

DD 19: Postersitzung

Time: Tuesday 16:00–18:00

Location: Foyer Osteingang

DD 19.1 Tu 16:00 Foyer Osteingang

Modell zur Erstellung von Lehrerprofilen in Anhängigkeit der Professionswissensbereiche Fachwissen, fachdidaktisches Wissen und pädagogisches Wissen — ●SOPHIE KIRSCHNER, ANDREAS BOROWSKI und HANS E. FISCHER — Universität Duisburg-Essen, Didaktik der Physik, Schützenbahn 70, 45127 Essen

Es wird angenommen, dass das fachdidaktische und das fachliche professionelle Wissen von Lehrpersonen einen Einfluss auf die Unterrichtsqualität (inklusive Schülerleistungen und -motivation) besitzen. Dieses Wissen wird im Rahmen des vom BMBF finanzierten Projektes Professionswissen in den Naturwissenschaften (ProwiN) bei Lehrenden der Fächer Biologie, Chemie und Physik für die Dimensionen Fachwissen, fachdidaktisches Wissen und pädagogisches Wissen untersucht.

Dieser Beitrag diskutiert ein Modell zur Operationalisierung dieser Wissensdimensionen in den Kategorien Schwierigkeit der Fragen (Wissensbereich), physikalische Themenbereiche (Inhalt) und didaktische Aspekte des Physikunterrichts (Facette).

Anhand des präsentierten Modells werden Aufgaben zur Bestimmung des Professionswissens systematisch konstruiert um in einer folgenden Untersuchung Lösungshäufigkeiten differenziert betrachten und qualitativ interpretieren zu können.

DD 19.2 Tu 16:00 Foyer Osteingang

Dynamischer Mechanikunterricht - Die Umsetzung des Konzeptes durch die Lehrkräfte — ●JOHANNA BAUERNSCHUSTER, VERENA TOBIAS, CHRISTINE WALTNER und HARTMUT WIESNER — LMU München

Im Rahmen der Studie über den Mechanikunterricht nach dem zweidimensional-dynamischen Konzept wurde folgende Fragestellung untersucht: Wie setzen die Lehrpersonen die vorgeschlagene Sachstruktur um? Durch Unterrichtstagebücher und Kurzinterviews wurde ein Überblick über die Realisierung und die Akzeptanz des gesamten Lehrgangs gewonnen. Außerdem wurde exemplarisch eine Unterrichtsstunde zur Newtonschen Bewegungsgleichung von allen 10 beteiligten Lehrpersonen videographiert. Damit wurden Strukturdiagramme erstellt, die einen sachlogischen Zusammenhang der behandelten Inhalte darstellen. Gleichzeitig wurde mit diesen Diagrammen durch eine Kodierung die Vernetztheit und die Komplexität des Unterrichts ermittelt.

Auf dem Poster werden anhand dieser Strukturdiagramme die verschiedenen Erarbeitungsweisen der Newtonschen Bewegungsgleichung durch die Lehrpersonen gegenübergestellt.

DD 19.3 Tu 16:00 Foyer Osteingang

Schülerassoziationen zur Energie — ●ANTONY CROSSLEY — Pädagogische Hochschule Ludwigsburg, Reuteallee 46, 71634 Ludwigsburg

Eine Replikationsstudie zur Erhebung von Schülerassoziationen zur Energie wurde Ende 2008 in Baden-Württemberg durchgeführt. An der Untersuchung nahmen 1081 Schülerinnen und Schüler aus Gymnasien, Real- und Hauptschulen teil. Im Vergleich zu Duit (1986) haben sich die Schülervorstellungen verändert (Crossley & Staraschek, 2009). Auch die Auswertung der Assoziationen auf Kategorieebene zeigt deutliche Unterschiede. Physikalische Termini und Fachbegriffe werden 2008 in allen untersuchten Klassenstufen des Gymnasiums signifikant häufiger genannt als 1986. Insbesondere am Ende des neunten Schuljahres steigt die Zahl der genannten Fachbegriffe deutlich an. Für das Gymnasium sind es sogar mehr als zwei Drittel aller genannten Assoziationen. Im Vergleich zu 1986 bedeutet dies einen Anstieg um 44%. Die Analyse in den Klassen 6 und 8 zeigt deutliche Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen, die in der neunten Klassenstufe nicht mehr bestehen.

DD 19.4 Tu 16:00 Foyer Osteingang

Abstrakt vs. Foto vs. Fotorealistisch - Repräsentationen von Versuchsaufbauten — ●ADRIAN VOSSKÜHLER und VOLKHARD NORDMEIER — Freie Universität Berlin

In einer Studie mit 50 Versuchspersonen wurde das erfolgreiche Bearbeiten von einfachen physikalischen Aufgaben an Versuchsaufbauten in abstrakter, fotografischer oder fotorealistischer Repräsentation mit Hilfe von Blickbewegungsmessung untersucht.

Das Poster stellt Vor- und Nachteile der verschiedenen Repräsentationstypen heraus und widmet sich der Identifikation von Blickvariablen, die weitergehenden Informationen über zugrundeliegende Prozesse lie-

fern.

DD 19.5 Tu 16:00 Foyer Osteingang

Akzeptanz von Formeln - Vergleich zweier Erhebungen — ●ALEXANDER STRAHL, MATTHIAS MOHR, ULF SCHLEUSNER, MICHAEL KRECKER und RAINER MÜLLER — TU-Braunschweig, IfDN, Abteilung Physik und Physikdidaktik, Pockelsstraße 11, 38106 Braunschweig

Im Rahmen einer Untersuchung zum Formelverständnis bei Schülerinnen und Schülern werden in zwei Erhebungswellen unterschiedliche Jahrgangsbereiche miteinander verglichen. In der Sekundarstufe II wurden 100 Schülerinnen und Schüler befragt und in der Sekundarstufe I 444. Die Umfragen ergaben, dass Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe II Formeln, aber auch den Physikunterricht im Allgemeinen, positiver bewerten als ihre Mitschüler in niedrigeren Jahrgangsstufen. An ausgewählten Fragen sollen die Unterschiede illustriert werden.

DD 19.6 Tu 16:00 Foyer Osteingang

Faszination Regenbögen - Brücke zwischen Physik und Kultur? — MARC SCHEFFLER¹ und ●ALEXANDER STRAHL² — ¹Universität Stuttgart, 1. Physikalisches Institut, Pfaffenwaldring 57, 70550 Stuttgart — ²TU-Braunschweig, IfDN, Abteilung Physik und Physikdidaktik, Pockelsstraße 11, 38106 Braunschweig

Der Regenbogen ist eines der interessantesten Naturphänomene, er fasziniert Groß und Klein. Regenbögen als bekannte, aber seltene Erscheinung finden Beachtung. In der Physik lassen sich anhand des Regenbogens verschiedene Aspekte der Strahlenoptik, aber auch der Brechung und Dispersion erläutern. Der Regenbogen ist aber nicht nur physikalisch faszinierend, auch in der europäischen Kulturgeschichte, z. B. der Malerei, taucht er immer wieder als Motiv auf. Kann hierdurch eine Brücke zwischen Physik und Kultur geschlagen werden? Wann tritt in der Natur ein Regenbogen auf, wie geht die Kunst damit um? Wie verwenden ihn Künstler verschiedener Epochen für ihre Ziele? Haben die Künstler "verstanden", was für Eigenschaften ein Regenbogen als physikalische Erscheinung hat?

An Beispielen aus der Kunstgeschichte kann man als Betrachter sein eigenes physikalisches Verständnis des Regenbogens anwenden: Kann es einen Regenbogen wie auf bestimmten Gemälden überhaupt geben? Wenn nicht, warum nicht? Wir diskutieren einige Aspekte der Bedeutung des Regenbogens in der Kunstgeschichte und zeigen anhand von Beispielen, wie sich gemalte Darstellungen nutzen lassen, um die Physik des Regenbogens didaktisch abwechslungsreich zu vermitteln.

DD 19.7 Tu 16:00 Foyer Osteingang

Mit den Sinnen forschen — HEDI REINHOLZ^{2,1}, VIOLA VON OEYNSHAUSEN¹, WIEBEKE LOSERIES¹ und ●CHRISTIAN SCHMIDT¹ — ¹Universität Rostock, Institut für Physik, Germany — ²Johannes-Kepler-Universität, Linz, Österreich

Kinder erobern ihre Umwelt zunächst mit den eigenen Sinnen. Wir wollen durch wiederkehrende und dabei erweiterte Experimente bewusst machen, wie dieser Prozess stattfindet und wie er durch technische Hilfsmittel unterstützt werden kann. Kreativität ermöglicht neue Erkenntnis- und Anwendungshorizonte. Für die Grundschule stehen Experimente zum Tasten, Riechen, Sehen und der Bewegung im Vordergrund. In den Sekundarstufen werden insbesondere Experimente zum Sehen und Hören vertiefend und erweiternd angeboten. Erste konzeptionelle physikalische Begriffe werden einbezogen. *Forschen* wird an einer Blackbox *erfahren*, technische Geräte zur Erweiterung des Horizontes eingesetzt.

In der Sekundarstufe können sinnesübergreifende Ideen und analoge Abläufe betrachtet werden. Schwingungen und Wellen als Konzepte sowohl der Akustik als auch der Optik dienen zur Erklärung von Hören und Sehen. Wir berichten von Beispielen aus unserem mobilen Schülerlabor - Experimente, Projekte und Workshop-Konzepte von PhySch (Physik&Schule * www.physik.uni-rostock.de/physch).

DD 19.8 Tu 16:00 Foyer Osteingang

Die Physikdidaktik als Kooperationspartner bayerischer Gymnasien bei der Durchführung von Projekt- und wissenschaftspropädeutischen Seminaren — ●CHRISTOPH STOLZENBERGER und THOMAS TREFZGER — Physik und ihre Didaktik, Universität Würzburg

Im Rahmen der Einführung des G8 im Bundesland Bayern wurden in

der gymnasialen Oberstufe wissenschaftspropädeutische (W-) und Projektseminare zur Studien- und Berufsorientierung (P-Seminare) eingeführt. Im W-Seminar stehen fachwissenschaftliche Inhalte und Arbeitsweisen im Vordergrund, welche dem Schüler beispielhaft anhand eines gegebenen Rahmenthemas vermittelt werden. Das P-Seminar soll mithilfe eines außerschulischen Partners die Schülerinnen und Schüler bei ihrer Studien- und Berufswahl unterstützen und aufzeigen, welche Anforderungen später von Hochschule und Berufswelt gestellt werden.

Mit der Universität als direktem Kooperationspartner, soll es für die Schulen möglich werden wissenschaftliche Arbeitsweise vor Ort und in aktuellen Forschungsgebieten kennenzulernen und von der technischen und fachlichen Expertise junger Wissenschaftler zu profitieren. So können beispielsweise experimentelle Schülerlabore realisiert werden oder es wird möglich aktuelle Forschungsthemen zum Beispiel der Astronomie, der Nano- oder Quantenphysik zum Thema zu machen, welche durch Exkursionen oder Laborbesichtigungen an der Universität Realitätsbezug erhalten.

DD 19.9 Tu 16:00 Foyer Osteingang
energie.bildung - Physik im Kontext von "Energiebildung" — ●EVA-MARIA PAHL und MICHAEL KOMOREK — Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Didaktik und Geschichte der Physik

Im physikdidaktischen Teil des Projekts "Bildung für eine nachhaltige Energieversorgung und -nutzung (kurz: energie.bildung)" wird zusammen mit Lehrkräften der Fächer Sachunterricht und Physik eine durchgängige Konzeption zum Themenfeld "Energie" für die Klassenstufen 3 bis 10 entwickelt. Das zentrale Merkmal dieser Konzeption ist das spiralförmige Wiederaufgreifen von physikalischen Phänomenen und Konzepten. Dahinter stehen die Ziele, die Übergänge vom Sach- zum Fachunterricht und zwischen den Sekundarstufen I und II bruchloser und Interesse-erhaltend zu gestalten. In der Posterpräsentation werden das Projekt und die "symbiotische" Zusammenarbeit in der Lehrergemeinschaft vorgestellt. Darüber hinaus wird über die Erprobung von altersgerechten, kontextorientierten Materialien und Experimenten und deren Evaluation mittels Fragebogen und fokussierter Nachbesprechung berichtet. Des Weiteren wird eine Befragung vorgestellt, in der die Vorstellungen von Lehrkräften zum Thema "Energie als Roter Faden in Grundschule und Sekundarstufe I" erhoben werden. Dabei stehen folgende Fragen im Fokus:

- Inwiefern kann das Thema Energie den Prozess des (horizontal und vertikal) vernetzten Wissensaufbaus wirksam unterstützen?
- Wie kann das Thema eine systematische Entwicklung der von der KMK in den Bildungsstandards geforderten vielfältigen Kompetenzen fördern?

DD 19.10 Tu 16:00 Foyer Osteingang
Einsatz von Infrarotlichtquelle und WebKamera zur Analyse von Prozessen beim Experimentieren — ●MAXIMILIAN BARTH, SVEN LEUTNER und GUNNAR FRIEGE — Institut für Didaktik der Mathematik und Physik, AG Didaktik der Physik, Leibniz Universität Hannover

Das Ergebnis eines Experiments kann oft auf unterschiedlichen Wegen zu Stande kommen und zudem ist es häufig nicht möglich, Details des Experimentierprozesses auf der Grundlage der Ergebnisdarstellung zu rekonstruieren. Unsere Forschungsgruppe beschäftigt sich u.a. mit der Untersuchung physikalischer Kompetenz und ist insbesondere am Experimentierprozess und nicht nur am Ergebnis (Produkt) interessiert. Eine herkömmliche Videoaufzeichnung dieses Prozesses und anschließende Analyse der Videodaten ist naheliegend. Aufgrund des inhaltlichen Schwerpunkts von Experimenten aus dem Themenbereich Atomphysik und Optik sind derartige Videodaten jedoch entweder schwer möglich oder unmöglich, da die meisten Experimente mit stark reduzierter Ausleuchtung des Experimentierbereichs durchgeführt werden. Wir stellen eine Möglichkeit vor, wie durch Kombination kostengünstiger Technik (Infrarotlichtquelle und WebKamera) für den Alltagsgebrauch Aufnahmen in abgedunkelten Räumen und für den mobilen Einsatz zum Beispiel in der Schule möglich werden. Neben den technischen Aspekten präsentieren wir erste Ergebnisse aus unseren Untersuchungen zu Experimentierprozessen.

DD 19.11 Tu 16:00 Foyer Osteingang
Keine Angst vor Physik - Experimente für den Kindergarten — ●ANDREA TILLMANN — FTB, Hochschule Niederrhein, Mönchengladbach

Will man Kinder bereits im Vorschulalter spielerisch an die Physik heranzuführen, um ihnen die Angst vor diesem Fach zu nehmen, so steht man gewöhnlich vor zwei Problemen: Einerseits besitzt ein Kindergarten

normalerweise weder die experimentelle Ausstattung einer weiterführenden Schule noch ein Budget für größere Anschaffungen; andererseits haben Erzieherinnen nicht unbedingt eine Affinität zu Mathematik und Physik.

Um Kindergartenkinder dennoch mit den Grundbegriffen der Physik vertraut zu machen, entsteht zur Zeit eine Sammlung leichter Experimente, die sich mit wenigen Hilfsmitteln umsetzen lassen und einen direkten Bezug zur Erfahrungswelt der Kinder haben. Alle Versuche sind so beschrieben, dass Erzieherinnen keine physikalischen Vorkenntnisse benötigen, um sich selbst und anschließend auch die Kinder mit den verschiedenen Begriffen und Ideen vertraut zu machen.

Das Poster zeigt einige leichte Experimente zu grundlegenden Vorstellungen der Physik, die im Kindergarten "Muki 2" in Mönchengladbach evaluiert wurden, und die Reaktionen der Kinder und Erzieherinnen auf diese Versuche.

DD 19.12 Tu 16:00 Foyer Osteingang
Visualisierung der Kepler-Gesetze mit einem Potenzialmodell — ●ANDREAS HEITHAUSEN und MATTHIAS KÜHN — Universität Koblenz

In diesem Poster wird ein Potenzial-Modell mit variabler Oberfläche vorgestellt, mit dem sich Gravitationsfelder verschiedener Stärke einfach simulieren lassen. Mit Hilfe eines Objekterkennungsprogramms wird untersucht, inwieweit die Bewegung einer Kugel auf der Modelloberfläche tatsächlich der eines Planeten um die Sonne entspricht. Es zeigt sich, dass die Bahnen sich mit den Keplergesetzen in allerdings leicht modifizierter Form beschreiben lassen.

DD 19.13 Tu 16:00 Foyer Osteingang
Die Entfernung des Mondes und die Größe der Erde. Ergebnisse zweier internationaler Beobachtungsprojekte — ●UDO BACKHAUS — Fakultät für Physik, Universität Duisburg-Essen, 45117 Essen

Unter dem Dach des Internationalen Jahres der Astronomie wurden zwei Projekte mit dem Ziel angeregt, Menschen überall auf der Erde über das Internet zusammenzuführen, um sich gemeinsam der Beobachtung und Vermessung der Bewegungen von Sonne und Mond zu widmen. Ziele im engeren Sinne waren die Bestimmung der Größe der Erde und der Entfernung des Mondes. Aktivitäten und Ergebnisse der Projekte werden vorgestellt; Wiederholungen werden angeregt.

DD 19.14 Tu 16:00 Foyer Osteingang
Über die Variation der Tageslängenänderung im Jahresverlauf — ●CARSTEN WINKLER — MPI für Mikrostrukturphysik, Weinberg 2, D-06120 Halle

Die Erarbeitung von Lehrinhalten unter Berücksichtigung von alltäglichen Phänomenen ist ein zweifellos ein interessanter Ansatz zur Gestaltung des Unterrichts, da Schüler hier ihre Erfahrungen, Beobachtungen und Fragen direkt einbringen können. Aus naturwissenschaftlicher Sicht sind in diesem Zusammenhang astronomische Erscheinungen besonders gut geeignet sind, denn sie betreffen i. Allg. nicht nur jeden einzelnen Schüler, sondern sie erlauben auch eine fächerübergreifende Behandlung im Unterricht unter Einbeziehung der Physik und Chemie sowie unter der Anwendung von mathematischen Hilfsmitteln. Die Änderung des Tageslänge im Jahresverlauf ist ein wohl bekanntes Problem. Die zeitliche Variation dieser Tageslängenänderung bleibt hingegen weitgehend unbeachtet. Diese Variation der Tageslängenänderung soll mit Blick auf die Behandlung im Unterricht aufgearbeitet werden. Im Einzelnen geht es dabei um Möglichkeiten der Analyse, der Darstellung und der mathematische Beschreibung sowie einer numerische Behandlung des Problems in den Sekundarstufen I und II.

DD 19.15 Tu 16:00 Foyer Osteingang
Die lineare Paulfalle als vielseitiges Demonstrationsobjekt im modernen Physikunterricht — ●JAN GLÄSER und KLAUS WENDT — Institut für Physik, Universität Mainz, 55128 Mainz

Die moderne Physik der Gegenwart ist von Teilchenbeschleunigern geprägt. Ihre Funktionsweise wird im Physikunterricht der Sekundarstufe II thematisiert. Hierbei muss auf Grund der Größe der Beschleunigerapparaturen und der Unsichtbarkeit der geladenen Teilchen auf schematische Darstellungen und Bilder zurückgegriffen werden.

Das im Rahmen einer Staatsexamensarbeit konstruierte Modell bringt den Teilchenbeschleuniger in den Klassenraum und überwindet somit die Hürde der mangelnden Veranschaulichung. Im Modell werden über eine automatische Befüllung zugeführte Bärlappsporen in einem oszillierenden Quadrupolfeld gefangen gehalten und durch La-

serlicht sichtbar gemacht. Die makroskopischen und mit bloßem Auge erkennbaren Teilchen lassen sich zudem entlang des Modells beschleunigen.

Die Schülerinnen und Schüler können sich auf faszinierende Art und Weise mit der Funktion einer linearen Paulfalle und eines Linearbeschleunigers an einem einzigen Modell auseinandersetzen. Die besondere Konstruktion ohne sichtbare Kabel lenkt das Auge gezielt auf die Elektroden und die dazwischen gefangenen Teilchen.

DD 19.16 Tu 16:00 Foyer Osteingang
Motion Analysis of the 2009 Men's 100 m World Record — JOHANNES SAUREN¹, ●BENJAMIN LIEBY², and ELMAR SCHMIDT² — ¹Hogeschool Zuyd, Heerlen, The Netherlands — ²SRH Univ. of Applied Sciences, Heidelberg, Germany

The fabulous 100 m world record of Jamaica's Usain Bolt (9.58 s on Aug. 16th, 2009, in Berlin) has intrigued not only sports fans. It can also be fruitfully used in physics teaching as a real life event, although there are some caveats.

After downloading public-domain, high-resolution renditions of the record race for a motion analysis, we first used video-cutting software to clock individual frames when the winning athlete passed the visible on-track markers. A polynomial fit of these data was possible with $r^2 = 0.9998$, however, it failed to produce physically plausible velocities and accelerations.

Data published by the IAAF, when evaluated in the same way, did not produce these artifacts, and showed the record-breaking dash to be composed of a 3-second phase with decreasing acceleration, followed by a high-speed phase peaking at 44.2 km/h near 7.5 s. A slight deceleration at the very end can be used as an estimate for still further, albeit small improvements of the 100 m world record, as has been done before.[1] The relevance of the results w.r. to biokinematics as well as training methods is discussed.

[1] H.K. Eriksen et al., Am. J. Phys 77, 324 (2009)

DD 19.17 Tu 16:00 Foyer Osteingang
Science on Stage Europe - Bildungsentwicklung bottom-up statt top-down — STEFANIE SCHLUNK und ●JOHANNA SCHULZE — Science on Stage Deutschland, Poststr. 4/5, 10178 Berlin

Wie können die Science on Stage-Aktivitäten für Lehrkräfte in Europa in Zukunft fortgesetzt werden, nachdem die Förderung über die Europäische Kommission ausgelaufen ist? Die Evaluierung des erstmaligen von einem nationalen Organisationskomitee organisierten Science on Stage-Bildungsfestivals 2008 in Berlin gab den Anstoß für die Wiederbelebung von Science on Stage Europe. So ergab, diese von der Humboldt Universität Berlin durchgeführte Bewertung, dass der "Blick über den nationalen Tellerrand" gewinnbringend für den eigenen Unterricht ist und somit zur Qualitätsentwicklung im MINT-Bereich beiträgt. Auf Einladung von Science on Stage Deutschland e.V. trafen sich 2009 Vertreter aus 20 europäischen Ländern und verabschiedeten die neue Struktur von Science on Stage Europe und wählten Dänemark als Gastgeberland für das nächste europäische Bildungsfestivals 2011 im Kopenhagen. Der Vortrag zeigt die Ergebnisse der Evaluierung, wie Entwicklungsprozesse in der Bildung "bottom-up" gestaltet werden und der Transfer von wegweisenden Unterrichtskonzepten und Methoden in die Länder gelingen kann, wie sich Lehrkräfte an diesem Prozess beteiligen können und welche Aktivitäten im Jahr 2010/2011 angeboten werden. Weitere Informationen <http://www.science-on-stage.de>. Kontakt: Tel.: +49 . (0)30 . 4000.67.40; info@science-on-stage.de.

DD 19.18 Tu 16:00 Foyer Osteingang
Theory of relativity - philosophical counterargument II — ●JÜRGEN BRANDES — 76307 Karlsbad

Consider inertial systems S and S' with x- and x'-axis in the same direction as usual. Then it is valid: Some fixed point P of the x-axis is opposite exactly one point P' of the x'-axis. (Though P' is changing it is always exactly one point P'.) The logical consequence: When origins O and O' are opposite, P and exactly one P' are opposite - just because this is always the case.

This contradicts special relativity. Relative to S there is a different point P' opposite P then relative to S' (relativity of simultaneity).

The poster visualizes these facts (and the author hopes for some discussion).

DD 19.19 Tu 16:00 Foyer Osteingang
Diagnose und individuelle Förderung in der fachwissenschaftlichen Lehramtsausbildung Physik — ●ALEXANDER PUSCH und HEIKE THEYSSEN — TU Dortmund, Lehrstuhl für Didaktik der Physik

Diagnose und individuelle Förderung (DiF), als eine zentrale Aufgabe des Unterrichts, wird nicht zuletzt mit der Umsetzung des neuen Lehrerausbildungsgesetzes in NRW auch zu einem Schwerpunkt der Lehrerbildung.

Im Rahmen von dortMINT, dem Sieger eines Exzellenzwettbewerbs der Deutschen Telekom Stiftung, sollen in mehreren Teilprojekten die zukünftigen Lehrkräfte DiF zunächst in der fachwissenschaftlichen Ausbildung anhand des eigenen Lernprozesses erleben, im Rahmen fachdidaktischer Veranstaltungen erlernen und in der schulpraktischen Ausbildung erproben. Das gemeinsame Teilprojekt der Fächer Physik, Chemie, Mathematik und Technik hat den ersten Schritt der Professionalisierung, das Erleben von DiF in der fachinhaltlichen Ausbildung, zum Gegenstand. Der Fokus liegt auf der Diagnose und individuellen Förderung der Strukturierungskompetenz, die einen essentiellen Bestandteil sowohl in der Problemstrukturierung (als Teilschritt des Modellierens), als auch bei der Herausbildung einer Wissensstruktur, darstellt. Auf dem Poster werden die gesamte Projektkonzeption sowie geplante Diagnose- und Fördermaßnahmen speziell in der Physikausbildung vorgestellt.

DD 19.20 Tu 16:00 Foyer Osteingang
Astronomie in Unterricht und Lehramt — ●ANDREAS SCHULZ — Universität zu Köln, Institut für Physik und ihre Didaktik, 50931 Köln

Die Astronomische Gesellschaft bemüht sich zusammen mit der Deutschen Physikalischen Gesellschaft, den Astronomieunterricht zu fördern. Es werden Maßnahmen sowohl dazu, als auch für die Vermittlung astrophysikalischer Grundlagen in der Ausbildung von Physiklehrerinnen und Physiklehrern genannt.

DD 19.21 Tu 16:00 Foyer Osteingang
Nichtlineare Dynamik mit zellulären Automaten — JOHANNES POLLMÄCHER, MATHIAS FÖRSTER und ●WOLFGANG OEHME — Universität Leipzig

Zelluläre Automaten haben, nach den Erfolgen in der Populationsdynamik, einen Siegeszug bis hin zu Anwendungen in den Geistes- und Sozialwissenschaften angetreten. Im Poster wird durch zahlreiche Beispiele belegt, dass sich diese Methode als Zugang zur nichtlinearen Dynamik für die Ausbildung von Lehramtsstudenten, die Lehrerfortbildung und den Physikunterricht in der Sekundarstufe 2 eignet.

DD 19.22 Tu 16:00 Foyer Osteingang
"Verbesserung der Lehramtsausbildung" - Ergebnisse einer Befragung unter Seminarlehrern — ●MATTHIAS VÖLKER und THOMAS TREFZGER — Lehrstuhl für Physik und ihre Didaktik, Am Hubland, 97074 Würzburg

Lehramtsstudierende wünschen sich häufig einen höheren Praxisbezug in der universitären Ausbildung. Auch in der Literatur wird an mehreren Stellen der Vorwurf erhoben, dass das Lehramtsstudium wenig Bezug zum späteren Beruf aufweist. So wurde an einigen Universitäten u. a. im Zuge der Einführung des modularisierten Lehramtsstudiengangs versucht, die Ausbildung der zukünftigen Lehrkräfte in dieser Hinsicht zu optimieren. Um mit diesen Verbesserungen wirklich auf die Bedürfnisse der Lehramtsstudierenden eingehen zu können, hat der Lehrstuhl für Physik und ihre Didaktik der Universität Würzburg alle bayerischen Realschul- und Gymnasium-Seminarlehrer gebeten, Vorschläge zur Verbesserung der universitären Lehramtsausbildung zu machen. Die Ergebnisse dieser Umfrage werden im Poster präsentiert.

DD 19.23 Tu 16:00 Foyer Osteingang
Forschendes Lernen auch für Lehramtsstudierende im Schülerlabor — ●FADIME KARABÖCEK und FRIEDERIKE KORNECK — Goethe-Universität Frankfurt

Zentraler Bestandteil der Physiklehrer-Ausbildung im Institut für Didaktik der Physik der Goethe-Universität Frankfurt ist die Entwicklung, Erprobung und Analyse von Lehr-Lern-Arrangements durch Lehramtsstudierende selbst. Zur Erweiterung des bestehenden Angebots und zur Heranführung der Studierenden an die fachdidaktische Forschung soll den Physiklehramtsstudierenden des Sekundarstufenbereichs die Möglichkeit geboten werden, theoriegeleitet ein Lernarrangement zu einem Themengebiet zu konzipieren, im Labor zu erproben und unter verschiedenen fachdidaktischen Perspektiven zu reflektieren. Im Fokus dieser Veranstaltung liegt die Nutzung des Schülerlabors als Ort für komplexitätsreduzierte fachdidaktische Forschung für Studierende. Das Poster stellt das Konzept und das Forschungsvorhaben vor.

DD 19.24 Tu 16:00 Foyer Osteingang

Einsatz eines Mach-Zehnder-Interferometers mit abgeschwächter Lichtquelle für einen experimentellen Einstieg in die Quantenmechanik — ●SVEN LEUTNER¹, RÜDIGER SCHOLZ² und GUNNAR FRIEGE¹ — ¹Institut für Didaktik der Mathematik und Physik, AG Didaktik der Physik, Leibniz Universität Hannover — ²Institut für Quantenoptik, Leibniz Universität Hannover

Für eine Lehrerfortbildung zur Quantenmechanik in der Schule wurde als zentrales Experiment ein relativ einfaches Mach-Zehnder-Interferometer aufgebaut. Damit ist es möglich, sowohl die Welleneigenschaften als auch die Teilcheneigenschaften von Quanten zu zeigen. Im Betrieb des Mach-Zehnder-Interferometers mit einem hellen Laserstrahl kann man an seinen beiden Ausgängen zueinander komplementäre Interferenzbilder beobachten. Schwächt man nun den Laserstrahl mit Graugläsern hinreichend genug ab, so dass sich nur noch sehr wenige Photonen gleichzeitig im Interferometer befinden und setzt an Stelle der beiden Schirme an den Ausgängen des Interferometers Photomultiplier (Detektoren für einzelne Photonen), so ist es - auf eine verhältnismäßig kostengünstige Art und Weise - möglich, unter bestimmten Annahmen quantenmechanische Eigenschaften von Licht zu zeigen. Zeigen lässt sich beispielsweise die Unteilbarkeit von Photonen und die Welcher-Weg-Information. Es werden der Aufbau des Mach-Zehnder-Interferometers, experimentelle Ergebnisse und deren Interpretation vorgestellt.

DD 19.25 Tu 16:00 Foyer Osteingang

Mikrostrukturen im Schülerlabor — ●ALEXANDER ZIMMERMANN, ANTJE BERGMANN und KURT BUSCH — Institut für Theoretische Festkörperphysik, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Mit Hilfe eines selbstgebauten UV-Stickstoff-Lasers ist es möglich, Mikrostrukturen in Form von Mustern, Bildern oder Schriftzügen zu schreiben.

Im Schülerlabor PSI (Physik Schülerlabor Initiative) des KIT können Schüler durch eine einfache Computersteuerung des Positioniertisches, auf den der Laserfokus gerichtet ist, Oberflächen beschriften und bearbeiten. Die genaue Position, an der sich der Positioniertisch befindet, wird dabei in Koordinatenschreibweise am Bildschirm dargestellt. Zur Orientierung dient ein einfaches Raster mit Punkten, die angesteuert werden können. Schüler können somit eigenständig Oberflächen strukturieren und kreativ agieren.

Neben der manuellen Steuerung ist alternativ ein vollautomatischer Ablauf möglich, bei dem der Positioniertisch über ein selbstgeschriebenes Computerprogramm angesteuert wird. Es können verschiedene Materialien verwendet werden, wie zum Beispiel Polyimidfolie, mit Permanentmarkern beschriftete oder angerußte Objektträger.

Ebenfalls können die Unterschiede der Ablation bei verschiedenen Materialien, z.B. hinsichtlich der Ablationsrate, der Größe der Ablationsprodukte und der damit verbundenen Güte der Mikrostrukturen, gezeigt werden.

DD 19.26 Tu 16:00 Foyer Osteingang

Alltagsbezogene Schülerversuche mit der optischen Pinzette — ●STEFANIE MASCHNER, ANTJE BERGMANN und KURT BUSCH — Institut für Theoretische Festkörperphysik, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Dass die optische Pinzette das Einfangen und Manipulieren von kleinsten Partikeln mit Hilfe eines fokussierten Lasers möglich macht, ist bereits bekannt und wird im Schülerlabor PSI am KIT schon seit längerem umgesetzt. Meist werden hierzu Polystyrol-Kügelchen im Mikrometer-Bereich verwendet. Motivierender wäre es jedoch, den Schülern/innen die Physik dahinter auch mit bekannten Objekten aus dem Alltag nahezubringen. Durch die verbreitete Anwendung optischer Pinzetten in der Biologie oder Medizin ergeben sich hier viele Möglichkeiten. So können z.B. Fetttropfen in der Sahne manipuliert und dabei eindrucksvoll die Dreidimensionalität der optischen Falle demonstriert werden. Weiter kann auch die Reaktion (harmloser) Bakterien und Sporen aus Erdproben und Lebensmitteln auf die Laserfalle untersucht werden. Solche Experimente werden in diesem Beitrag vorgestellt.

DD 19.27 Tu 16:00 Foyer Osteingang

Konzeption und Aufbau einer mobilen optischen Pinzette — ●DANIELA RAPPA, ANTJE BERGMANN und KURT BUSCH — Institut für Theoretische Festkörperphysik, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Das Einfangen und Manipulieren kleinster Partikel mit Hilfe eines fo-

kussierten Laserstrahls, mit einer so genannten optischen Pinzette, wurde im Zuge des entstandenen Schülerlabors PSI am KIT in den letzten Jahren schon an einem Eigenbau-Gerät erprobt. Optische Pinzetten werden in vielen Forschungsbereichen eingesetzt, wie natürlich der Physik, aber auch der Medizin, der Biologie und der Biomedizin. So können Versuche zur Brownschen Bewegung und zu Haltekräften problemlos durchgeführt werden. Aber auch Probenmaterialien mit Alltagsbezug wie Sahne, Fettpartikel, Hefe und andere Lebensmittel lassen sich untersuchen.

Jetzt entstand die Idee, diesen Aufbau so kompakt und preiswert wie möglich zu konstruieren um ihn tragbar zu gestalten. Desweiteren soll seine Einfachheit auch Schülern den Zugang zum Verständnis erleichtern. Denn dadurch soll er zum Beispiel auch an Schulen einsetzbar sein. Darüber hinaus wurden auch nur die notwendigsten Bauteile für den Aufbau einer optischen Pinzette verwendet, um die Übersichtlichkeit zu gewährleisten.

In diesem Beitrag wird nun diese neu entwickelte, tragbare Variante, sowie deren Funktionsweise vorgestellt.

DD 19.28 Tu 16:00 Foyer Osteingang

Ein einfaches Erklärungsmodell für die optische Gradientenfalle — ●ANDREAS LANGENDÖRFER, ANTJE BERGMANN und KURT BUSCH — Institut für Theoretische Festkörperphysik, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Seit dem Jahr 2007 wird im Rahmen der Physik Schülerlabor Initiative (PSI) des KIT eine Optische Pinzette für Schülerexperimente verwendet. Die theoretischen Hintergründe werden in der Literatur für Schüler und Laien oft sehr vereinfacht dargestellt. Die Frage dabei ist, in wie weit diese Modelle überhaupt gültig sind bzw. ein richtiges Verständnis für die zugrundeliegenden Prinzipien vermitteln.

In diesem Beitrag wird nun ein einfaches Modell vorgestellt, das die Funktionsweise der optischen Pinzette verständlich abbildet. Dabei werden nur einige wenige Grundkenntnisse in geometrischer Optik und Mechanik benötigt. Es wird zudem ein Vergleich dieses vereinfachten geometrischen Modells mit der exakten Beschreibung der optischen Pinzette angestellt und Abweichungen erläutert. Zusätzlich wird gezeigt, wie die optische Pinzette in den Unterricht eingebunden werden könnte bzw. wie anhand der optischen Pinzette physikalische Konzepte erklärt und erfahrbar gemacht werden können.

DD 19.29 Tu 16:00 Foyer Osteingang

Stochastik anschaulich erfahrbar im Physikpraktikum — ●MARIE-CHRISTINE SOMMERER, SARA PFEIFER, MICHAEL PLOMER und JÜRGEN GIERSCH — Ludwig-Maximilians-Universität München, Physikalische Praktika, Edmund-Rumpler-Str. 9, 80939 München

Die Studierenden der Fakultät Physik an der LMU München absolvieren im ersten Semester ein physikalisches Grundpraktikum, in dem Versuche aus der Mechanik durchgeführt werden. Der Versuch „Statistische Verteilungen“ ist eine Ausnahme, er soll anhand von experimentell gewonnenen Messdaten die Notwendigkeit von Kenntnissen aus der Stochastik aufzeigen.

Im Vorbereitungsskript werden neben elementaren Begriffen, wie Stichprobenmittelwert und Stichprobenvarianz als Schätzung für Erwartungswert und Varianz, verschiedene Verteilungen und der zentrale Grenzwertsatz behandelt. Zu Beginn generieren die Studierenden mit dem Galton-Brett eine Binomialverteilung. Im Folgenden dient die natürliche Radioaktivität zur Aufnahme einer Poissonverteilung, um darauf aufbauend den zentralen Grenzwertsatz zu veranschaulichen. Zur Visualisierung und Auswertung der Messreihen dient das Softwareprogramm MATLAB.

Eine anschließende Evaluation ergab, dass das entwickelte Versuchskonzept trotz seines bereichsübergreifenden Umfangs (Stochastik, Physik, Datenverarbeitung) von den Studierenden sehr positiv aufgenommen wird.

DD 19.30 Tu 16:00 Foyer Osteingang

Rechnergestützte Datenauswertung als Lernziel im Physikpraktikum — ●SARA PFEIFER, MARIE-CHRISTINE SOMMERER, MICHAEL PLOMER und JÜRGEN GIERSCH — LMU München, Physikalische Praktika, Edmund-Rumpler-Str. 9, 80939 München

Gegenstand dieses Beitrags ist ein Selbstlernskript für MATLAB, das an Teilnehmer des physikalischen Grundpraktikums im ersten Semester (Schwerpunkt Mechanik) gerichtet ist. In einem dieser Versuche soll neben den mathematischen und physikalischen Inhalten zum Thema „Statistische Verteilungen“ auch die Verwendung einer Software zur rechnergestützten Messwerterfassung und Auswertung erlernt werden. Bei der Wahl der Software wurden neben dem unmittelbaren Nutzen

im Praktikum auch die Einsatzmöglichkeiten im weiteren Studium, sowie die Verbreitung an den Lehrstühlen berücksichtigt.

Eine besondere Herausforderung bestand darin, ein Gleichgewicht zwischen zielführenden Informationen, motivierenden Beispielen und Ausblicken auf andere Anwendungsgebiete zu schaffen. Die Studierenden sollen dabei nicht nur die grafische Oberfläche benutzen, sondern auch mittels Eingabe einfacher Befehle in die Kommandozeile gegebene Probleme selbstständig lösen. Somit wird die Basis geschaffen, eigene Skripte zu erstellen.

Ziel war es, die Vermittlung von MATLAB sinnvoll in den bestehenden Versuch „Statistische Verteilungen“ einzubetten, ohne diesen inhaltlich wesentlich zu verändern. Im Poster wird das Konzept des Skripts vorgestellt, das einer Evaluation zufolge äußerst positiv von den Studierenden aufgenommen wurde.

DD 19.31 Tu 16:00 Foyer Osteingang

Neukonzeption eines Praktikumsversuchs zum normalen und anormalen Zeeman-Effekt — ●CHRISTIAN MEINECK und JÜRGEN GIERSCHE — Fakultät für Physik der LMU München, Physikalische Praktika, Edmund-Rumpler-Str. 9, 80939 München

An der Ludwig-Maximilians-Universität München wurde im Rahmen einer Bachelorarbeit ein Praktikumsversuch zum normalen und anormalen Zeeman-Effekt überarbeitet und neu aufgebaut. Der Versuch ist Teil des Fortgeschrittenpraktikums, das Studierende im Studienfach Physik mit den Studienzielen Bachelor und Lehramt an Gymnasien absolvieren.

Erfahrungsgemäß treten bei der Bearbeitung eines Versuchs zum Zeeman-Effekt vor allem zwei große Schwierigkeiten auf. Zum einen ist der theoretische Hintergrund ohne Quantenmechanik kaum befriedigend möglich und zum anderen ist die Analyse der Zeeman-Aufspaltung und der Zusammenhang mit den Landéschen g -Faktoren sehr anspruchsvoll.

Eine offene Befragung von Studierenden während des Praktikums hat ergeben, dass der hier vorgestellte Versuchsaufbau neben einer erfolgreichen Bearbeitung durch die Studierenden auch positiv bewertet wird.

Der Versuch gliedert sich in drei Abschnitte: Kalibrierung des Magnetfelds und Einstellen eines Fabry-Pérot-Interferometers, quantitative Messung der Aufspaltung mithilfe einer CCD-Kamera und Bildanalyse sowie qualitative Beobachtung zur Polarisation des emittierten Lichts.

DD 19.32 Tu 16:00 Foyer Osteingang

An educational setup for a laser induced breakdown spectroscopy (LIBS) system and its usage for the characterization of cultural heritage objects — ●IOANNIS SIANOUDIS¹, ANNO HEIN³, GIORGOS MITSOU¹, MARIA CHATZIDAKIS², and ELENI DRAKAKI⁴ — ¹TEI of Athens, Dep. of Physics Chem.&MT, Ag. Spyridonos, 12210 Egaleo, Greece, jansian@teiath.gr — ²Dep. of Conservation of Antiquities & Works of Art — ³Institute of Materials Science, N.C.S.R. Demokritos — ⁴Physics Dep, NTUA, Athens

This paper presents an experimental setup for laser induced breakdown spectroscopy (LIBS), developed for educational purposes, used by science students and students specializing in cultural heritage objects. The setup comprises basically a Q-switched Nd:YAG Laser and a fiber optic spectrometer, both equipment by Physics laboratories, assembled in-house. The proposed laboratory exercises are focused on one hand on imparting the knowledge about physical principles and phenomena associated with the creation of plasma and the radiation processes. On the other hand the students will be trained in the operation and handling process itself, in terms of specific applications. Various parameters have been tested, concerning the laser-matter interaction and the process issues, such as calibration, interpretation of spectra and evaluation of results. Exemplary measurements as an autonomous learning and teaching module were implemented, demonstrating the qualitative and quantitative analysis of various materials typically associated with cultural heritage objects, such as metal standards and original objects and replicas of mural paintings.

DD 19.33 Tu 16:00 Foyer Osteingang

Der Einsatz von E-Learning im Physikstudium – Konzeption, Aufbau und Erfahrungen — ARNE GERDES und ●ALEXANDER MANN — Fakultät für Physik, Georg-August-Universität Göttingen

Das E-Learning-Portal LP (<http://lp.uni-goettingen.de/>) wird seit 2006 an der Georg-August-Universität Göttingen entwickelt und hier zur Unterstützung u. a. der Physik-Veranstaltungen eingesetzt. Multimediale begleitet werden die Physikgrundvorlesungen I-IV mit Texten,

Skizzen, Fotos und Videos, die den Grundkanon der Module vermitteln und besonders die gezeigten Demonstrationsexperimente dokumentieren. Übungsaufgaben und (Multiple-Choice-)Online-Tests helfen den Studierenden bei der Wiederholung und Vertiefung, insbesondere zur Prüfungsvorbereitung. Die Zusammenarbeit (z. B. in Projektpraktika) wird unterstützt durch Werkzeuge wie Wikis und SVN-Repositorys.

Wir stellen unser Konzept und die technischen Lösungen vor. Wir präsentieren den derzeitigen Status, die Evaluation durch die Studierenden und berichten von Erfahrungen bei der Umsetzung. Die Inhalte der Module werden nicht voneinander abgekapselt betrachtet, sondern über Modul- und Fakultätsgrenzen hinweg stark miteinander vernetzt. Es wird ein freier Pool von Materialien geschaffen, der auf Wiederverwendbarkeit ausgerichtet ist. Angestrebt wird die Kooperation mit anderen Universitäten. Ein wichtiger Nebenaspekt ist, interessierten Schülern online einen konkreten Einblick in das Studium und dessen Inhalte vermitteln zu können.

DD 19.34 Tu 16:00 Foyer Osteingang

Treibstoff für die Ausbildung: Hochschuldidaktik - Alternativen zur klassischen Vorlesung — INSKE PREISSLER und ●RAINER MÜLLER — TU Braunschweig, IFdN, Abt. Physik und Physikdidaktik

Für viele fast schon ein Fluch, können Studienbeitragsmittel auch eine Chance zur Verbesserung der Hochschullehre sein.

An der TU Braunschweig werden in einer Kooperation der Verfahrenstechnik und der Physikdidaktik Studiengebühren für die Implementierung einer kontextorientierten Veranstaltung eingesetzt.

In einem Modellprojekt werden die Vorteile der Neugiermotivierung und Erkenntnisse der Lehr-Lern-Forschung genutzt, um eine Alternative zu den klassischen Vorlesungen, Praktika und Übungen zu schaffen. Im sogenannten "Inversen Modul" lernen die Studierenden der Verfahrenstechnik ihr Handwerkszeug über praktische und alltagsnahe Beispiele kennen und setzen sich weitestgehend selbstständig mit den Fachinhalten auseinander. Neben der Wissensvermittlung und dem fachlichen Kompetenzerwerb, stehen Methodenkompetenzen und soziale Fertigkeiten sowie Problemlösekompetenzen im Fokus. In einer ersten Evaluation konnten im Vergleich mit der traditionellen Vorlesung bessere Leistungen der Studierenden festgestellt werden. Auch war die Zufriedenheit und Bereitschaft zur aktiven Teilnahme deutlich größer. Ergebnisse werden vorgestellt.

DD 19.35 Tu 16:00 Foyer Osteingang

Die Spezielle Relativitätstheorie in der Mathematiker- Ausbildung — ●MARTIN ERIK HORN — Beuth-Hochschule für Technik Berlin

Die Spezielle Relativitätstheorie lässt sich in zahlreichen, sehr unterschiedlichen mathematischen Darstellungen behandeln. Als eine didaktisch tragfähige und mathematisch äußerst anschauliche Herangehensweise hat sich die Nutzung von Dirac-Matrizen als Basisvektoren der vierdimensionalen Raumzeit gezeigt.

Im Rahmen einer seminaristischen Lehrveranstaltung zur Physik für Mathematiker an der Beuth-Hochschule Berlin wurde dieser Ansatz gewählt, um in die relativistische Mechanik einzuführen. Es zeigt sich, dass durch diesen Ansatz bei den Studierenden ein übergreifendes Verständnis der Eigenschaften des dreidimensionalen Raumes im Vergleich zu denen der vierdimensionalen Raumzeit entwickelt werden kann.

Darüber hinaus wird insbesondere auch das Ziel dieser Lehrveranstaltung, mit den Studentinnen und Studenten die Denk- und Vorgehensweisen naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung und Modellierung exemplarisch nachzuvollziehen, bei diesem Weg in die Spezielle Relativitätstheorie in einer für die Lernenden überzeugende Art und Weise erreicht.

DD 19.36 Tu 16:00 Foyer Osteingang

Interaktive optische Täuschungen — ●SEBASTIAN WIRTHGEN¹, CHRISTIAN WERGE² und WOLFGANG OEHME¹ — ¹Universität Leipzig — ²Duden-Institut Halle/Saale

Optische Täuschungen üben eine große Faszination aus. Oft genügen einfache grafische Mittel, um diese Illusionen zu erzeugen. Allerdings besitzen diese klassischen Darstellungen alle Nachteile einer vorgegebenen statischen Abbildung. Im Poster wird gezeigt, wie optische Täuschungen durch dynamische Geometriesoftware zum Leben erweckt werden können. Die damit verbundene Interaktion erlaubt sowohl die individuelle Optimierung und Variation des Effektes als auch quantitative Bewertungen

DD 19.37 Tu 16:00 Foyer Osteingang

Populationsdynamik mit grafikorientierter Modellbildung —

DIANA OEHLER, PETER RIEGER und •WOLFGANG OEHME — Universität Leipzig

Im sächsischen Lehrplan sind sowohl die Modellbildung und Simulation als auch die Nichtlineare Dynamik als neue, verbindliche Inhalte für den Leistungskurs Physik ausgewiesen. Es bietet sich deshalb an, den Bogen von der Modellierung einfacher Bewegungen bis zur Beschreibung von Räuber-Beute-Systemen zu spannen. Das Poster illustriert diesen Brückenschlag anhand ausgewählter Beispiele mit dem Modellbildungssystem Moebius.

DD 19.38 Tu 16:00 Foyer Osteingang

Medienentwicklung als fester Bestandteil der Physiklehrer-ausbildung — •STEFAN HOFFMANN — Universität zu Köln, Institut für Physik und ihre Didaktik, 50931 Köln

Mit Hilfe Neuer Medien können in der Physiklehrerausbildung komplexe physikalische Modelle und Zusammenhänge veranschaulicht und Lernprozesse unterstützt werden. Dabei kommen u. a. Filme, Animationen, interaktive Simulationen und e-Learning-Plattformen zum Einsatz. Um Lehramtsstudierende in die Lage zu versetzen, im späteren Beruf individuelle Lösungen für den eigenen Unterricht kreieren zu können, wurde die Entwicklung dieser Medien in einer eigenen Lehrveranstaltung in das Studium integriert. Hier lernen die Studierenden aktuelle Werkzeuge zur Erstellung derartiger Medien kennen und lernen, für jede Problemstellung das richtige Werkzeug anzuwenden. In ausgedehnten Projektphasen werden Lösungen entwickelt, die direkt mittels der E-Learning-Plattform ILIAS in Lehrveranstaltungen integriert und evaluiert werden können. In dem Vortrag wird vorgestellt, welche Funktion diesem Seminar im gesamten Studiengang zukommt und es werden Ergebnisse und Produkte vorgeführt.

DD 19.39 Tu 16:00 Foyer Osteingang

Möglichkeiten von interaktiven 3D-Simulationen im physikalischen Praktikum. — •MARGA KREITEN — Universität zu Köln, Institut für Physik und ihre Didaktik, 50931 Köln

Das Vorwissen prägt im hohen Maße, das was wir wahrnehmen. Aber wie können Medien helfen, die Wahrnehmung und die Vorstellungen zu lenken oder gar zu verbessern? Das Beispiel einer Simulation des schiefen Wurfs in Unity3D bietet neue Möglichkeiten, Ursachen für Fehlvorstellungen in diesem Bereich auf den Grund zu gehen, und kann darüber hinaus helfen intuitive Alltagskonzepte und wissenschaftliche Vorstellung miteinander zu verbinden. Im Rahmen des interaktiven Posterworkshops soll die Möglichkeit eröffnet werden, sowohl die Entwicklungsumgebung Unity3D als auch das Programm "Fehlvorstellungen beim schiefen Wurf" auszuprobieren.

DD 19.40 Tu 16:00 Foyer Osteingang

Zu Faradays Induktionsgesetz — •DIRK FRÖMBGEN¹ und FRITZ SIEMSEN² — ¹Universität Koblenz — ²Institut für Didaktik der Physik der J. W. Goethe-Universität Frankfurt am Main, Max-von-Laue-Str. 1, 60438 Frankfurt

Gibt es 2 verschiedene elektrodynamische Gesetze derselben elektromagnetischen Induktion, nämlich sowohl das faradaysche Induktionsgesetz als auch die maxwellsche Gleichung über die elektrischen Feldwirbel, oder inwiefern sind beide vielmehr gleichbedeutend? Inwiefern gelten sie sogar in beschleunigten Bezugssystemen und Gummiwelten? Wie Galilei-invariant (unrelativistisch) ist das integrale faradaysche Induktionsgesetz? Ist dessen nichtrelativistische Herleitung bereits relativistisch korrekt? Was hat die Lorentzkraft im Grunde mit der elektromagnetischen Bewegungsinduktion zu tun? Ist diese relativ?

Auf all diese leidigen Grundfragen, welche bereits die Sachanalyse des Fahrrad-Dynamos bedingen, antwortet eine verblüffend einfache Herleitung, die insofern wichtig ist, als Faradays Gesetz didaktisch bereits ergiebig wird, bevor andere elektromagnetische Grundgesetze verfügbar sind. Zudem klärt sie exemplarisch das Verhältnis der Physik zur Mathematik, ohne eine Analysis zu erfinden.

Wir klären die Sache aufgrund der vom elektrischen Strom bekannten Kontinuität der Strömung des magnetischen Flusses so, dass dieser sich zum elektrischen Strom dual komplementär verhält, als Beitrag zur Elementarisierung der Induktion beim Planen von Physikunterricht, also mit Rücksicht auf die Universalität der Induktionserscheinung.

DD 19.41 Tu 16:00 Foyer Osteingang

Von der Energie zur Bewegung - Lagrange in der Schule?! — •THOMAS GESSNER^{1,3} und STEPHAN LÜCK^{2,3} — ¹Hanns-Seidel-Gymnasium, 63768 Hösbach — ²FSLH Gymnasium Gaibach, 97332 Volkach — ³Lehrstuhl für Physik und ihre Didaktik, Universität Würz-

burg

Die gewohnte Methode um Mechanikprobleme zu lösen ist der Kraftansatz. Bei bestimmten etwas komplexeren Problemstellungen, wie z.B. dem Doppelpendel, stößt diese Methode jedoch an seine Grenzen und für Schüler wird dieses Problem unlösbar.

Die Schüler lernen recht frühzeitig die Energie und ihre Formen, aber auch die Energieerhaltung als grundlegendes Prinzip der Physik kennen. Der Lagrangeformalismus, der lediglich mit den kinetischen und potentiellen Energien und problemtypischen Zwangsbedingungen arbeitet, kann hier sehr einfach und elegant Lösungen finden. Der Formalismus ist jedoch mathematisch anspruchsvoll und für die weitaus meisten Schüler nicht nachzuvollziehen und zu berechnen. Diese Berechnungen können auf numerische Weise mit Hilfe eines hier vorgestellten Computerprogramms in sehr intuitiver Weise durchgeführt werden. Durch die übersichtliche Bedienung und die unmittelbare Eingabe der Energien kann es problemlos im Unterricht und ebenso hervorragend in Schülerarbeitsphasen eingesetzt werden. Es werden einige Beispiele unterschiedlicher Komplexität gezeigt, die die Möglichkeiten des Programms aufzeigen und sich unter anderem für den Oberstufenunterricht oder den Einstieg in die theoretische Mechanik eignen.

DD 19.42 Tu 16:00 Foyer Osteingang

Die richtige Vorstellung vom elektrischen Strom — •MARKUS KÜHN — Universität des Saarlandes, 66123 Saarbrücken, Deutschland

Die für elektrische Stromkreise verbreitete Wasserkreisananalogie wird mit deren Anschaulichkeit erklärt. Respektive Ursache und Wirkung entsprechen Ladung, Spannung und Stromstärke im elektrischen System hier Volumen, Druckdifferenz und Volumenstrom. Den drei elementaren Baugliedern Widerstand, Kondensator und Spule stehen lediglich Rohrleitung und Behälter gegenüber. Ein analoges Element zur Spule, welche Energie im magnetischen Feld speichert, fehlt. Mit bewegten Ladungen verbundene magnetische Felder bleiben unberücksichtigt. Die Analogie Kondensator-Wasserbehälter ist zumindest hinsichtlich der Kräfte zwischen den Platten fragwürdig, da auch elektrische Felder im Modell nicht berücksichtigt werden. Überhaupt kann eine Wasserkreisananalogie auf dem Fundament von positiven und negativen Ladungen nicht aufsetzen. Der Wasserkreisananalogie wird eine multimediale "Bottom-up" Strategie ausgehend von beiden Ladungsorten und ihren Feldern gegenübergestellt. Die Kontaktierung geladener Kondensatorplatten mit unterschiedlichen Materialien leitet zu Widerstand und Strömungsfeld über. Dem sich entladenden Kondensator wird die Batterie gegenübergestellt, die permanent Ladungen nachliefert. Zur nachhaltigen Illustration der zugrundeliegenden Physik dienen Animationen, Videos und interaktive Experimente. Fehlinterpretationen aus der Wasserkreisananalogie können vermieden werden: Den Rotor eines Elektromotors z. B. treibt der elektrische Strom nicht wie strömendes Wasser ein Laufrad an, sondern über sein Feld.

DD 19.43 Tu 16:00 Foyer Osteingang

Schülerlabor: Photonik macht Schule — •ANDREAS STRUNZ¹, PATRICK BRONNER¹, ANDREAS VETTER¹, CHRISTINE SILBERHORN² und JAN-PETER MEYN¹ — ¹Physikalisches Institut VI, Didaktik der Physik, FAU Erlangen-Nürnberg — ²Max-Planck-Institut für die Physik des Lichts, Erlangen

Anfang 2009 wurde an der Universität Erlangen-Nürnberg ein Schülerlabor zur Quantenoptik für Schülerinnen und Schüler der Jahrgangsstufen 10 bis 13 eingerichtet. Ein Laborbesuch gliedert sich in drei Teile. Zunächst können vier Experimente zur modernen Optik im Rahmen eines Lernzirkels selbständig aufgebaut und durchgeführt werden. Anschließend gehen die Schüler in das Quantenoptiklabor und führen ein Experiment mit einzelnen Photonen (z. B. Verschränkung) durch. Schließlich besteht die Möglichkeit, die Forschungslabore des Max-Planck-Instituts zur Physik des Lichts in Erlangen zu besuchen. Die Laborbesucher kennen dabei bereits nahezu alle quantenoptischen Komponenten durch das eigenständige Experimentieren. Die Betreuung des Schülerlabors wird von Lehramtsstudenten höherer Semester übernommen.

Das Schülerlabor ist in eine 12- bis 16-stündige Unterrichtseinheit zur Quantenphysik mit einzelnen Photonen eingebettet. Die Kombination aus Unterrichtseinheit und anschließendem Laborbesuch wurde in mehreren Klassen der 10. und 12. Jahrgangsstufe erfolgreich erprobt. Insgesamt haben im Jahr 2009 rund 300 Schüler das Labor besucht.

Weitere Informationen unter www.QuantumLab.de. Das Projekt wurde von der Robert-Bosch-Stiftung unterstützt.

DD 19.44 Tu 16:00 Foyer Osteingang

Ein englischsprachiges Physik-Projekt für den außerschuli-

schen Lernort Schülerlabor — •NINA WIENEMANN¹, BURKHARD PRIEMER² und STEFAN UHLMANN² — ¹Alfried Krupp-Schülerlabor, Ruhr-Universität Bochum — ²Didaktik der Physik, Fakultät für Physik und Astronomie, Ruhr-Universität Bochum

Englisch ist lingua franca der Naturwissenschaften und wird immer häufiger auch im so genannten bilingualen Unterricht in Schulen verwendet. Physik gehört jedoch nicht zu den Fächern, in welchen Englisch regelmäßig als Arbeitssprache eingesetzt wird. Da sich Physik aber für das bilinguale Lernen eignet, wurde ein englischsprachiges Projekt zur Plasmaphysik für ein Schülerlabor konzipiert, erprobt und evaluiert. Kern des Projektes ist eine offene experimentelle Exploration mit Plasmakugeln, während derer die Schüler dazu aufgefordert wurden, ihre Beobachtungen in einem zusammenhängenden Sachtext darzustellen. An das Schülerlaborprojekt waren u.a. folgende Fragestellungen gekoppelt: Gelingt es Schülern, physikalische Inhalte schriftlich präzise in der Fremdsprache auszudrücken? Welche Vokabeln schlagen sie nach? Besteht gegebenenfalls ein Zusammenhang zwischen Sprachwahl und der physikalisch-inhaltlichen Genauigkeit der Beschreibungen? Es hat sich gezeigt, dass die Schüler, welche zunächst auf Deutsch arbeiteten und dann übersetzten, die besten Ergebnisse hinsichtlich Inhalt und sprachlicher Gestaltung erzielten. Darauf basierend soll nun untersucht werden, welche Rolle der Prozess des Übersetzens und die damit verbundene vertiefende Auseinandersetzung mit dem Gegenstand für den physikalischen Lernerfolg spielt.

DD 19.45 Tu 16:00 Foyer Osteingang

Das Potenzial von Schülerlaboren, Ansichten über NoS zu verändern — •STEFAN UHLMANN und BURKHARD PRIEMER — Didaktik der Physik, Fakultät für Physik und Astronomie, Ruhr-Universität Bochum

Der authentischen Lernumgebung von außerschulischen Lernorten wird oft die Wirkung zugesprochen, adäquate epistemologische Überzeugungen quasi automatisch zu transportieren. Das Forschungsinteresse liegt darin zu untersuchen, ob es durch explizite Thematisierung erkenntnistheoretischer Fragen möglich ist, Teildimensionen von Ansichten über Naturwissenschaften (Nature of Science: NoS) in relativ kurzen Instruktionen im Verbund mit Fachinhalten im Lernsetting eines Schülerlabors zu vermitteln. Dazu wurde ein Schülerlaborprojekt entwickelt (vgl. Vortrag auf dieser Tagung), das sowohl Fachinhalte als auch NoS explizit behandelt. Die Ansichten der Probanden und die Leistungen im Fach wurden mit Fragebögen erhoben, die in einer Vorstudie entwickelt wurden. Der NoS-Test erfasste insbesondere die Ansichten der Schülerinnen und Schüler über Experimente in Schule und Wissenschaft. Die explorative Studie wurde mit acht Klassen aus dem Einzugsbereich des Alfred Krupp-Schülerlabors der Ruhr-Universität Bochum in Tagesprojekten durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen, dass selbst mit relativ kurzen Instruktionen -wie sie in Schülerlaborprojekten vorliegen- zumindest in NoS-Teilbereichen wirksame Effekte erzielt werden können. Auf dem Poster werden Details der erzielten Ergebnisse und mögliche Folgerungen vorgestellt.

DD 19.46 Tu 16:00 Foyer Osteingang

Konzeption eines Schülerlabors, Thema: Physikalisch-Medizinische Optik — •JANA TRAUPEL, ERIC GOLDBRUNNER und HARTMUT WIESNER — Fakultät für Physik, Ludwig-Maximilians-Universität München

Die Fakultät für Physik der Ludwig-Maximilians-Universität plant, ein Schülerlabor einzurichten. Ein erstes Thema für das Schülerlabor wurde konzipiert: "Physikalisch-Medizinische Optik" mit Experimenten, einer eigenen Anleitung für den Betreuer, einer ansprechenden Lernumgebung und einem Forscherbuch für Schülerinnen und Schüler der siebten und achten Jahrgangsstufe. Das Konzept enthält vier Stationen: 1. "Endoskopie" (Ausbreitung, Brechung und Reflexion des Lichts, Optische Grundlagen), 2. "Optische Linsen (Abbildung durch Sammellinse inklusive Strahlengänge) und optische Instrumente (Fotoapparat und Kameraauge)", 3. "Augenwelten", 4. "Simulation von Fehlsichtigkeiten". Die ausführliche Handreichung für den Betreuer enthält für jede Station detaillierte organisatorische Hinweise sowie eine Übersicht der verwendeten Objekte und Materialien. Das Forscherbuch für die Schülerinnen und Schüler ist sehr ausführlich und mit zahlreichen Illustrationen und Arbeitsaufträgen versehen.

DD 19.47 Tu 16:00 Foyer Osteingang

Vergleich und Analyse der Sachstruktur von Realschulbü-

chern in Teilbereichen der Mechanik — •INGO FLIESSER und THOMAS WILHELM — Lehrstuhl für Physik und ihre Didaktik, Universität Würzburg

Im Mechanikunterricht wird traditionell bei der Einführung der Kraft der statische Aspekt betont. Die dynamischen Aspekte sowie die kinematischen Größen werden dann meist nur anhand eindimensionaler Bewegungen behandelt. Seit knapp 40 Jahren werden jedoch bereits andere Sachstrukturen formuliert und weiterentwickelt - die aber bisher z.T. kaum Eingang in die Praxis fanden.

Da Schulbücher als "heimliche Lehrpläne" gelten, sollen Ergebnisse einer Analyse von Physikschulbüchern der 7. und 8. Jahrgangsstufe der bayerischen Realschule vorgestellt werden, bei der insbesondere die Sachstruktur der Mechanik analysiert wurde. Dabei wurde u.a. betrachtet, inwiefern unterschiedliche Aspekte verschiedener Sachstrukturen bei der Einführung der Kraft und bei der Behandlung der Kinetik und Dynamik betont werden. Es zeigt sich, dass es Unterschiede gibt und z.T. neue Ansätze integriert werden.

DD 19.48 Tu 16:00 Foyer Osteingang

Die "akademie junger forscher" - ein neues Schülerlabor in Heilbronn — •ULRICH EINS — experimenta Heilbronn, Kranenstraße 14, 74072 Heilbronn

Mitte November 2009 ist in Heilbronn das Science-Center "experimenta" eröffnet worden. Neben einer interaktiven Dauerausstellung auf etwa 3000 Quadratmetern Fläche liegt ein Schwerpunkt auf den Schülerlaboren: der akademie junger forscher. Hier gibt es Kursangebote für alle Altersgruppen von der Vorschule bis zum Abitur und darüber hinaus. Die Themen der Kurse stammen aus allen Bereichen der Naturwissenschaften und aus der Technik. Die Hauptzielgruppe des Schülerlabors sind Schulklassen. Es gibt aber auch für engagierte Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit der Projektarbeit, zum Beispiel im Rahmen eines Jugendforscht-Wettbewerbs. Lehrer-Fortbildungen und Ferienkurse runden das Angebot der akademie junger forscher ab. In dieser Arbeit werden die ersten Erfahrungen mit dem Schülerlabor-Betrieb aus den Bereichen Physik und Technik vorgestellt.

DD 19.49 Tu 16:00 Foyer Osteingang

Optikkiste für den mobilen Einsatz an deutschen Schulen (1) — •KIM SCHÖNENBERGER und STEFAN DREXLER — Institut für Experimentalphysik, Universität des Saarlandes, 66041 Saarbrücken

Optikkiste für den mobilen Einsatz an Schulen: Experimentierbox mit zahlreichen optischen Experimenten, die für die Schüler leicht verständlich und motivierend sind. Die einzelnen Versuche beschäftigen sich intensiv mit dem Thema Licht und Optik und geben dem Schüler einen spielerischen Einstieg in das Thema oder festigen im Unterricht bereits erworbenes Wissen. Um physikalische Theorien wie Lichtleitung oder Reflexion an gekrümmten Spiegeln einfach zu erklären, wird hierbei besonders auf zahlreiche Alltagserfahrungen der Kinder - etwa die optischen Eigenschaften von Wasser (man kann "hindurch sehen", aber auch das eigene Spiegelbild) oder die Anordnung der Spiegel in einer Umkleidekabine - zurück gegriffen. Auch die Anwendungsbeispiele, die zu jedem Thema gegeben werden (Eisbärfell, Fata Morgana,...), sollen sowohl Mädchen als auch Jungen ansprechen. Außerdem können verschiedene optische Täuschungen erlebt beziehungsweise erforscht und ihr naturwissenschaftlicher Hintergrund kennen gelernt werden, wodurch das Interesse am Fach Physik zusätzlich geweckt wird. Die Kiste ist perfekt geeignet zum Einsatz an Projekttagen, dem Tag der offenen Tür oder ähnlichen Veranstaltungen.

DD 19.50 Tu 16:00 Foyer Osteingang

Optikkiste für den mobilen Einsatz an deutschen Schulen (2) — •STEFAN DREXLER und KIM SCHÖNENBERGER — Institut für Experimentalphysik, Universität des Saarlandes, 66041 Saarbrücken

Optikkiste für den mobilen Einsatz an Schulen: Experimentierbox mit zahlreichen optischen Experimenten, die für die Schüler leicht verständlich und motivierend sind. Die einzelnen Versuche beschäftigen sich intensiv mit dem Thema Licht und Optik und geben dem Schüler einen spielerischen Einstieg in das Thema oder festigen im Unterricht bereits erworbenes Wissen. Hierbei werden auch zahlreiche Naturphänomene einfach erklärt, sei es die Entstehung eines Regenbogens oder der Farbwechsel eines Chamäleons. Perfekt geeignet zum Einsatz an Projekttagen, dem Tag der offenen Tür oder ähnlichen Veranstaltungen.