wie einer Lichtquelle, einem Schirm und einem Kosmetikspiegel demonstrieren. Weil der Versuch so einfach und robust ist und mit eindrucksvollen Farberscheinungen aufwartet, sollte er bei der Behandlung der Interferenz im Physikunterricht nicht fehlen. Für seine Eignung als Unterrichtsgegenstand spricht auch das leicht nachvollziehbare Erklärungsmodell. Es stellt eine attraktive Ergänzung der herkömmlichen Palette der Erklärungsweisen von Interferenzfarben dar, weil es auch zu einem Blick anleitet, der die bisher weitgehend verborgenen Interferenzfarben in der Alltagswelt aufspüren kann.

DD 31 Neue Medien VI (Einsatz in Schule und Uni)

Zeit: Mittwoch 14:00–15:00

Raum: A-B-8 R0113

DD 31.1 Mi 14:00 A-B-8 R0113

Einsatz des Mobilen Computerlabors in Schule und Universität — ●PROF.DR. MARKUS PESCHEL — Universität Duisburg-Essen, Didaktik der Physik, Universitätsstr. 2, 45117 Essen

Das Mobile Computerlabor wurde von der Didaktik der Physik an der Universität Duisburg-Essen entworfen.

Das *Labor* besteht aus 8 Notebooks plus Notebook-Server und mobilem Drucker. Alle Rechner samt Peripherie sind vernetzt und auf jederzeit und überall onlinefähig (LAN, WLAN, GPRS, UMTS). Auf allen Notebooks sind sowohl Standardprogramme (Office, Adobe etc.), Physik-Software (Crocodil-Physics, Stella etc.) als auch Lernsoftware (Lernwerkstatt, Triolo etc.) installiert. Die entstandene Multimedia-Umgebung eignet sich somit für den Einsatz in allen Schulstufen und wird in vielfacher Weise genutzt:

1. Als Schulungsrechner für Studierende.
2. Als Multimedia-Umgebung zur Ausleihe an Studierende im Rahmen von Schulpraktika und -hospitationen.
3. Als Multimedia-Umgebung zur Ausleihe für Schulen.
4. Als mobiler Schulungsraum, der sowohl Softwarebewertungen und -schulungen als auch als Betriebssystemerfahrungen (Windows, Linux) ermöglicht.

Anhand eines Beispiels der gemeinschaftlichen Arbeit von Studierenden und Schülern mit dieser Lernumgebung sollen innovative Lehr-Lern-Formen präsentiert und weitere Anwendungen des Mobilen Computerlabors skizziert werden.

DD 31.2 Mi 14:20 A-B-8 R0113

Ein computergestütztes Physiktutorium für die Lehre an der Universität und an Gymnasien — ●LORENZ PAUL und JÖRN-UWE FISCHBACH — Bergische Universität Wuppertal Fachbereich Mathematik und Naturwissenschaften, 20 42097 Wuppertal

Die konventionellen Lehrmethoden in Form von Vorlesungen und Übungen werden den Fähigkeiten und Bedürfnissen der Studierenden nur noch unvollständig gerecht. Die wachsende Kluft zwischen eigenverantwortlichem und selbst gesteuerten Lernen einerseits und der notwendigen Anleitung zum Lernen andererseits soll deshalb überbrückt werden durch

den gezielten Einsatz der neuen Medien. Wir haben ein PC basiertes Tutorium im Fach Physik entwickelt, welches sich speziell an die Studierenden in den Naturwissenschaften richtet. Die Aufgabe des Tutoriums ist es, die Darstellung der physikalischen Konzepte mit der Möglichkeit eigenen Experimentierens, und damit eigener Erfahrung zu unterlegen. Hierzu werden die Methoden des e-teachings mit denen des computergestützten Experimentierens kombiniert. Der kurzen theoretischen Vorstellung eines physikalischen Konzeptes, die von Computer Simulationen begleitet wird, folgt die Beantwortung von Verständnisfragen. Bei richtiger Beantwortung wird der Zugang zu eigenem Experimentieren eröffnet. Hierzu steht das Messdatenerfassungssystem mit zahlreichen Sensoren zur Verfügung. Die Datenauslese und Auswertung erfolgt mit den Programmen Logger Pro und Mathcad. Das Tutorium ist bereits seit mehreren Jahren im Einsatz und soll für den Einsatz in der gymnasialen Oberstufe modifiziert werden.

DD 31.3 Mi 14:40 A-B-8 R0113

Einsatz internet-gestützter Vortests in Physik-Vorlesungen an der Hochschule - Möglichkeiten für fachdidaktische Forschung und Lehrerbildung? — ●CHRISTIAN KAUTZ — Institut für Mechanik und Meerestechnik, TU Hamburg-Harburg, 21071 Hamburg

Durch den Einsatz von freiwilligen wöchentlichen Tests im Internet (Online-Vortests) in Physikvorlesungen an der Hochschule lassen sich verschiedene Ziele verbinden. Für die Studierenden dienen diese Vortests der Selbstkontrolle über den bereits behandelten Lehrstoff und als Vorbereitung auf die vertiefenden Übungen. Für die Dozenten bieten Sie eine Rückmeldung über das Verständnis wichtiger Fragen bei den Studierenden, auf die zeitnah (d. h. in der folgenden Vorlesung oder Übung) reagiert werden kann (Just-in-Time-Teaching*). Zusätzlich lassen sich die in den Vortests erhobenen Daten zur Vorbereitung der an der Lehrveranstaltung beteiligten Tutoren für ihren Unterricht in den Gruppenübungen verwenden. Wir berichten über unsere Erfahrungen mit drei verschiedenen E-Learning-Plattformen (CLIX, ILIAS und WebCT) und diskutieren mögliche Anwendungen für die fachdidaktische Forschung und die Lehrerbildung.

* <http://webphysics.iupui.edu/jitt/jitt.html> (Stand: 01.12.2005)