

DD 30: Postersitzung

Zeit: Mittwoch 14:00–16:30

Raum: Poster Saal 2

DD 30.1 Mi 14:00 Poster Saal 2

Einsatz der Lehr-Lernplattform ILIAS im Grundlagenmodul des Lehramtsstudiums Physik — ●ANDRÉ BRESGES, MARGA KREITEN und STEFAN HOFFMANN — Institut für Physik und ihre Didaktik, Universität zu Köln, 50931 Köln

Die Open-Source Lehr- und Lernplattform ILIAS wird in der Universität zu Köln vollständig in die Module A: "Physikalische Grundphänomene" und B: "mathematische und praktische Vertiefung der Grundphänomene" integriert und zu diesem Zweck weiterentwickelt.

In der Vorlesung "Einführung in die Experimentalphysik" und "Mathematik für GHR-Lehrer" dient ILIAS zur Bereitstellung von Medien, zur Organisation von Selbstlerngruppen, und zur Lernstandserhebung der Studierenden. Im Anfängerpraktikum wird ILIAS zu einer elektronischen Wissensstandsabfrage eingesetzt, die in der Woche vor dem Versuchsbeginn stattfindet. Die Ergebnisse der Wissensstandsabfrage liefern den Versuchsbetreuern die Grundlage für die Vorbereitung der versuchsbegleitenden Kolloquien. Ziel des Praktikums ist insbesondere eine Vernetzung der Wissensinhalte der Vorlesung und ihr Transfer auf einen neuen Anwendungsbereich. Die Wissensstandsabfragen in ILIAS verweisen deshalb vor allem auf die versuchsrelevanten Inhalte der Grundlagenvorlesung, und schlagen somit eine Brücke zwischen Vorlesung und Praktikum.

Über alle Veranstaltungen hinweg wird ILIAS zur Wirksamkeitsforschung neuer Medien und als Mittel zur Qualitätskontrolle der Lehrveranstaltungen eingesetzt.

DD 30.2 Mi 14:00 Poster Saal 2

Einsatz der Lehr-Lernplattform ILIAS zum Selbsttest und zur Vorbereitung versuchsbegleitender Kolloquien im physikalischen Praktikum für Anfänger — ●MARGA KREITEN, ANDREAS SCHADSCHNEIDER und ANDRÉ BRESGES — Institut für Physik und ihre Didaktik, Universität zu Köln, 50931 Köln

Die Lehr- und Lernplattform ILIAS liefert neben Funktionen zur gruppenspezifischen Bereitstellung von Selbstlernmedien auch umfangreiche Möglichkeiten zum Testen und zum Assessment.

Im Institut für Physik und ihre Didaktik der Universität zu Köln wird zur Zeit erprobt, wie sich diese Möglichkeiten sowohl aus Studierendensicht zum Testen des eigenen Wissensstandes vor Versuchsbeginn, als auch aus Betreuersicht zur differenzierten Vorbereitung der versuchsbegleitenden Kolloquien einsetzen lassen.

DD 30.3 Mi 14:00 Poster Saal 2

VILAB - Ein intelligentes tutorielles System für das Lösen von (Physik-)Aufgaben — ●RAINER LÜTTICKE^{1,2} und LUKAS BARKOWSKI¹ — ¹Institut für Informatik, Hochschule Bochum (BO), Lennershofstr. 140, 44801 Bochum — ²Labor für Physik, BO

VILAB ist ein Internet-basiertes tutorielles System, das seit 2002 in der Informatik-Lehre an der FernUniversität in Hagen eingesetzt wird (Lütticke et al. 2005, Informatik Berichte 321, FU Hagen). Nachdem das System durch neue Technologien verbessert wurde, haben wir es um eine Komponente zur Analyse von Lösungen zu Physik-Aufgaben erweitert. Ziel des Systems ist es, dem Lerner eine Trainingsumgebung zu bieten, ihn zum selbstständigen Lösen von Aufgaben zu motivieren und ihm Lösungsstrategien aufzuzeigen. Dazu analysiert das System die vom Lerner eingegebene Lösung bzw. Formeln zur Lösung. Für diese existieren entsprechende Felder auf den Aufgabenseiten, die in einem Browser angezeigt werden und die über ein Menü ausgewählt werden können. Die Analyse einer Lösung läuft so ab, dass zunächst nach dem Ergebnis (einer Zahl) bzw. nach Zwischenergebnissen gefragt wird. Von der Überprüfung dieser Ergebnisse abhängig, müssen verwendete Formeln nach vorgegebener Syntax eingegeben werden. Zur Analyse wird eine Formel in ihre Summanden aufgespalten. Jeder Summand stellt ein Produkt dar, dessen Faktoren sortiert und dann mit den Produkten der Musterlösung verglichen werden. Aus diesem Vergleich wird ein detailliertes Feedback für den Lerner gewonnen, das automatisch im Browser angezeigt wird und angibt, welche Formelteile falsch sind und wie die Lösung verbessert werden kann.

DD 30.4 Mi 14:00 Poster Saal 2

Handlungsorientierte Exploration physikalischer Modelle mit Computerprogrammen begleitend zur Experimentalphysik-

ausbildung im Grundstudium — ●RENE MATZDORF¹, KARSTEN RINCKE², TIM PLASA² und RITA WODZINSKI² — ¹Experimentalphysik, Universität Kassel — ²Didaktik der Physik, Universität Kassel

Die Ausbildung in der Experimentalphysik des Grundstudiums steht vor dem Dilemma, dass die Tragweite der diskutierten grundlegenden Modelle und Prinzipien für die Studierenden nicht immer erkennbar ist, da man sich auf sehr einfache berechenbare Beispiele beschränkt. Wir stellen ein Konzept vor, bei dem von uns entwickelte Computerprogramme zu fachlich etwas anspruchsvolleren Themen von den Studierenden im 1. und 2. Semester selbst eingesetzt werden. Im Vordergrund steht dabei eine handlungsorientierte Herangehensweise an ein Erkunden und quantitatives Analysieren von physikalischen Effekten rund um eine abgegrenzte Thematik. Zu den einzelnen Themen steht jeweils ein kleines, überschaubares und intuitiv bedienbares Programm zur Verfügung, das für definierte Lernziele konzipiert ist. Die Studierenden können damit komplexere Fragestellungen bearbeiten als in den üblichen akademischen Beispielen und daran die grundlegenden physikalischen Gesetzmäßigkeiten studieren. Es werden Programme zur Mechanik und Wärmelehre vorgestellt.

DD 30.5 Mi 14:00 Poster Saal 2

Erfahrungen und Beispiele zur Software Newton-II — ●STEPHAN LÜCK — FSLH Gymnasium Gaibach, 97332 Volkach — Lehrstuhl für Physik und ihre Didaktik, Universität Würzburg

In diesem Beitrag werden Erfahrungen mit dem Einsatz der Software Newton-II im Physik-Unterricht unterschiedlicher Jahrgangsstufen vorgestellt. Es handelt sich um ein Computerprogramm, mit dem Newtonsche Bewegungsgleichungen in sehr intuitiver Weise numerisch gelöst werden können. Durch die übersichtliche Bedienung und die unmittelbare Eingabe der Gleichungen kann es problemlos im Unterricht und ebenso hervorragend in Schülerarbeitsphasen eingesetzt werden. Des Weiteren werden komplexere Beispiele gezeigt, die die erweiterten Möglichkeiten des Programms aufzeigen und sich beispielsweise für den Oberstufenunterricht oder Oberstufenseminare eignen.

DD 30.6 Mi 14:00 Poster Saal 2

Videoanalyse von Modellgasen. Der kinetischen Gastheorie auf der Spur — THOMAS GESSNER¹, ●THOMAS WILHELM² und MICHAEL BENZ² — ¹Hanns-Seidel-Gymnasium, 63768 Hösbach — ²Lehrstuhl für Physik und ihre Didaktik, Universität Würzburg

Erst durch die quantitativen Vorhersagen von Einstein und Smoluchowski zur Brownschen Bewegung und durch die Experimente von Perrin wurde die Existenz der Atome als gesichert angesehen. Auf dem Poster werden drei Möglichkeiten für ein Modellgas bzw. für ein Modell der Brownschen Bewegung vorgestellt. Des Weiteren wird aufgezeigt, wie man sich mittels Videoanalyse auf die Spuren Perrins begeben kann und wie sich die Aussagen Einsteins und Smoluchowskis qualitativ oder sogar quantitativ überprüfen lassen. Aus Daten der Videos lassen sich die Maxwell-Boltzmann-Geschwindigkeitsverteilungen für verschiedene "Temperaturen" des Modellgases gewinnen, die untereinander verglichen werden können und so Einsteins Theorie bestätigen.

DD 30.7 Mi 14:00 Poster Saal 2

Neue Möglichkeiten durch Funksensoren — ●STEFAN SCHELER und THOMAS WILHELM — Lehrstuhl für Physik und ihre Didaktik, Universität Würzburg

Zu den neuesten Entwicklungen bei der computerbasierten Messwertfassung gehört die Funkübertragung der Daten zwischen Sensor und Computer. Im Rahmen einer Staatsexamensarbeit wurden neue Möglichkeiten und didaktisch-methodische Vorteile der Funksensoren (Cobra 4 von Phylwe und Pasco) anhand verschiedener Experimente untersucht. Hierzu zählen Versuche, die kabelgebunden nur schwierig durchzuführen sind, aber auch neue Experimente, die erst durch kabellose Sensoren ermöglicht werden. Auf dem Poster werden die Möglichkeiten der Funksensoren anhand einiger ausgewählter Experimente vorgestellt. Ein Beschleunigungssensor ermöglicht beispielsweise eine einfache Aufzeichnung von Bewegungsvorgängen und ein Temperatursensor erlaubt Messungen in abgeschlossenen Systemen.

DD 30.8 Mi 14:00 Poster Saal 2

Experimentierstationen in der Grundschule — SASKIA WÜST und ●THOMAS WILHELM — Lehrstuhl für Physik und ihre Didaktik,

Universität Würzburg

Experimente im Sachunterricht sind, wie Studien gezeigt haben, sinnvoll: Kinder im Grundschulalter können physikalische Zusammenhänge meist nur verstehen, wenn sie ihre Überlegungen an der Sache selbst überprüfen können. Leider sind Versuche in der Grundschule dennoch selten. Dies liegt vor allem an dem für die Vorbereitung nötigen Zeitaufwand, manchmal aber auch an der durch die Lehrerbildung nicht vermittelten physikalischen Fachkompetenz. Beides könnte durch den Besuch außerschulischer Lernorte umgangen werden allerdings hat ein solcher Besuch nur dann längerfristige Effekte auf die Schüler(innen), wenn er in den Unterricht eingebunden wird. Das ist jedoch aus organisatorischen Gründen im Alltag meist schwer möglich. Um diese Schwierigkeiten zu umgehen, wurden 13 Experimentierstationen für den Schulflug, ein zugehöriges Lehrerhandbuch und Schülerarbeitsblätter entwickelt. Sie sollen die Vorteile von außerschulischen Lernorten mit den Vorzügen von Unterricht im Klassenzimmer vereinen. Die Stationen sind thematisch an den beiden Inhalten optische und akustische Phänomene aus dem Lehrplan der dritten Jahrgangsstufe in Bayern orientiert. Sie wurden mit und an Kindern einer Grundschule quer durch alle Stufen erprobt.

DD 30.9 Mi 14:00 Poster Saal 2

Lebenslanges Lernen — ●HEIDI REINHOLZ^{1,3}, VIOLA VON OEYNSHAUSEN¹ und BIRGIT KRUMPHOLZ² — ¹Institut für Physik, Universität Rostock — ²Institut für Elektrotechnik, Universität Rostock — ³School of Physics, University of Western Australia, Australien

Gemeinsam suchen wir - Wissenschaftler, Lehrer, Eltern, Schüler, Lehramtskandidaten - nach neuen Wegen, um die Wissenschaft in die Schule und darüber hinaus ins Bewusstsein des täglichen Lebens zu tragen. Demzufolge wurden verschiedene Projekte an verschiedenen Schnittflächen entwickelt. Sie sind untereinander vernetzt und ergänzen sich in idealer Weise: Kinder-Uni Rostock (<http://www.kinderuni-rostock.de/>), KickMeToScience (<http://www.kickmetoscience.uni-rostock.de/>), PhySch - Physik und Schule (<http://www.physik.uni-rostock.de/physch/>), Science@Sail (<http://sats.wissensmeer.de/>) und der jährliche Physiktag mit dem Leuchtturmwettbewerb am Institut der Physik (<http://www.physik.uni-rostock.de/physiktag/>).

DD 30.10 Mi 14:00 Poster Saal 2

Bundesweites Netzwerk der DPG für Physikfortbildungen — ●ANTONIA FRANKE-WIEKHORST¹, VOLKHARD NORDMEIER¹, MICHAEL VOLLMER², MANUELA WELZEL³ und RITA WODZINSKI⁴ — ¹FU Berlin — ²FH Brandenburg — ³PH Heidelberg — ⁴Uni Kassel

Fortbildungen für das Fach Physik sind in Deutschland überwiegend dezentral organisiert. Es fehlt ein zentraler Überblick, über den sich interessierte Personen über Angebote informieren können, und mit dessen Hilfe auf aktuelle Bedarfssituationen reagiert werden kann. Im Rahmen des Projektes 'Bundesweites Netzwerk für Physikfortbildungen' soll deshalb eine Informationsdatenbank geschaffen werden, die die Angebote zentral erfasst und Interessierten zugänglich macht. Das Netzwerk soll außerdem eine Plattform für den Austausch unter Experten bilden, sowie die Kooperation bestehender Netzwerke, Verbände und Entscheidungsträger fördern. Durch den neu gewonnenen Überblick sollen dann Anreize dafür geschaffen werden, weitere Fortbildungen auszurichten und auch auf neue Zielgruppen auszuweiten (z.B. Fortbildungen für Fortbildner oder Hochschuldidaktische Fortbildungen für Dozenten der Lehrerbildung). Das Projekt soll außerdem Gegenstand fachdidaktischer Forschung sein und wertvolle Erkenntnisse über den Erfolg von Lehrerfortbildungen liefern.

DD 30.11 Mi 14:00 Poster Saal 2

Der Blick über den Tellerrand - Europäische Unterrichtskonzepte — ●STEFANIE SCHLUNK — Science on Stage Deutschland e.V., www.science-on-stage.de

Beteiligungsmöglichkeiten für Lehrkräfte der Naturwissenschaften an den Aktivitäten von Science on Stage Deutschland e.V. (SonSD):

1. Unter der Schirmherrschaft der Vertretung der Europäischen Kommission in Deutschland fand vom 23.-26.10.2008 das Bildungsfestival Science on Stage in Berlin statt. Eine Fachjury wählte rund 260 Lehrkräfte aus Deutschland und Europa aus, die ihre Unterrichtsideen, Workshops und Aufführungen auf dem Symposium präsentierten. Alle Projektbeiträge sind bei SonSD auf der Homepage eingestellt.

2. Folgeworkshops des Science on Stage-Bildungsfestivals Vier Workshops des Festivals werden 2009 und 2010 fortgeführt. Die Themen lauten: Naturwissenschaften in Kindergarten und Grundschule, Selbst-

wahrnehmung im Lehrprozess, Wie nützen außerschulische Lernorte?, Alleinunterhalter oder Moderator? Der Nazi-Lehrer von morgen.

3. Publikation "Teaching Science in Europe 2" Unter der Leitung von Koordinatoren diskutierten 100 Lehrkräfte aus 20 europäischen Ländern gute Lehrmethoden und -konzepte und präsentierten ihre Ergebnisse in einer Publikation. Themen: Naturwissenschaften in Kindergarten und Grundschule, Interdisziplinarität im Unterricht (Naturwissenschaft und nicht naturwissenschaftliche Fächer), Selbstwahrnehmung im Lehrprozess.

4. Ausschreibung Lehrerwettbewerb zum "Internationalen Jahr der Astronomie 2009"

DD 30.12 Mi 14:00 Poster Saal 2

Physikunterricht - immer unbeliebter? Ein neues Buch stellt sich vor — ●GOTTFRIED MERZYN — Göttingen

Verbreitet sind Klagen, die Beliebtheit des naturwissenschaftlichen Unterrichts sei gering und nehme weiter ab. In einem neuen Buch (Merzyn 2008) werden zunächst Belege für diesen Sachverhalt zusammengestellt. Zentral ist dann die Frage, welche Eigenheiten des Unterrichts hierzu beitragen. Betrachtet werden dafür in sieben großen Kapiteln: die Inhalte des Unterrichts, seine Methoden, seine Schwierigkeit, seine Stofffülle, seine Lernerfolge, seine Zensurengebung sowie das Ansehen der Naturwissenschaften in der Bevölkerung. Die vielen in- und ausländischen Untersuchungen fügen sich zu einem erstaunlich klaren Bild zusammen. Es ist für die drei naturwissenschaftlichen Fächer sehr unterschiedlich.

Literatur: Merzyn, G. (2008): Naturwissenschaften Mathematik Technik - immer unbeliebter? Baltmannsweiler: Schneider-Verlag Hohengehren. ISBN 978-3-83400449-9 18.-Euro

DD 30.13 Mi 14:00 Poster Saal 2

Die "Physik Schülerlabor Initiative" (PSI) — ●SVEN RÖHRAUER, ANTJE BERGMANN und KURT BUSCH — Institut für Theoretische Festkörperphysik, Universität Karlsruhe (TH)

Derzeit wird an der Fakultät für Physik der Universität Karlsruhe (TH) ein Schülerlabor eingerichtet. Durch dieses Schülerlabor soll die Motivation für die Beschäftigung mit naturwissenschaftlichen Themen gestärkt werden. Durch experimentelle Eigeninitiative lernen die Oberstufenschüler universitäre Forschungsmethoden kennen.

Die Auswahl der Versuche spiegelt die Forschungsthemen der Fakultät wider. Das Angebot kann als Ergänzung zum Schulunterricht gesehen werden, wo entsprechendes Know-how sowie die finanziellen Mittel dazu fehlen.

Da auch an der Universität die finanziellen Mittel begrenzt sind, wurden - in allen Fällen wo dies möglich war - auf "Low-Cost" Aufbauten zurückgegriffen, die alle im Rahmen von Staatsexamensarbeiten entwickelt und aufgebaut wurden. Derzeit gibt es folgende Versuche: Die Kosmische Kanne (Nachweis von Myonen), eine Optische Pinzette (Manipulieren von Mikroteilchen mittels Laser-Strahl), ein selbstgebauter Stickstoff-Laser (mit Anwendung zur Mikrostrukturierung von Polymerfolien), ein Quantenradierer (mit Einzelphotonen) und ein Spektrometer.

Zurzeit ist eine Website im Aufbau, welche das Schülerlabor vorstellen und Informationen zu den einzelnen Versuchen zur Verfügung stellen wird.

DD 30.14 Mi 14:00 Poster Saal 2

Die optische Pinzette als Exponat für das Landesmuseum für Technik und Arbeit in Mannheim — ●ANDREAS LANGENDÖRFER, ANTJE BERGMANN und KURT BUSCH — Institut für Theoretische Festkörperphysik, Universität Karlsruhe (TH)

"Optische Pinzette" nennt man gemeinhin einen Aufbau, bei dem man mit Hilfe eines stark fokussierten Laserstrahls mikroskopische Partikel einfangen und bewegen kann. Die optische Pinzette findet vielfältige Anwendungen in den Bereichen Medizin, Biomedizin oder Biologie. Auch Kraftmessungen im Piconewtonbereich sind mit der Pinzette möglich.

Im Jahr 2007 wurde für das Schülerlabor der Fakultät für Physik der Universität Karlsruhe (TH) eine einfache, kostengünstige Variante einer optischen Pinzette entwickelt und aufgebaut. Ausgehend von dieser Pinzette wurde nun für die Ausstellung "Nano! - Nutzen und Visionen einer neuen Technologie" des Landesmuseums für Technik und Arbeit in Mannheim ein weiterer, verbesserter Aufbau erarbeitet und umgesetzt. In diesem Beitrag wird der Aufbau und seine Funktionsweise vorgestellt.

DD 30.15 Mi 14:00 Poster Saal 2

Mikrostrukturierung mit einem UV-Laser — ●SEBASTIAN CHRISTOFFEL, ANTJE BERGMANN und KURT BUSCH — Institut für Theoretische Festkörperphysik, Universität Karlsruhe (TH)

Für ein Schülerlabor wurde ein Versuch aufgebaut, mit dem es möglich ist, eine Mikrostrukturierung mittels Laserablation bei verschiedenen Materialien durchzuführen. Dazu wird ein selbstgebautes Stickstoffläser verwendet, der gepulstes UV-Licht (337nm) aussendet.

Um eine Strukturierung des Materials zu erreichen, wurde der Laserstrahl mit zwei Linsen parallelisiert und durch ein UV-Objektiv auf die Probe (Kapton oder Kopierfolie) fokussiert. Die Probe kann mit Hilfe eines x-y-Tisches verschoben werden. Durch Beobachtung mit einem USB-Mikroskop (20x) ist es möglich, eine Veränderung des Materials unmittelbar zu erkennen.

Somit kann man den Strukturierungsprozess auf Mikrometer-Ebene beobachten. Die Schüler können diesen Versuch eigenhändig durchführen und z.B. die Ablationsrate für Kapton selbstständig bestimmen. In diesem Beitrag stellen wir den Aufbau vor und präsentieren einige Ergebnisse.

DD 30.16 Mi 14:00 Poster Saal 2

Aufbau des Schülerforschungszentrums Nordhessen als Brücke zwischen Schule und Universität — ●TIM PLASA, HOLGER HOHE und RITA WODZINSKI — Heinrich-Plett-Str. 40, Didaktik der Physik, Universität Kassel

In den letzten Jahren entstanden viele neue außerunterrichtliche Forschungslabore. Vorgestellt werden soll jedoch im Kontrast hierzu eines, welches sich jahrelang selbständig entwickelt hat und stets im Wachstum begriffen war. Aus einem Projekt von wenigen Schülern/innen in Kassel ist mittlerweile eine Einrichtung von über 100 Teilnehmern geworden. Es beinhaltet eigenständige Projektarbeit und selbständiges Experimentieren von Schülern/innen von Klasse fünf bis 13. Dieses Angebot wird nun eine noch engere Kooperation mit der Universität eingehen. Präsentiert werden Zielsetzungen, angewandte Lehrprinzipien und angekoppelte wissenschaftliche Arbeiten dieser Symbiose.

DD 30.17 Mi 14:00 Poster Saal 2

Das Potential von Schülerlaboren in der Lehramtsausbildung — ●MATTHIAS VÖLKER und THOMAS TREFZGER — Lehrstuhl für Physik und ihre Didaktik, Am Hubland, 97074 Würzburg

Von Lehramtsstudierenden wird immer wieder der Wunsch nach Veranstaltungen im Studium geäußert, die einen möglichst großen Schulbezug aufweisen. Am Lehrstuhl für Physik und ihre Didaktik der Universität Würzburg wird daher seit dem Sommersemester 2008 ein Schülerlaborseminar angeboten. In diesem Seminar erstellen die Studierenden Schülerlabor-Stationen und betreuen im Anschluss mehrmals Schülergruppen, die dieses Schülerlabor an der Universität besuchen. Es hat sich herausgestellt, dass ein solches Seminar ein gutes Instrument ist, um die didaktische und methodische Ausbildung der Studierenden zu vertiefen, speziell im Hinblick auf die Betreuung von Schülern, die selbstständig experimentieren. Um diesen Ansatz weiter zu verfolgen, wird an einer fundierten Konzeption eines solchen Seminars gearbeitet. Das Poster zeigt u. a. auf, welche konkreten Wege diesbezüglich beschritten werden.

DD 30.18 Mi 14:00 Poster Saal 2

Einfache Experimente zur Kristallstruktur — ●HEINZ PREUSS — Spittastr. 32, 31767 Hameln

Es werden drei einfache in der Schulpraxis zu realisierende Experimentiermöglichkeiten zur Kristallbildung und Kristallstruktur vorgestellt. a. Langzeitversuch zur Züchtung von Kristallen aus Kalialaun Es wird über die Durchführung eines Langzeitversuchs (351 Tage) zur Züchtung von Kristallen aus Kalialaun aus wässriger Lösung durch Verdunstung des Wassers bei annähernd konstanter Temperatur berichtet mit besonderer Beachtung von Erfahrungen zu wichtigen Details der Vorgehensweise. b. Variable Kugelpackungsmodelle zur Erklärung der Kristallsymmetrie Zwei Sätze von aus Tischtennisbällen zusammengeklebten Elementarmodellen: Einzelkugel, Elementardreieck, Elementar-Rhombus, Dreieck aus 6 Kugeln, Sechseck aus 7 Kugeln und Rhombus aus 9 Kugeln sind geeignet, die grundlegenden Symmetriebeziehungen in den wichtigsten Strukturtypen der Metalle: kubisch flächenzentriert (kfz) und hexagonal dichteste Packung (hdP) zu demonstrieren. c. Eigenbau eines Einkreis-Reflexionsgoniometers zur Winkelmessung an Kristallen Mit einem Vollkreis-Winkelmesser aus Kunststoff, welcher mittels einer Reißzwecke drehbar an einer Leiste mit Messmarke angebracht und im Zentrum mit einem kleinen Tischchen zur Befestigung des zu vermessenden Kristalls mittels doppelseitig

gem Klebeband versehen ist, lässt sich in Verbindung mit einer seitlich aufgestellten Lampe das Messprinzip eines Reflexionsgoniometers realisieren.

DD 30.19 Mi 14:00 Poster Saal 2

Untersuchung von Fahrgeschäften mit Hilfe von Beschleunigungssensoren — ●JAN PAUL KLINKE, MICHAELA SCHULZ und BÄRBEL FROMME — Universität Bielefeld, Fakultät für Physik, Universitätsstr. 25, 33615 Bielefeld

Die Welt der Jahrmärkte und Vergnügungsparks übt mit ihren verschiedenen Fahrgeschäften gerade auf junge Menschen eine große Attraktivität aus. Somit bietet es sich an, populäre Fahrgeschäfte auch im Physikunterricht zu thematisieren. Seit einigen Jahren werden von Lehrmittelfirmen Beschleunigungssensoren angeboten, die sich hervorragend für den Einsatz auf der Kirmes oder in Freizeitparks eignen. Diese Sensoren bieten die Möglichkeit, direkt am eigenen 'Erleben' anzusetzen und das, was ein Fahrgast in einem Karussell 'spürt' - nämlich die auf ihn wirkenden Kräfte bzw. Beschleunigungen - auch quantitativ zu erfassen. Am Beispiel des Karussells 'Round Up' wird ein Weg vorgestellt, wie durch die Beschreibung der Karussellbewegung mit Hilfe eines 'mitfahrenden' Koordinatensystems Prognosen für die zu erwartenden Beschleunigungen aufgestellt werden können. Ein Vergleich von gemessenen und berechneten Beschleunigungen zeigt dabei eine überraschend gute Übereinstimmung zwischen Theorie und Praxis.

DD 30.20 Mi 14:00 Poster Saal 2

Messung der UV-Strahlung im Physikunterricht - Ein Beitrag zum bewußten Umgang mit UV-Strahlung — ●MICHAELA SCHULZ — Universität Bielefeld

Aufgrund der immer weiter steigenden Zahl der Hauterkrankungen als Folge der ultravioletten Strahlung, sollte das Thema der UV-Strahlung und ihre Wirkung auf den Menschen im naturwissenschaftlichen Unterricht integriert werden. Es bietet sich dabei ein fächerübergreifender Unterricht an.

Mit Hilfe von UV-A- und UV-B- Sensoren, die die Lehrmittelfirmen zu ihren computerunterstützten Messsystemen anbieten, ist es leicht möglich im Physikunterricht die UV-Strahlung in der Atmosphäre und von UV-Lampen zu messen. Dabei können die Schülerinnen und Schüler selbstständig zu alltäglichen Fragen Antworten finden: Wie kann man die wohltuende Sonne genießen ohne sich gesundheitlichen Gefahren auszusetzen? Wird man im Schatten oder im Auto braun? Wie gut schützt die eigene Sonnenbrille, die Sonnencreme oder die Kleidung?

Neben der Sensibilisierung der Schülerinnen und Schüler für den UV-Schutz werden das Experimentieren, die Datenerfassung und deren Auswertung geschult.

DD 30.21 Mi 14:00 Poster Saal 2

Robotik und Sensorik in der Schule — ●ARNE GERDES, STEFFEN RAVEKES und SUSANNE SCHNEIDER — Fakultät für Physik, Abteilung Didaktik der Physik, Georg-August-Universität Göttingen, Friedrich-Hund-Platz 1, 37077 Göttingen

Roboter üben eine Faszination auf Schülerinnen und Schüler aus. Neue Entwicklungen werden regelmäßig in den Medien vorgestellt, Roboter werden produktiv in Industrie und Wissenschaft eingesetzt. Seit längerem werden Roboterbausätze als motivierendes Element im Informatikunterricht genutzt. Während dort die Programmierung im Vordergrund steht, möchten wir der Frage nachgehen, wie Roboter den Physikunterricht bereichern und als Grundlage für Physik-AGs dienen können. Interessant erscheinen hier aus physikalischer Sicht besonders die Sensoren, mit denen die Roboter ihre Umwelt erfassen können. Vorgestellt wird ein Konzept für eine Arbeitsgemeinschaft in Klasse 7. Die Schülerinnen und Schüler bauen hier in 2er-Gruppen ein Grundmodell ihres Legoroboters auf und entwickeln für diesen selbstgebaute Tast-, Licht- und Temperatursensoren. Hierbei gewinnen die physikalischen Größen Strom, Spannung, Widerstand und insbesondere deren Messung für die Schülerinnen und Schüler unmittelbar Bedeutung. Ebenso thematisiert werden Halbleiter, wie sie bei der Licht- und Temperaturmessung als Fotowiderstand und NTC-Heißeiter zum Einsatz kommen. Nicht selbstgebaute Sensoren wie der Ultraschallabstandssensor werden anhand von Modellexperimenten erforscht. Auch die Aktoren des Roboters, d.h. die Elektromotoren, und bspw. die Energieversorgung via Solarmodul können beleuchtet werden.

DD 30.22 Mi 14:00 Poster Saal 2

Ein Roboter fühlt, erkennt und misst - Eigenbau Sensoren in der kontextorientierten Schulphysik — ●STEFFEN RAVEKES, AR-

NE GERDES und SUSANNE SCHNEIDER — Fakultät für Physik, Abteilung Didaktik der Physik, Universität Göttingen, Friedrich-Hund-Platz 1, 37077 Göttingen

Wir sind der Frage nachgegangen, ob sich für einen kontextbezogenen Physikunterricht der Einsatz von Robotern in der Schulphysik eignet. Wir haben hierzu Arbeitsgemeinschaften in der 7. Klassenstufe und eine Unterrichtseinheit für die 9. Klasse realisiert. Zum Einsatz kamen LEGO-Roboter. Ziel der Unterrichtseinheiten war die Sicherung physikalischer Grundlagen in der Entwicklung, im Bau und im Einsatz technologischer Anwendungen.

Die Physik der Sensorik wurde eingebettet in Kontexte wie die Entwicklung von Marsrobotern und Alarmanlagen. So wurde zum Kontext Marsroboter eine halbjährige Arbeitsgemeinschaft in Klasse 7 ausgearbeitet, um eigene Marsroboter zu entwickeln und benötigte Sensoren zu bauen. Im Physikunterricht einer 9. Klasse erhielten die Schülerinnen und Schüler nach Einführung in die Elektrizitätslehre die Möglichkeit, eigene widerstandsabhängige Sensoren für einen Marsroboter zu entwickeln. Es wurden dabei Temperatur- und Lichtsensoren auf der Basis von HL- Bauelementen realisiert. Die zuvor behandelten physikalischen Größen erhielten dadurch für die Schülerinnen und Schüler der Klasse einen direkten Anwendungsbezug. Die Schülerinnen und Schüler setzten sich in diesem Kontext mit den physikalischen Grundlagen der Halbleiterphysik in verschiedenen Schülerexperimenten auseinander.

DD 30.23 Mi 14:00 Poster Saal 2

Fotowettbewerb - Jugendliche fotografieren physikalische Phänomene — ●JANA TRAUPEL¹, CHRISTINE WALTNER² und HARTMUT WIESNER² — ¹Fakultät für Physik, Ludwig-Maximilians-Universität München — ²Didaktik der Physik, Fakultät für Physik, Ludwig-Maximilians-Universität München

An der Fakultät für Physik der Ludwig-Maximilians-Universität München wird seit drei Jahren ein Fotowettbewerb für Schülerinnen und Schüler im Alter von 10 bis 18 Jahren ausgeschrieben. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer werden dazu angeregt, physikalische Phänomene im Alltag zu entdecken und diese mit einer Photographie und einem erläuternden Text zu dokumentieren. In die Prämierung der Wettbewerbsbeiträge gehen die Beurteilung der Erläuterung und insbesondere die Bewertung der Ästhetik ein. Auf dem Poster werden die Vielfalt und besonders gelungene Bilder der eingesandten Fotos präsentiert.

DD 30.24 Mi 14:00 Poster Saal 2

Die Strukturierte Beleuchtung als Bindeglied zwischen Physik und Lebenswelt — ●DANIEL SCHULZ — Institut für Didaktik der Physik, Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Spiegelnd reflektierende Oberflächen werden erst durch Strukturen sichtbar, welche sich in ihnen spiegeln. Ist die ursprüngliche Form dieser Strukturen bekannt, kann man über die Art und Weise der Verzerrungen, welche ihre Spiegelbilder erfahren, Rückschlüsse auf die Form der Oberfläche ziehen. Dieses ist das grundlegende Prinzip der strukturierten Beleuchtung.

In Physik und Technik spielt strukturierte Beleuchtung in unterschiedlichen Zusammenhängen eine Rolle. Im vorliegenden Beitrag soll im Rahmen eines allgemeinen Konzepts, welches sich teilweise auf die Wahrnehmungspsychologie stützt, untersucht werden, inwieweit dieses Konzept Impulse für Fachdidaktik und Schulphysik liefern kann. Es wird an Beispielen gezeigt, dass die strukturierte Beleuchtung zu einer Verknüpfung von Physik und Lebenswelt beitragen kann.

DD 30.25 Mi 14:00 Poster Saal 2

Der Moiré-Effekt im Physikunterricht - Phänomene und Experimente — ●MARTIN CZEKALLA — Institut für Didaktik der Physik, Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Der Moiré-Effekt ist ein im Alltag häufig zu beobachtendes optisches Phänomen. Obwohl er zum spielerischen-experimentellen Umgang geradezu herausfordert, stellt er eine auch in der fachwissenschaftlichen Forschung angewandte Methode dar.

Im vorliegenden Beitrag sollen exemplarisch einige Einsatzmöglichkeiten in der Schule dargestellt werden. Dabei wird insbesondere gezeigt, dass er einerseits als eigenständiger Unterrichtsgegenstand behandelt werden und andererseits in verschiedenen physikalischen Kontexten der Veranschaulichung physikalischer Sachverhalte dienen kann. Es soll gezeigt werden, dass Lernende sich wesentlichen Aspekten des Phänomens bereits in einfachen Freihandexperimenten annähern können.

DD 30.26 Mi 14:00 Poster Saal 2

Flickenteppich aus Licht - Specklephänomene im Alltag — ●ADEL MOUSSA — Institut für Didaktik der Physik, Westfälische Wilhelms-Universität, Wilhelm - Klemm - Str. 10, 48149 Münster

An sonnigen Tagen scheinen diffus reflektierende Oberflächen wie etwa der gebürstete Aluminiumlenker eines Fahrrads oder der raue Kunststoffgriff eines Füllfederhalters oftmals von einem fein strukturierten, bunten Flickenteppich überzogen zu sein, welcher seinem Erscheinungsbild entsprechend als "Speckle" (dt. "Flecken/Flicker") bezeichnet wird. Er verdankt seine Entstehung der Interferenz des teilkohärenten Sonnenlichts, dessen Phasen nach der Streuung an den mikroskopischen Unregelmäßigkeiten der Objekt Oberfläche scheinbar zufällig im gesamten Halbraum über dem Objekt verteilt sind. Es wird gezeigt, dass die "Größe" der Speckle trotz ihrer augenscheinlich komplexen Struktur mittels eines überraschend einfachen, für die Sekundarstufe II geeigneten Modells vorhergesagt und im Experiment überprüft werden kann. Dabei werden aus fachdidaktischer Sicht interessante Anknüpfungspunkte an Lerninhalte aus dem Bereich der physikalischen Begriffsbildung sowie der Wellenoptik aufgezeigt.

DD 30.27 Mi 14:00 Poster Saal 2

Kühlen mit Wärmeenergie — ●JULIA ALDEHOFF und WILFRIED SUHR — Didaktik der Physik, Universität Münster

Bei niedrigem Druck wird ein mit flüssigem Wasser gefüllter Kolben mit einem Kolben, der mit Zeolith gefüllt ist, luftdicht verbunden. Da das Zeolith Wasserdampf adsorbiert, erniedrigt sich die Temperatur des Wassers und kann sogar bis unter den Gefrierpunkt abgekühlt werden.

Wird das Zeolith durch Zufuhr von Wärmeenergie regeneriert, kann dieser Kühlprozess reversibel durchgeführt werden. Nach einer kurzen Einführung zur Adsorption, zum Zeolith und zum Kühlprozess wird ein Modell zur Kühlung, sowie dessen energetische Betrachtung vorgestellt. Die Anwendung dieses Prozesses und die Nutzung von regenerativen Energien zur Desorption werden ebenfalls angesprochen.

DD 30.28 Mi 14:00 Poster Saal 2

Das Turiner Grabtuch - Lochkameraeinsatz einmal anders — ●HELENA BUSCH und HEIKE THEYSSSEN — Lehrstuhl für Didaktik der Physik, TU Dortmund

Das Turiner Grabtuch ist eine der bekanntesten Reliquien der katholischen Kirche. Es zeigt das Bild eines gekreuzigten Menschen und wird von vielen Gläubigen als das Grabtuch Jesu verehrt. Wissenschaftliche Untersuchungen konnten die Entstehung des Körperabbildes und die Herkunft des Tuches jedoch bisher nicht abschließend klären. Damit bietet das Grabtuch einen interessanten Kontext für einen Physikunterricht, der auf die Vermittlung von Bewertungskompetenz und experimenteller Kompetenz abzielt. Bereits anhand einfacher Schülerexperimente aus dem Bereich der Optik können verschiedene Hypothesen zur Entstehung des Körperabbildes quasi überprüft und in Bezug zu den wissenschaftlichen Untersuchungen diskutiert werden.

Auf dem Poster werden Materialien zum Vergleich zweier ausgewählter, auch in der Fachliteratur diskutierter Hypothesen dargestellt: Kann das Körperabbild durch Kontaktabdruck oder eher durch Lochkamerafotografie einer Skulptur entstanden sein?

DD 30.29 Mi 14:00 Poster Saal 2

Experimentiermöglichkeiten mit der Plasmakugel — ●STEFAN UHLMANN und BURKHARD PRIEMER — Ruhr-Universität Bochum

Das Wort Plasmaphysik wird selten in der Schule gebraucht, dennoch sind viele Elemente der Plasmaphysik fester Bestandteil vieler Lehrpläne. Als Beispiele seien hier Atommodelle, atomare Anregungen, Atomspektren, Aggregatzustände, elektrisches Feld etc. genannt. Anhand einer handelsüblichen und im Vergleich zu professionellen Lehrapparaten äußerst preiswerten Plasmakugel soll auf diesem Plakat ein Überblick über mögliche einführende und vertiefende Versuche mit der Plasmakugel gegeben werden. Das Spektrum reicht von einfachen Einführungsversuchen als Folge einer Exploration mit der Plasmakugel sowie weiteren Alltagsgegenständen (z.B. Leuchtstoffröhren, Energiesparlampen, Glimmlampen, ...) bis hin zu weiterführenden Experimenten wie beispielsweise die Bestimmung der Füllgase durch spektroskopische Verfahren sowie die Ausmessung des elektrischen Feldes der Plasmakugel. Das Plakat stellt die für die Schule relevanten Versuche und die gewonnenen Ergebnisse ausführlich dar.

DD 30.30 Mi 14:00 Poster Saal 2

Einführung des Druckbegriffs am Herz-Blutkreislauf —

•MICHAEL KAHNT und PETRA SCHRÖDER — Universität Osnabrück
Schülervorstellungen zum Druckbegriff in Flüssigkeiten und Gasen sind umfangreich untersucht worden. Eine Vermeidung des Kraftbegriffs zugunsten einer Fokussierung auf den "Gepresstseinszustand" einer Flüssigkeit oder Gases scheint hilfreich zu sein, um die gerichtete Größe Kraft und die skalare Größe Druck voneinander abzugrenzen. Der Kontext Herz-Blutkreislauf bietet nicht nur anschlussfähige Anknüpfungspunkte aus fachlicher Perspektive, sondern auch, wie bereits mehrfach berichtet wurde, motivationale Vorteile, insbesondere für Mädchen. In diesem Vorschlag zur Einführung des Druckbegriffs mithilfe des Herz-Blutkreislaufs liegt der Schwerpunkt darauf, die Blutdruckmessung nicht nur als Einstieg in das Thema zu verwenden, sondern an dieser auch qualitative Eigenschaften sowie die quantitative Beschreibung des Drucks zu erarbeiten. Vom Unterrichtsverlauf und ersten Erprobungen wird berichtet.

DD 30.31 Mi 14:00 Poster Saal 2

Die astronomische Entfernungsleiter im Gruppenpuzzle — •MICHAEL KAHNT und CORINNA ERFMANN — Universität Osnabrück

Wenn wir unseren Blick über den Nachthimmel schweifen lassen, durchmessen wir mit unseren Augen unvorstellbare kosmische Dimensionen. Dass das scheinbare Himmelsgewölbe für uns heute eine Tiefendimension bekommen hat, ist das Ergebnis astronomischer Entfernungsbestimmungen. Die Vorstellung über eine räumliche Verteilung der Objekte im Weltall und eine präzise Entfernungsmessung ist die Grundlage unseres heutigen kosmologischen Weltbilds und zugleich Voraussetzung für gesicherte Aussagen über die Zukunft unseres Universums. Wenn es um das Repertoire astronomischer Entfernungsmessmethoden geht, wird häufig von der astronomischen "Entfernungsleiter" gesprochen. Man meint damit, dass die Entfernungsbestimmung weiter Objekte vielfach nicht das Resultat einer Messmethode allein ist, sondern - zumindest implizit - mehrere aufeinander aufbauende Methoden notwendig sind, mit denen man sich "Stufe um Stufe" zu den Objekten vortastet. In einer kurzen Unterrichtseinheit für die Mittelstufe bildet die Entfernungsleiter den Rahmen und roten Faden für die Behandlung verschiedener Methoden zur astronomischen Entfernungsmessung. Sie werden in einem Gruppenpuzzle erarbeitet. In einer Zulassungsarbeit sind entsprechende Unterrichtsmaterialien entwickelt worden, die gerade einer empirischen Erprobung unterzogen werden. Über erste Ergebnisse wird im Vortrag berichtet.

DD 30.32 Mi 14:00 Poster Saal 2

Astronomie & Internet im Ruhrgebiet — •UDO BACKHAUS — Fachbereich Physik der Universität Duisburg-Essen, 45117 Essen

Mit Unterstützung der Krupp-Stiftung hat die Universität Göttingen eins der ersten internationalen Netzwerke robotischer Teleskope aufgebaut, mit denen der nördliche und der südliche Sternenhimmel beobachtet werden kann. Ein großer Teil der Beobachtungszeit wird für schulische Projekte zur Verfügung stehen. Auf der Basis dieses Netzwerks ist das Projekt Astronomie & Internet im Ruhrgebiet ins Leben gerufen worden. Im Rahmen dieses Projektes arbeiten sich Lehrerinnen und Lehrer in die Beobachtung mit den beiden 1.2m-Teleskopen in Texas und Südafrika via Internet ein. Ziel des Projektes ist die Entwicklung Schulprojekten und Arbeitsmaterialien, die dazu anregen, eigene Weltraumbeobachtungen durchzuführen und die Ergebnisse in Fächern wie Physik, Mathematik und Informatik auszuwerten. Netzwerk und Projekt werden Schülerinnen und Schülern optimale Voraussetzungen bieten, die Astronomie als international vernetzte und spannende Wissenschaft zu erleben.

DD 30.33 Mi 14:00 Poster Saal 2

Schülermodelle zur Struktur-Eigenschaft-Beziehung — •ALEKSANDRA KRAJNOVA und MICHAEL KOMOREK — Carl von Ossietzky-Universität Oldenburg, 26111 Oldenburg

Nanoscience boomt, doch ist sie ein Thema für den Physikunterricht? Auf Basis des Modells der Didaktischen Rekonstruktion (Promotionsstudiengang ProDid) werden die grundlegenden Prinzipien der Nanoscience für den Schulunterricht elementarisiert. Es wird geklärt, welche ihrer Konzepte und Begriffe im Physikunterricht auf Basis von Bildungsstandards und Zielen des Physikunterrichts vermittelenswert und gleichzeitig schülergerecht vermittelbar sind? In einer empirischen Teaching Experiment-Studie haben wir untersucht, (a) über welche Vorstellungen Schülerinnen und Schüler von Oberflächen- und Teilchenstrukturen, Größenverhältnissen und physikalischen Eigenschaften im Bereich von 10⁻³ m bis 10⁻⁹ m verfügen und (b) inwiefern

sie Zusammenhänge zwischen mikroskopischer Struktur und makroskopischer Materialeigenschaft herstellen können? Acht Gruppen von je drei bis vier Schülerinnen und Schülern des 11. Jahrgangs (Gymnasium) haben an je zwei Laborsitzungen (Doppelstunden) teilgenommen. Entlang einer Reihe von Experimenten, Texten, Filmen und Objekten haben sie Modelle der betrachteten Oberflächenstrukturen und der spezifischen Struktur-Eigenschaft-Relationen entwickelt. Zeichnungen und Concept Maps sind zum Einsatz gekommen. Die videografierten Sitzungen sind wörtlich transkribiert und mit Methoden der qualitativen Sozialforschung ausgewertet worden. Das Poster informiert über die analytischen und empirischen Ergebnisse.

DD 30.34 Mi 14:00 Poster Saal 2

Schülervorstellungen zum Sehen: Methodische Einsatzmöglichkeiten für "Eye Tracking" — •BIRGIT HOFMANN¹, SARAH DANNEMANN², MICHÉLE KÖNNECKE¹, DIRK KRÜGER² und VOLKHARD NORDMEIER¹ — ¹Didaktik der Physik, Freie Universität Berlin — ²Didaktik der Biologie, Freie Universität Berlin

Schülervorstellungen spielen in der fachdidaktischen Forschung seit mehr als 25 Jahren eine große Rolle. Neben der Erfassung und Strukturierung der Vorstellungen geht es auch zunehmend um ihre Berücksichtigung und Integration in den Unterricht.

Im Zusammenhang mit einer Untersuchung von Blickbewegungen von Schülerinnen und Schülern beim Arbeiten mit einem physikalischen Lernprogramm zur Lochkamera wurden Aspekte zu Schülervorstellungen aus dem Bereich der Optik, speziell zum Sehen, erfasst. Darüber hinaus wurde die Methode des Eye Tracking in der Didaktik der Biologie im Rahmen der Evaluierung eines Diagnoseinstruments für Schülervorstellungen zum Sehen und zur Wahrnehmung als unterstützende Methode zur Überprüfung von Verständnisschwierigkeiten eingesetzt.

Ergebnisse aus diesen beiden Arbeiten werden präsentiert.

DD 30.35 Mi 14:00 Poster Saal 2

"Learner as creator" - Schüler/innen generieren eigene Lernspiele — •CHRISTINE GRÄFE^{1,2}, VOLKHARD NORDMEIER¹ und CHRISTOF SCHÜTTE² — ¹Freie Universität Berlin, Didaktik der Physik — ²BioComputing group / Scientific Computing

Im Rahmen des Öffentlichkeitsprojektes "Faszination moderner Molekularforschung und Laserphysik" des Sonderforschungsbereichs 450 an der FU Berlin sollen Schüler/innen dazu motiviert werden, sich mit dem interdisziplinären Forschungsfeld Moleküldynamik auseinander zu setzen. Dabei soll aufgezeigt werden, dass die Fächer Mathematik, Chemie, Physik und Biologie in ihrer Kombination wichtige, neue Forschungsfelder erschließen. In enger Zusammenarbeit mit Schulen, Pädagogen und Gamedesignern wird dazu ein Onlinerollenspiel für Schüler/innen der 7.-10. Klassenstufe entwickelt. Ein bereits erprobter 1. Prototyp wird nun in der 2. Projektphase dahingehend erweitert, dass die Schüler/innen selbst an dem Entwicklungsprozess teilnehmen. Als "Learner as Creator" werden sie in Form von Zwei-Tages-Workshops erlernen, wie man selbstständig mit Hilfe von GameEditoren ohne jegliche Programmierkenntnisse eigene Lernspiele generieren und anderen zur Verfügung stellen kann. Der Lerninhalt, den sie innerhalb der selbsterstellten Spiele vermitteln müssen, wird somit unumgänglich während des Entwicklungsprozesses verinnerlicht.

DD 30.36 Mi 14:00 Poster Saal 2

Selbstbau einer Wärmebildkamera — •HELMUTH GRÖTZEBAUCH und VOLKHARD NORDMEIER — Freie Universität Berlin, Didaktik der Physik

In naher Zukunft werden Wärmebildkameras zur Standardausrüstung einer Schulsammlung gehören. Allerdings ist die Anschaffung einer solchen Kamera noch immer eine kostspielige Angelegenheit. Die Preisspanne beginnt bei ca. 1500 € für sehr einfache Modelle, und nach oben sind kaum Grenzen gesetzt. Dabei unterscheiden sich die Kameras in wesentlichen technischen Merkmalen wie z.B. die räumliche Auflösung (die Anzahl der Messelemente, oft als Auflösung in Pixeln angegeben), die thermische Auflösung bzw. Empfindlichkeit des Detektors, der einkalibrierte Messbereich und die verwendete Optik. Natürlich geht mit einem höheren Anschaffungspreis auch eine technisch bessere Ausstattung einher, und eine für den Schuleinsatz taugliche Wärmebildkamera kostet derzeit noch immer um die 5000 €. Aus diesem Grunde haben wir uns es sich zum Ziel gesetzt, eine "Low Cost" Wärmebildkamera zu entwickeln, die im schulischen Bereich ihren Einsatz finden und auch aus dem vorhandenen Etat beglichen werden kann: Vorgestellt wird eine selbstentwickelte Wärmebildkamera, deren Bestandteile einen Wert 400 € nicht überschreiten.

DD 30.37 Mi 14:00 Poster Saal 2

Interaktive Praktikumsexperimente für eine familienfreundliche Hochschule — ●WOLFGANG NEUHAUS, JÜRGEN KIRSTEIN und VOLKHARD NORDMEIER — Freie Universität Berlin, Didaktik der Physik

Junge Studentinnen sind - im Falle einer Schwangerschaft - häufig gezwungen, das Studium aus zeitlichen und gesundheitlichen Gründen bis zum Ende der Stillzeit zu unterbrechen. Experimente in Laborfächern, bei denen häufig auch mit toxischen Präparaten hantiert wird, stellen für werdende Mütter zudem ein grundsätzliches Tabu dar. Für die genannte Zielgruppe entwickeln wir online verfügbare, interaktive Praktikumsexperimente (IPE). Diese ermöglichen es, ohne toxische Belastungen und zeitlich flexibel, reale Experimente vom Heimarbeitsplatz aus virtuell nachvollziehbar zu machen. In Kooperation mit Lehrenden aus den Fachgebieten Chemie, Biologie, Veterinärmedizin und Physik werden fotografische, interaktive Repräsentationen der jeweiligen Experimente auf Basis von Flash Movies erstellt, die mittels Maus und Computer-Bildschirm direkt manipulierbar sind. Derzeit werden Experimente zu folgenden Themen produziert: Messung des Drucks verschiedener Flüssigkeiten in Abhängigkeit von der Temperatur (Chemie), Bestimmung des β -Carotingehaltes von Luzernegrünmehl (Veterinärmedizin), Virtuelle Mikroskopie (Biologie) und Zerfallsraten radioaktiver Präparate (Physik). Vorbild für das Produktionsverfahren der IPE sind die Interaktiven Bildschirmexperimente (IBE), die am Fachbereich Physik der FU-Berlin in der AG Didaktik entwickelt werden.

DD 30.38 Mi 14:00 Poster Saal 2

Inhalte moderner Forschung für den naturwissenschaftlichen Schulunterricht — ●ANDREA MERLI, JÜRGEN KIRSTEIN und VOLKHARD NORDMEIER — Freie Universität Berlin, Didaktik der Physik

Mit dem Ziel, aktuelle Vorhaben und Ergebnisse auf dem Gebiet der Laserphysik und Moleküldynamik allgemein verständlich und zugänglich zu machen, fördert die DFG (Sonderforschungsbereich 450) im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit die Entwicklung und Produktion von Lehr- und Lernmaterialien für den Schulunterricht. Die Arbeitsschwerpunkte des Projekts liegen in der Herstellung von kontextorientierten E-Learning-Contents, E-Präsentationssystemen, multimedialen Dokumenten sowie bei der Realisierung kostengünstiger Demonstrationsversuche. Die entwickelten Materialien werden so konzipiert, dass sie im Sinne einer Mehrfachverwertung gruppenspezifisch diversifiziert werden können. Auf diese Weise können die Medien sowohl im Unterricht eingesetzt werden, als auch über eine Online-Plattform bzw. einen Medienverbund von Interessierten verwendet werden.

DD 30.39 Mi 14:00 Poster Saal 2

Lufthülle und Elektronenhülle — ●STEFFEN HIERL — Kreuzstraße 1, 79106 Freiburg, Steffen.Hierl@web.de

Warum bricht die Lufthülle der Erde im Gravitationsfeld der Erde nicht zusammen? Warum bricht die Elektronenhülle eines Wasserstoffatoms im elektrischen Feld des Wasserstoffatoms nicht zusammen?

DD 30.40 Mi 14:00 Poster Saal 2

Die Spezielle Relativitätstheorie im Kontext der Raumzeit-Algebra — ●MARTIN ERIK HORN — Otto-Hahn-Schule Berlin/Neukölln

Seit Formulierung der Speziellen Relativitätstheorie wurden zahlreiche unterschiedliche Ansätze entwickelt, die relativistischen Erscheinungen zu mathematisieren. Eine der didaktisch tragfähigsten mathematischen Konzepte stellt dabei die Raumzeit-Algebra dar, die von David Hes-

tenes als vierdimensionale Weiterentwicklung der Geometrischen Algebra formuliert wurde. Im Rahmen dieses Ansatzes wird die Algebra der Dirac-Matrizen als grundlegendes Strukturierungsmuster einer Algebra der Raumzeit, in der wir leben, aufgefasst. Dies gestattet eine strikte geometrische Verankerung der Beziehungen, die der Speziellen Relativitätstheorie zugrunde liegen.

Mit diesem Posterbeitrag werden eine Unterrichtsreihe und Unterrichtsmaterialien vorgestellt, die eine schulische Erarbeitung der Speziellen Relativitätstheorie im Kontext dieser Raumzeit-Algebra ermöglichen.

DD 30.41 Mi 14:00 Poster Saal 2

Educational X-ray experiments and XRF measurements with a modified, mobile system adapted for characterization of Cultural Heritage objects — ●IOANNIS SIANOUDIS¹, ELENI DRAKAKI², and ANNO HEIN³ — ¹Technological Educational Institute (TEI) of Athens, Dep. of Physics Chemistry & Material Technology, Ag. Spyridonos, 12210 Egaleo, Greece, jansian@teiath.gr — ²Physics Dep., NTUA, Athens, 15780, Greece, edrakaki@gmail.com — ³Institute of Materials Science, N.C.S.R. Demokritos, 15 310 Aghia Paraskevi, Greece, hein@ims.demokritos.gr

It is common to use valuable, sophisticated equipment, that has been acquired for other use, to be modified, adapted and developed for the needs of additional educational experiments, with greater didactic effectuality. We have developed a system, composed of parts from a portable system for XRF spectroscopy, aiming at: i) the formation of familiar and conventional laboratory exercises, like the verification of Moseley's law, Compton's law and Lambert-Beer's law; ii) the calibration with reference materials of the XRF experimental system, to be applied for accurate measurements of the elemental composition of objects of cultural interest. After the calibration of the experimental setup, indicative measurements of metal objects are shown, in order to discuss their spectra and their qualitative and quantitative analysis. The system and the applied experiments are designed as an educational package of laboratory exercises for students in physical sciences and especially adapted for the education of students who will work with Cultural Heritage, such as conservation scientists and archaeometrists.

DD 30.42 Mi 14:00 Poster Saal 2

Untersuchung der Vorkenntnisse zur Elektrik und Veränderungen nach dem Unterricht bzw. nach einer Vorlesung — ●ANDREAS HEITHAUSEN¹, RUDOLF SPIEGEL² und MARGA KREITEN² — ¹Institut für Integrierte Naturwissenschaften, Abteilung Physik, Universität Koblenz-Landau, Universitätsstraße 1, 56070 Koblenz — ²Institut für Physik und ihre Didaktik, Universität zu Köln, Gronewaldstraße 2, 50931 Köln

Wir präsentieren die Ergebnisse einer Untersuchung von Vorstellungen zur Elektrizitätslehre, die Schülerinnen und Schüler an Gymnasien und Studierende für das Lehramt GHR mit einem naturwissenschaftlichen Fach sowie Studierende für das Lehramt Sek II im Fach Physik oder Bachelor/Diplom an der Universität Köln und Studierende für das Lehramt GHR im Fach Physik an der Universität Koblenz vor und nach der Teilnahme an der Vorlesung zur Elektrik haben. Sowohl nach dem Unterricht als auch nach den Vorlesungen sind die Schüler, aber auch die Studierenden weit davon entfernt, über gesicherte und sachgerechte Vorstellungen zu verfügen, um auch nur einfache elektrische Sachverhalte richtig erkennen und erklären zu können. Dabei liegen die Ergebnisse der Studierenden nach der Vorlesung nur in der selben Größenordnung wie die der Schüler der Klassen 10 nach dem Unterricht.