

DD 17: Postersitzung

Zeit: Dienstag 16:30–17:30

Raum: Poster SR 207/208

DD 17.1 Di 16:30 Poster SR 207/208

Vielteilchensimulation und Visualisierung — ●THOMAS MÜLLER — VISUS/SFB 716, Universität Stuttgart

Mit Hilfe numerischer Simulationen von Systemen mit sehr vielen Teilchen lassen sich Fragen unter anderem zu Materialwissenschaften, zu Prozessen in der Biochemie oder der Verfahrenstechnik beantworten. Zwar stellt die Simulation und anschließende Visualisierung solcher Systeme hohe Anforderungen sowohl an die zu entwickelnde Software als auch an die Hardware, weshalb sich auch ein ganzer Sonderforschungsbereich damit beschäftigt, die zugrunde liegende Methodik der Molekulardynamik ist jedoch relativ einfach zu erklären und kann daher bereits in der gymnasialen Oberstufe vermittelt werden.

Für den unmittelbaren Einsatz im Unterricht sowie zur Lehrerfortbildung zum Thema Vielteilchensimulationen oder zum Selbststudium entsteht im Ö-Projekt des SFB716 daher zum einen ein Online-Tutorial, das eine Einführung in die Entwicklung einer einfachen Vielteilchensimulation und deren gleichzeitige Visualisierung gibt. Andererseits ist eine erweiterbare Softwareplattform in Entwicklung, auf der einfache Simulationsexperimente (gravitative N-Körper-, Masse-Feder-Systeme) durchgeführt werden können.

DD 17.2 Di 16:30 Poster SR 207/208

Entwicklung von Kontextmaterialien zur Durchführung und Nachbereitung von Teilchenphysik Masterclasses des Netzwerk Teilchenwelt — ●FABIAN KUGER, MANUELA KUCHAR und THOMAS TREFZGER — Lehrstuhl für Physik und ihre Didaktik, Universität Würzburg, Emil-Hilb-Weg 22, 97074 Würzburg

Im Rahmen der internationalen Masterclasses sowie der nationalen Masterclasses des Netzwerk Teilchenwelt soll ein breites Publikum an Jugendlichen frühzeitig an die Teilchenphysik herangeführt und für diese begeistert werden. In diesem Zusammenhang wurden Kontextmaterialien zur Durchführung und Nachbereitung von Masterclasses entwickelt. Diese sollen zum einen die Vorbereitung der Vermittler auf die Masterclasses unterstützen, die Qualität deren Durchführung verbessern und die Nachbereitung dieser im Schulunterricht anregen und so zu einem nachhaltigen Lerneffekt bei den Jugendlichen führen. Mit diesem Poster soll ein Überblick über die erstellten Materialien gegeben und deren Einsatzmöglichkeiten aufgezeigt werden.

DD 17.3 Di 16:30 Poster SR 207/208

Planetenbahnen im Schülerlabor — ●JAN CHRISTIAN FISCHER, RONJA URCH, IRENE NEUMANN und JULIA TJUS — Ruhr-Universität Bochum, Bochum, Deutschland

Dieser Beitrag stellt eine Implementation des Keplerschen Zwei-Körper Problems der klassischen Mechanik in einer Schülerlabor-Lernumgebung für Schülerinnen und Schüler der gymnasialen Oberstufe vor.

Ziel des vorgestellten Projektes ist es, mit der Verknüpfung von Realexperiment, Simulation und Modellbildungssystem Kompetenzen im Bereich der Erkenntnisgewinnung zu fördern. So sollen Schülerinnen und Schüler beispielsweise darin unterstützt werden, ihre Fähigkeiten in den Bereichen der Identifikation von relevanten Parametern, dem Abschätzen von Fehlern oder dem Erkennen von Unterschieden zwischen realen und idealen Systemen zu erweitern.

Das Poster beschreibt die Konzeption eines Projekttagess im Alfred Krupp-Schülerlabor und geht dabei insbesondere auf die Einbettung und Verknüpfung von Simulation, Realexperiment und Modellbildungssystem ein.

DD 17.4 Di 16:30 Poster SR 207/208

Poster zum Vortrag "Möglichkeiten und Grenzen der Bewertung von E-Portfolios in der Physiklehrerbildung" — ●STEFAN HOFFMANN und ANDRÉ BRESGES — Institut für Physik und ihre Didaktik der Universität zu Köln, Gronewaldstr. 2, 50931 Köln

Im Learning by Teaching Konzept (siehe DPG-Beiträge der Autoren von 2008, 2011, 2012) wird zur Analyse und Konzeption von ersten Unterrichtsversuchen der Physiklehrerstudierenden ein online-basiertes E-Portfolio eingesetzt. Semesterbegleitend werden in dem Portfolio die Unterrichtsversuche in Kleingruppen dokumentiert, indem Stundenplanungen, tatsächliche Verläufe, Nachbesprechungen mit Mentoren sowie Teststatistiken vor und nach dem Tutorium protokolliert werden. Dadurch bekommen die Studierenden zeitnah eine Rückmeldung

über den Erfolg des eigenen Unterrichts und erhalten konkrete Verbesserungsvorschläge. Im Rahmen der abschließenden Bewertung bekommen die Studierenden die Aufgabe gestellt, Ihre eigene Unterrichtstätigkeit unter vorgegebenen Fragestellungen zu analysieren. Die Kriterien zur Bewertung der Studierendenleistungen wurden gemeinsam mit Studierenden erarbeitet und erprobt.

DD 17.5 Di 16:30 Poster SR 207/208

Poster zum Vortrag: Authentische Probleme für authentische Aufgaben im Bereich der Verkehrserziehung — ●JEREMIAS WEBER und ANDRÉ BRESGES — Institut für Physik und ihre Didaktik, Universität zu Köln

Das Institut für Physik und ihre Didaktik der Universität zu Köln erarbeitet verschiedene Konzepte für einen kontextbezogenen Unterricht. Dazu gehört zum Beispiel Klimawandel, Verkehrssicherheit und Katastrophenhilfe.

Auf dem Poster wird exemplarisch beschrieben, wie ein solches Konzept gefunden und entwickelt wird. Dabei wird erst die Planung anhand der theoretischen Grundlage von kontextbezogenem Unterricht und erfolgreichem Interventionsprogramm beschrieben. Dann wird gezeigt, auf welche Art und Weise die Implementierung des speziellen Projektes "Crash Kurs NRW" durchgeführt wurde. Ausserdem soll das Poster demonstrieren, wie der Lernerfolg der Schüler im speziellen Fall kontrolliert wurde und welche zukünftigen Konzepte und Konzeptänderungen dadurch inspiriert wurden.

DD 17.6 Di 16:30 Poster SR 207/208

Poster zum Vortrag "Schülervorstellungen zum Wellenbegriff" — ●SEBASTIAN MENDEL^{1,2}, ANDRÉ BRESGES¹ und JOACHIM HEMBERGER² — ¹Institut für Physik und ihre Didaktik, Universität zu Köln, Gronewaldstrasse 2, 50931 Köln — ²2. Physikalisches Institut, Universität zu Köln, Zülpicher Str. 77, 50937 Köln

Der Wellenbegriff ist in der Physik, insbesondere der Schulphysik, von zentraler Bedeutung. Er findet sich sowohl in der Mechanik, Akustik, Optik, Elektrik als auch der Quantenmechanik wieder. Studien haben gezeigt, dass bestimmte Schülervorstellungen in Zusammenhang mit Wellen (Seilwelle, Schallwelle, Wasserwelle, ...) wiederkehrend auftreten. Am Poster wird dargestellt, wie in einer eigenen qualitativen Studie Schülerinnen und Schüler mit Hilfe halbstrukturierter Interviews und offener Fragebögen zu Wellenphänomenen wie etwa Ausbreitungsgeschwindigkeit, Überlagerung und Dämpfung befragt wurden. Es zeigten sich typische Muster in den Antworten der Schüler, die mit den von diSessa formulierten "Primitives" wie etwa "Working harder", "Dying away", oder "Actuating Agency" vereinbar sind. Zusätzlich ist erkennbar, dass Schülerinnen und Schüler sich mechanischer und wellenspezifischer Denkmodelle als auch Kombinationen aus beidem bedienen, welche mit dem physikalischen Wellenmodell jedoch oft nicht übereinstimmen.

DD 17.7 Di 16:30 Poster SR 207/208

Poster zum Vortrag: Fächerübergreifende Schüleruntersuchungen zum Stadtklima Kölns — ●CRISTAL SCHULT — Kölner Graduiertenschule Fachdidaktik, Universität zu Köln, Deutschland

Das Poster zeigt zum Einen die Herausforderungen der gegenwärtigen Stadtentwicklung und die verschiedenen Einflussfaktoren die dem Stadtklima zugerechnet werden, aus denen das hoch komplexe Klimabild für jede Stadt entsteht. Zum Anderen werden auf dem Poster der Ablauf und die Inhalte des K.Ö.L.N.-Projektes (Kreatives. Ökologisches. Lernen für Nachhaltigkeit.) dargestellt, welches Schüler(innen) im zdi-Schülerlabor der Universität zu Köln das Stadtklima ihres lebensnahen Handlungsraumes, Köln, näher bringt. In diesem Projekt werden anhand von sechs Experimenten fassbare Gegenstände aus dem Raum Köln und den verschiedenen Bereichen des Stadtklimas auf eine Modellebene gebracht. Hierbei liegt ein starker Fokus auf die Verknüpfung zur Temperatur als Messelement. Ein weiteres Lernziel ist die Vernetzung der Einflussfaktoren des Stadtklimas, welche im Hauptteil durch offene Unterrichtsformen zum komplexen Thema Stadtklima gestärkt werden soll. Mittel- bis langfristiges Ziel ist es das fächerübergreifende Basismodul zum Stadtklima Köln als festen Bestandteil im zdi-Schülerlabor zu implementieren. Des Weiteren ist es Ziel Schulen Ansätze zu bieten, wie sie bei der Behandlung mit dem komplexen Thema Stadtklima im Unterricht vorgehen können. Weitere Details

werden im gleichnamigen Vortrag erläutert.

DD 17.8 Di 16:30 Poster SR 207/208

Poster zum "Reichshofer Experimentierdesign" zur Entwicklung und Überprüfung des Einsatzes von Tablet-PC im Physikunterricht. — ●ANDRE BRESGES¹, JÖRG SCHMOOCK², ANDREAS QUAST², JENS SCHUNKE-GALLEY², RUTH BECKMANN², JEREMIAS WEBER¹, DOROTHEE FIRMEINICH¹ und MARGA KREITEN¹ — ¹Universität zu Köln, Institut für Physik und ihre Didaktik, Gronewaldstraße 2, 50931 Köln — ²Gesamtschule Reichshof, Hahnbacher Str. 23, 51580 Reichshof

Im Rahmen eines Design Based Research Projektes (Hoadley, 2002) beleuchten wir die Besonderheiten des Einsatzes von Tablet-PCs beim physikalischen Experimentieren und entwickeln und pilotieren nutzbare Designs und Bewertungsverfahren für den experimentellen und projektorientierten Unterricht.

Dabei gehen wir im Rahmen eines Versuchs/Kontrollgruppen-Designs zweitellig vor. Zuerst erarbeiten sich beide Gruppen Grundlagen aus den Bereichen "Auftrieb", "Stabilität", "Gravitation", "Geschwindigkeitsmessung" und "Bewegungsformen", indem sie Experimente an Stationen durchführen. Dabei nutzt die Versuchsgruppe iPads zur Messung und Dokumentation, während die Kontrollgruppe ihre Ergebnisse konventionell festhält. Lernstand und Motivation werden fortlaufend erfasst. Im zweiten Versuchsteil sollen beide Gruppen einen "optimalen Fallschirm zur Versorgung von Eingeschlossenen mit Hilfsgütern" entwickeln und modellhaft erproben. Die Kriterien für einen "optimalen" Fallschirm legen beide Gruppen selbst fest und dokumentieren ihren Lösungsprozess in einem Portfolio.

DD 17.9 Di 16:30 Poster SR 207/208

Stroboskopbilder in Echtzeit — MICHAEL SULEDER und ●THOMAS WILHELM — Goethe-Universität Frankfurt am Main

Mit der kostenlosen Software "Live Video Strobe" ist es möglich, Stroboskopbilder mit einfachsten Mitteln in Echtzeit zu erzeugen. Ein Stroboskopbild zeigt ein bewegtes Objekt zu verschiedenen Zeitpunkten in ein und derselben Aufnahme. Dadurch entsteht ein Eindruck der Bahnkurve und damit der Bewegung des Objekts. Bisher war es nur möglich, Stroboskopbilder nach Ablauf der Belichtungszeit zu betrachten. Nun wird das stroboskopische Bild während des Bewegungsablaufs in Echtzeit generiert. Beispielsweise entsteht die Stroboskopaufnahme eines geworfenen Balles vor den Augen des Betrachters während sich der Ball in der Luft befindet. Dazu ist nichts weiter nötig als eine an den PC angeschlossene Kamera und die Software "Live Video Strobe".

DD 17.10 Di 16:30 Poster SR 207/208

Didaktische Konzeption eines Lehrbuchs zur Geometrischen Algebra — ●MARTIN ERIK HORN — www.grassmann-algebra.de

Mit Hilfe der Geometrischen Algebra können physikalische Sachverhalte strukturell übersichtlich und konzeptuell anschaulich dargestellt und verstanden werden. Dabei gelingt insbesondere die Verknüpfung algebraischer und geometrischer Sichtweisen in einer didaktisch überzeugenden Weise. Deshalb verstehen Naturwissenschaftler und Naturwissenschaftsdidaktiker wie David Hestenes, auf den die Formulierung der modernen Geometrischen Algebra zurückgeht, diese als universelle mathematische Sprache der Naturwissenschaften.

Aus diesem Grund sollte die Aufarbeitung der Geometrischen Algebra für den schulischen und hochschulischen Bereich ein vordringliches Ziel der Physik- und Mathematikdidaktiken sein. Zu diesem Zweck wird die didaktische Konzeption eines Lehrbuchansatzes vorgestellt, der eine variable Schwerpunktsetzung zulässt. Zum einen ist ein algebraischer Einstieg über die Pauli-Matrizen möglich. Zum anderen kann dieser Themenbereich unter Vernachlässigung von Matrixdarstellungen geometrisch erschlossen werden. Die Umsetzung dieses Ansatzes in Form eines Lehrbuchs wird vorgestellt und diskutiert. Dieses Buch, das vorrangig für den Hochschulbereich konzipiert wurde, ist seit Kurzem unter www.bookboon.com/de erhältlich und kann dort kostenlos heruntergeladen werden.

DD 17.11 Di 16:30 Poster SR 207/208

Wie bleibt man bei Regen am trockensten? — ●ANDREA EHREMANN¹ und TOMASZ BLACHOWICZ² — ¹Hochschule Niederrhein, Faculty of Textile and Clothing Technology, Mönchengladbach, Germany — ²Institute of Physics, Silesian University of Technology, Gliwice, Poland

Die Frage, ob man bei Regen lieber langsam gehen oder schnell laufen sollte, um möglichst trocken zu bleiben, ist schon in vielen theoretischen

und praktischen Arbeiten behandelt worden. Interessanterweise haben selbst kleine Änderungen in der mathematischen Modellierung des Problems oft signifikante Auswirkungen auf die Ergebnisse, die sich nicht nur quantitativ, sondern auch qualitativ ändern können. Das Poster gibt einen Überblick über bisherige Experimente und Berechnungen sowie über die Unterschiede in den verschiedenen theoretischen Modellen [1,2].

Mit dieser einfachen Fragestellung, die aber stark von den physikalischen Parametern der Rechnung abhängt, können Studierende selbst anhand geometrischer Überlegungen eigene Formeln entwickeln und überprüfen, wie stabil das Ergebnis, das sich leicht beispielsweise mittels Microsoft Excel darstellen lässt, gegenüber welchen Veränderungen der physikalischen und geometrischen Randbedingungen ist.

[1] A. Ehrmann, T. Blachowicz: Walking or running in the rain - a simple derivation of a general solution, Eur. J. Phys. 32, 355-361 (2011)

[2] F. Bocci: Whether or not to run in the rain, Eur. J. Phys. 33, 1321 (2012)

DD 17.12 Di 16:30 Poster SR 207/208

Evaluation von kontextorientierten Aufgaben an der Hochschule — ●TERESA HENNING, RAINER MÜLLER und ALEXANDER STRAHL — TU Braunschweig, IFdN, Bienroder Weg 82, 38106 Braunschweig

Kontextorientierte Aufgaben sollen nicht erst seit den internationalen Vergleichsstudien in Schulen vermehrt zum Einsatz kommen. An den Universitäten hingegen wurde diese Art von neuer Aufgabenkultur bisher kaum untersucht. An der TU Braunschweig werden für Studierende der Physik und des Nebenfachs Physik seit zwei Jahren kontextorientierte Tutorien im Rahmen von zwei Veranstaltungen im Kontrollgruppendesign umgesetzt. Dabei werden der Grad der Kontextorientierung aus Sicht der Studierenden, die Motivation, die selbstgeschätzten studentischen Kompetenzen sowie die Leistungsfähigkeit in beiden Gruppen evaluiert. Die Forschungsmethode, einzelne Testinstrumente und Ergebnisse werden vorgestellt. Dabei steht vor allem die statistische Vorgehensweise im Vordergrund.

DD 17.13 Di 16:30 Poster SR 207/208

Bewegung im Gravitationsfeld in der Allgemeinen Relativitätstheorie - Ein neuer Zugang auf Schulniveau — ●CORVIN ZAHN und UTE KRAUS — Universität Hildesheim, Germany

In der Allgemeinen Relativitätstheorie wird die Bahn eines frei fallenden Teilchens als Geodäte beschrieben, d.h. als geradestmögliche Linie in einer gekrümmten Raumzeit.

Wir haben geometrische Methoden entwickelt, mit denen eine gekrümmte Raumzeit anschaulich dargestellt werden kann und mit denen Bahnen freier Teilchen (auch quantitativ korrekt) als Geraden in einer gekrümmten Raumzeit konstruiert werden können. Dieser Zugang zur Allgemeinen Relativitätstheorie basiert auf dem Regge Calculus, einer Methode zur Lösung der Einsteinschen Feldgleichungen und resultiert in einer koordinatenfreien, nur auf messbaren Abständen beruhenden Beschreibung der Raumzeit.

Voraussetzungen sind lediglich Grundlagen der Speziellen Relativitätstheorie, so dass dieser Zugang schon in der Oberstufe einsetzbar ist.

DD 17.14 Di 16:30 Poster SR 207/208

Visualisierung der Kepler-Bewegung mit GeoGebra¹ — ●STEFAN VÖLKER — AG Fachdidaktik der Physik und Astronomie, Friedrich-Schiller-Universität Jena

Das Poster soll eine Möglichkeit aufzeigen, die Kepler-Bewegung im Unterricht mit einfachen Mitteln und ohne aufwendige Programmierkenntnisse zu visualisieren. Hierfür eignet sich die kostenlose, dynamische Mathematik-Software GeoGebra.

Aufbauend auf einer Kepler-Ellipse mit variablen Bahnparametern (Exzentrizität e , Große Halbachse a) wird die Bewegung eines Himmelskörpers simuliert und zu diesem Zweck die Kepler-Gleichung iterativ gelöst. Dieser Grundbaustein kann von jedem Lehrer / jeder Lehrerin an den eigenen Unterrichtsschwerpunkt angepasst werden.

Das Poster stellt ferner mögliche Anwendungen dieses Grundbausteins vor, z.B. die Darstellung von Radialgeschwindigkeitskurven extrasolarer Planeten auf elliptischen Umlaufbahnen, die Bewegung von visuellen Doppelsternen in verschiedenen Bezugssystemen oder die Entstehung von Planetenschleifen im geo- und heliozentrischen Weltbild.

¹ GeoGebra - Dynamic Mathematics for Everyone - <http://www.geogebra.org/>

DD 17.15 Di 16:30 Poster SR 207/208

DoInG - Informationstechnisches Denken und Handeln in der Grundschule — PHILIPP STRAUBE¹, ●HILDE KÖSTER¹, VOLKHARD NORDMEIER², CLAUDIA MÜLLER-BIRN³ und CARSTEN SCHULTE³ —
¹Freie Universität Berlin, AB Sachunterricht, Habelschwerdter Allee 45, 14195-Berlin — ²Freie Universität Berlin, Didaktik der Physik, Arnimallee 14, 14195-Berlin — ³Freie Universität Berlin, Institut für Informatik, Königin-Luise Str. 24-26, 14195-Berlin

Das Kooperationsprojekt DoInG (Do Informatik in der Grundschule) der Arbeitsbereiche Sachunterricht, Informatik und Didaktik der Physik der Freien Universität Berlin hat zum Ziel, das Lernen von Grundschülerinnen und Grundschülern im Bereich der Informatik/Technik zu untersuchen und zu fördern. Dazu wird mit bestehenden Lerntools eine explorative Studie durchgeführt. Aufbauend auf den Ergebnissen dieser Studie wird ein Angebot für Grundschulen entwickelt, das grundlegende informationstechnische Ansätze, wie zum Beispiel das algorithmische Denken, vermitteln soll. Eine Hauptbedingung dabei ist, dass das Tool auch von Lehrerinnen und Lehrern eingesetzt werden kann, die über keine informationstechnische Ausbildung verfügen. Der Erfolg dieses Konzepts wird abschließend evaluiert.

Das Poster stellt den theoretischen Hintergrund, die Ergebnisse von Vorstudien sowie das Vorgehen im Projekt vor.

DD 17.16 Di 16:30 Poster SR 207/208

Wissen von Grundschul-Lehrkräften über Schülervorstellungen zu physikalischen Sachunterrichtsthemen — ●ANTJE PLOG, ALEXANDER STRAHL und RAINER MÜLLER — TU Braunschweig, Physikdidaktik, Bienroder Weg 82, 38106 Braunschweig

Im Rahmen einer quantitativen Querschnitt-Studie wurden 51 Sachunterricht erteilende Grundschul-Lehrkräfte per Fragebogen zu mehreren Variablen befragt: didaktische Grundeinstellung, Wissen zu allgemeinen Aspekten von Schülervorstellungen, Einschätzungen der Häufigkeiten einer am Kerncurriculum orientierten Palette konkreter, empirisch bezüglich ihrer Auftretenshäufigkeit abgesicherter Schülervorstellungen zu physikalischen Themen des Sachunterrichts, Anteil der Berücksichtigung dieses Wissens in der Unterrichtsvorbereitung u.v.m. Zwecks Normierung der Ergebnisse wurde ebenfalls eine Expertengruppe bestehend aus ProfessorInnen und DozentInnen der Physik- und Chemie-didaktik befragt. Die Ergebnisse können Anregungen zur Konzeption von Aus- und Fortbildungsmaßnahmen für Sachunterrichts-Lehrkräfte geben.

DD 17.17 Di 16:30 Poster SR 207/208

Total verstrahlt? - alltägliche Radioaktivität — ●SEBASTIAN HOCKERTZ, WILLIAM LINDLAHR und KLAUS WENDT — AG Larissa, Institut für Physik, Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Die Wahrnehmung der Radioaktivität ist gegenwärtig durch schwerwiegende Unfälle wie in Fukushima geprägt; viele Menschen in Deutschland fürchten diese "unsichtbare Gefahr". Den meisten fehlen jedoch grundlegende Kenntnisse auf diesem Gebiet. Daher ist es wichtig, Bildungsangebote zu entwickeln, die Schülerinnen und Schülern entsprechende Grundkenntnisse vermitteln, um ihnen die Teilnahme an der gesellschaftlichen Diskussion sowie die Einschätzung der Chancen und Gefahren des Einsatzes radioaktiver Stoffe zu ermöglichen. Ein fundierter experimenteller Zugang zu diesem Thema ist jedoch an einigen Schulen nur eingeschränkt oder gar nicht möglich. Daher wird im Rahmen einer Staatsexamensarbeit ein in Stationen organisierter Schülerkurs zum Thema "Radioaktivität im Alltag" entwickelt. Im Fokus stehen dabei eigenständige Beobachtungen und Messungen, für die sowohl der der Allgemeinheit geläufige Geigerzähler als auch eine Diffusionsnebelkammer eingesetzt werden. Die Nebelkammer ist didaktisch wertvoll, da sie abstrakte Prozesse in der Welt der Kerne sichtbar macht und so der Erfahrungswelt der Schülerinnen und Schüler näherbringt. Weiterhin wird aufgezeigt, wie sich die Sichtweise auf die Radioaktivität von Euphorie zu Phobie gewandelt hat, um die Lernenden weiter für dieses Thema zu sensibilisieren.

DD 17.18 Di 16:30 Poster SR 207/208

Stationenarbeit zur Atomphysik — XAVER WINNIK, MICHAELA SCHULZ und ●BÄRBEL FROMME — Universität Bielefeld, Fakultät für Physik, Physik und ihre Didaktik

Es wird eine Stationenarbeit vorgestellt, die im Bereich Physik und ihre Didaktik der Universität Bielefeld momentan für die Sekundarstufe II entwickelt wird. Schülerinnen und Schüler aus Physikkursen der Jahrgangsstufe 12 wird damit die Möglichkeit gegeben, schulrelevante Experimente aus dem Bereich Atomphysik nicht nur als Demonstrati-

onsversuch kennenzulernen, sondern sie auch selbst an der Universität durchzuführen. Sie lernen u. a. Emissions- und Absorptionsspektren kennen, vermessen diese zum Teil auch quantitativ mit verschiedenen Methoden (Gitter, Spektrometer, CD), führen den Franck-Hertz-Versuch selbständig durch und experimentieren rund um das Thema Lumineszenz.

DD 17.19 Di 16:30 Poster SR 207/208

Inhalte für das Physikpraktikum für Biologen — ●SABINE REBECCA HUBER und KARSTEN JESSEN — Ludwig-Maximilians-Universität München, Fakultät für Physik, Praktika, Edmund-Rumpler-Str. 9, 80939 München

Um das Physikpraktikum für Studierende der Biologie an der Ludwig-Maximilians-Universität München adressatenspezifisch zu gestalten, gilt es zu klären, welche physikalischen Inhalte im Praktikum vermittelt werden sollen. Dazu wurden die Inhalte des Moduls Tierphysiologie analysiert, welches viel physikalisches Vorwissen verlangt und ein Semester nach dem Physikpraktikum stattfindet. Darauf aufbauend wurde eine Befragung unter den Dozenten der Biologie durchgeführt. Die Ergebnisse werden mit denen einer Umfrage unter den Studierenden der Biologie zum bestehenden Physikpraktikum an der LMU und mit Ergebnissen einer Studie von Kissmann et al. [1] verglichen.

[1] F. Kissmann, R. Müller, D. Schumacher, H. Theyken. Brauchen Studierende der Biologie ein Physikpraktikum? - Funktion und Ziele adressatenspezifischer Praktika in der Physik. In: H. Groetzbauch, V. Nordmeier (Redaktion). PhyDid B - Didaktik der Physik, Beiträge zur DPG-Frühjahrstagung, Hannover (2010).

DD 17.20 Di 16:30 Poster SR 207/208

Elektrifizierende Hirnkurven - Konzeption eines Schülerforschungstages zur Elektroenzephalographie — ●MARKUS FESER, MARKUS ELSHOLZ und THOMAS TREFZGER — Physik und ihre Didaktik, Universität Würzburg, Campus Hubland Nord

Neben der Elektrokardiographie (EKG) bietet die Elektroenzephalographie (EEG) einen weiteren attraktiven Kontext für die Behandlung elektrischer Felder im Unterricht. Eine geeignete didaktische Aufbereitung für den Physikunterricht in der Sekundarstufe II existiert allerdings noch nicht. Die Konzeption eines Schülerforschungstages im Lehr-Lern-Labor des Didaktikzentrums M!ND der Universität Würzburg stellt hierfür einen ersten Vorschlag dar. Unter Anleitung und mit Hilfe eines speziell für den Forschungstag konzipierten Workbooks erarbeiten die Schülerinnen und Schüler zentrale Teilaspekte der Elektroenzephalographie, angefangen bei den neurobiophysikalischen Grundlagen, über Aspekte der Elektroden- und Verstärkertechnik bis zu Details der Auswertung typischer EEG-Kurven. Dazu führen die Schülerinnen und Schüler geeignete Analogieversuche durch, experimentieren an elektrischen Ersatzschaltkreisen und nehmen selbst EEG-Kurven auf.

DD 17.21 Di 16:30 Poster SR 207/208

TSL - Technology SUPPORTed Labs — ●DANIEL REHFELDT, TOBIAS GUTZLER, JÜRGEN KIRSTEIN und VOLKHARD NORDMEIER — Freie Universität Berlin, Fachbereich Physik, Didaktik der Physik - AG Nordmeier, Arnimallee 14, 14195 Berlin

Im Rahmen des Hochschulpaktes III dient das Projekt SSUPPORTÄn der Freien Universität Berlin der Verbesserung der Hochschullehre. Das Teilprojekt: "Provide Learning Programmes in the Digital Age" beschäftigt sich dabei unter anderem mit Blended Learning Szenarien und E-Learning 2.0. Die Didaktik der Physik hat darin die Aufgabe übernommen, naturwissenschaftliche Praktika durch den Einsatz multimedialer Anwendungen zu unterstützen und zu verbessern - basierend auf Pilotprojekten zur Entwicklung und zum Einsatz Interaktiver Bildschirmexperimente (IBE) in Praktika. Um dieses Vorhaben umzusetzen, sollen im Unterprojekt "Technology SUPPORTed Labs"(TSL) zunächst in Zusammenarbeit mit den LeiterInnen der naturwissenschaftlichen Praktika der Freien Universität mit Hilfe der Fokusgruppenmethode die Struktur der Praktika, aber auch mögliche Abweichungen davon oder Umsetzungsprobleme erfasst werden. Die Ergebnisse sollen aufzeigen, an welchen Stellen ein tatsächlicher Bedarf an multimedialer Unterstützung besteht, vor allem im Rahmen der Vor- und Nachbereitung. Derartige Anwendungen sollen dann entwickelt und in den Praktika evaluiert werden.

DD 17.22 Di 16:30 Poster SR 207/208

Lehr-Lern-Labor "Mobilität heute und morgen". Experimentieren im M!ND-Center Würzburg — ●ANDREAS REBLE, MARKUS ELSHOLZ und THOMAS TREFZGER — Physik und ihre Didaktik,

Universität Würzburg, Campus Hubland Nord

Das MIND-Center ist ein fakultätsübergreifender Lehr- und Forschungsverbund der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fachdidaktiken der Universität Würzburg. Kernelement sind die Lehr-Lern-Labore. Hier experimentieren Schüler/innen unter der Betreuung von Lehramtsstudierenden möglichst eigenständig zu spannenden Fragestellungen aus den verschiedenen Fachbereichen. Im Lehr-Lern-Labor "Mobilität heute und morgen" werden die Schüler/innen in Gruppen eingeteilt, welche verschiedene Standpunkte aus Politik, Wirtschaft und Gesellschaft zu dem Thema vertreten. An den Stationen wird mit Experimenten und Informationsquellen Wissen über die Aspekte der heutigen und zukünftigen Antriebstechniken, Kraftstoffe und Verkehrsinfrastrukturen vermittelt, unter anderem wie alltagstauglich ein Elektroauto ist, welche biologischen und synthetischen Kraftstoffe Benzin und Diesel ersetzen können und welche Rolle der öffentliche Nahverkehr bei der Emissionsminderung einnimmt. Hierdurch lernen die Schüler/innen Argumente für und gegen die Standpunkte ihrer Gruppe kennen, welche sie nach Durchlaufen der Stationen in einer Abschlussdiskussion vertreten. Eine erste Durchführung des Lehr-Lern-Labors wird Mitte April 2013 mit Schüler/innen der Sekundarstufe II stattfinden.

DD 17.23 Di 16:30 Poster SR 207/208

Grundlegende Experimente mit einer Wärmebildkamera — ●STEFANIE HERB¹, ANTJE BERGMANN¹ und GEORG WEISS² — ¹Institut für Theoretische Festkörperphysik, Karlsruher Institut für Technologie — ²Physikalisches Institut, Karlsruher Institut für Technologie

Ein Teilgebiet der Physik, mit dem Schüler im täglichen Leben immer wieder in Berührung kommen, ist die Thermodynamik. Vor allem der Begriff "Wärme" und die Experimente zur Wärmeübertragung sind für Schüler schwierig zu verstehen, da sie wenig anschaulich sind. Die Möglichkeit einen Bereich der Thermodynamik den Schülern näher zu bringen, bietet die Thermografie. Diese ist ein bildgebendes Verfahren, mit dem Infrarotstrahlung durch moderne Mikrobolometer-Arrays "sichtbar" gemacht werden kann, die in sogenannten Wärmebildkameras eingebaut sind.

Es ist wichtig die Funktionsweise und die Fehlerquellen der Kamera genau zu kennen, um gewonnene Ergebnisse richtig interpretieren zu können. Dazu werden verschiedene Versuche demonstriert, die die Grenzen der Kamera austesten. Desweiteren werden unterschiedliche Experimente aufgezeigt, um einen Überblick über verschiedene Einsatzmöglichkeiten der Wärmebildkamera im Hinblick auf die Schule zu geben.

Da die Preise für Wärmebildkameras seit den letzten Jahren immer weiter sinken, ist es denkbar, dass viele Schulen in Zukunft auf eine Wärmebildkamera zurückgreifen.

DD 17.24 Di 16:30 Poster SR 207/208

Neue Erkenntnisse über den Stickstofflaser — ●MICHAEL SPÄCK¹, ANTJE BERGMANN¹ und GÜNTER QUAST² — ¹Institut für Theoretische Festkörperphysik, Karlsruher Institut für Technologie — ²Institut für Experimentelle Kernphysik, Karlsruher Institut für Technologie

Eines der Highlights des Physikschülerlabors am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) ist sicherlich der Eigenbaustickstofflaser. Aus einfachsten Bauteilen können Schüler einen Laser aufbauen, welcher mit dem Stickstoff der Luft betrieben werden kann. Trotz der Einfachheit des Aufbaus war der Entladevorgang bisher wenig verstanden, ebenso der Anregungsvorgang. Daher wurden Messungen des magnetischen Feldes während der Entladung durchgeführt, wodurch der reale Kondensator mit seinen parasitären Effekten untersucht werden konnte. Dazu gehören die parasitäre Induktivität sowie der parasitäre Widerstand. Ausführliche Studien zur Entladecharakteristik wurden durchgeführt, um genauere Erkenntnisse für einen optimalen Bau des Superstrahlers zu gewinnen.

In diesem Beitrag werden das zugrunde gelegte Modell, die Messmethoden sowie die gewonnenen Ergebnisse präsentiert.

DD 17.25 Di 16:30 Poster SR 207/208

Datenübertragung mit Licht — ●KAMIL PIECHA¹, ANTJE BERGMANN¹ und GÜNTER QUAST² — ¹Institut für Theoretische Festkörperphysik, Karlsruher Institut für Technologie — ²Institut für Experimentelle Kernphysik, Karlsruher Institut für Technologie

Das Ziel des Versuches, der an der Physik-Schülerlabor-Initiative (PSI) und den Studenten des KIT angeboten wird, besteht darin, den Schü-

lern/Studenten Datenübertragung mittels Licht in einfacher Form nahe zu bringen. Hierbei sollte das Hauptaugenmerk auf der analogen Übertragung liegen, damit die grundlegenden Prinzipien und elektrischen Schaltungen kennengelernt werden. Das Ziel für die Schüler/Studenten ist es, ein analoges Musiksignal (MP3-Player, PC-Audio, etc.) mittels Licht (LED, LASER) über einen Sender zu einem Empfänger zu übermitteln, welcher das gesendete Signal an einen Verstärker mit angeschlossenen Lautsprechern weiterleitet und hörbar macht. Hierbei sollte die Signalcodierung einfach gehalten werden, in dem die Lichtintensität mit Hilfe des analogen Musiksignals moduliert wird. Zum einen kann die Modulation über die Intensität der Betriebsspannung der übertragenden Lichtquelle realisiert werden, zum anderen lässt sich der Faraday-Effekt nutzen, um einem Lasersignal über eine Polarisationsänderung im Magnetfeld Information aufzuprägen. In diesem Beitrag werden hierzu verschiedene Varianten der Realisierung von Versuchsaufbauten präsentiert.

DD 17.26 Di 16:30 Poster SR 207/208

Das Rasterkraftmikroskop im Praktikum — ●DANIELA FEIGL¹, DAVID KUHN¹, MANUEL SCHAUPP¹, ANTJE BERGMANN¹ und GÜNTER QUAST² — ¹Institut für Theoretische Festkörperphysik, Karlsruher Institut für Technologie — ²Institut für Experimentelle Kernphysik, Karlsruher Institut für Technologie

Nanotechnologie ist in den letzten Jahren sowohl in den Wissenschaften als auch in den Medien ein populäres Schlagwort geworden, das in Form von Produkten wie nanobeschichtete Oberflächen von Textilien bereits in den Alltag Einzug gehalten hat.

Ein Instrument, das große Fortschritte im Bereich der Nanotechnologie ermöglichte, ist das Rasterkraftmikroskop. Mit Hilfe der Rasterkraftmikroskopie wurden entscheidende Erkenntnisse über Oberflächenstrukturen im Nanometerbereich erzielt.

Um Schülern und Studenten einen Einblick in das zukunftssträchtige Feld der Rasterkraftmikroskopie zu ermöglichen, wurde im Physik-Schülerlabor des Karlsruher Instituts für Technologie ein Rasterkraftmikroskop aufgebaut, das sich neben der geringen Kosten durch einen übersichtlichen Aufbau auszeichnet, bei dem alle Komponenten frei zugänglich sind. Mit dessen Hilfe können die Schüler und Studenten von der Datenspur einer CD bis zum Facettenauge eines Insekts eine Vielzahl interessanter Oberflächenstrukturen untersuchen und ebenso Kraft-Abstands-Kurven aufgenommen und ausgewertet werden. In diesem Beitrag werden sowohl der Aufbau als auch die neusten Topografie-Aufnahmen präsentiert. Des Weiteren wird gezeigt, wie sich der Elastizitätsmodul von verschiedenen Materialien berechnen lässt.

DD 17.27 Di 16:30 Poster SR 207/208

Formelverständnis in der Physik-Lehrerbildung am Beispiel der Radialbeschleunigung — ●RICARDO KARAM¹, GESCHE POSPIECH² und DIETMAR HÖTTECKE¹ — ¹Universität Hamburg — ²Technische Universität Dresden

Die Nutzung von Formeln gehört zum Alltag im Physikunterricht. Allerdings bestehen erhebliche Unterschiede zwischen Formelverständnis und -Anwendung. Die Bedeutungen einiger Formeln in der Physik sind in der Tat schwer zu erfassen, ohne sie irgendwie herzuleiten. Die Gleichung der Radialbeschleunigung scheint ein Beispiel davon zu sein, insbesondere wenn man versucht, den SchülerInnen eine Begründung für die quadratische Abhängigkeit der Geschwindigkeit zu geben. In einer qualitativ-explorativen Studie wurden 21 Physik-Lehramtsstudierenden nach einem Unterrichtsplan zum Thema Radialbeschleunigung gefragt. Danach wurden verschiedene Herleitungen dieser Formel den Studierenden präsentiert und sie haben darüber in kleinen Gruppen diskutiert. In dieser Arbeit werden die Vorstellungen der Studierenden, im Bezug auf die Rolle der Herleitungen in Physikunterricht zum Thema Kreisbewegung, vorgestellt.

DD 17.28 Di 16:30 Poster SR 207/208

Fördern Praxisseminare im Schülerlabor das Professionswissen und einen reflexiven Habitus bei Lehramtsstudierenden? — ●HELEN KROFTA, JÖRG FANDRICH und VOLKHARD NORDMEIER — Freie Universität Berlin, Didaktik der Physik, Arnimallee 14, 14195 Berlin

In der Literatur wird vielfach ein "Praxisschock" beschrieben, den die Studierenden beim Übergang ins Referendariat erleben (Merzyn 2006). Vorhandene Praxisphasen (z.B. Praktika) können aber auch "Deprofessionalisierung" zur Folge haben mit Abkehr von einer theoriegeleiteten Fundierung didaktisch-pädagogischer Entscheidungen (Häscher, 2011). Daher wird gefordert, im Studium reflektierte Praxiserfahrungen zu ermöglichen.

Im Projekt "MINT-Lehrerbildung neu denken!" werden an der Freien Universität Berlin die Praxisphasen im Lehramtsstudium durch eigene eingerichtete Praxisseminare im Schülerlabor ausgebaut, die den Studierenden Erwerb und Vernetzung von pädagogischen, fachlichen und didaktischen Kompetenzen (Baumert & Kunter 2006) ermöglichen. Zusätzlich soll eine forschend-reflexive Haltung durch theoriegeleitete Planung, Durchführung und Reflexion von Unterricht gefördert werden.

Mittels qualitativer Inhaltsanalyse (Mayring, 2010) werden studentische Portfolios und Begleitinterviews daraufhin untersucht, inwieweit die Studierenden professionelle Handlungskompetenz entwickeln. Zusätzlich wird analysiert, inwieweit sie ihr eigenes Handeln theoretisch fundieren.

DD 17.29 Di 16:30 Poster SR 207/208

Entwurf einer Lernaufgabe zu kapazitiv gesteuerten Touchscreens — ●LENNART MÜHLFELD, THORID RABE, OLAF KREY und CLAUDIA MEINHARDT — Didaktik der Physik, Universität Potsdam

Die Physik von kapazitiv gesteuerten Touchscreens ist heutzutage zwar nicht in aller Munde, dafür aber in Form von iPhone, Galaxy und co. in (fast) aller Hände. Um zumindest erstgenanntem entgegenzuwirken, soll hier gezeigt werden, wie die Technologie kapazitiv gesteuerter Touchscreens als Kontext für den Unterricht in der Sekundarstufe 2 aufbereitet werden kann. Dabei eignen sich die gängigen Subtechnologien self-capacitance, um den Kondensator als Bauteil zu untersuchen und mutual-capacitance, um Kondensatoren im Wechselstromkreis zu behandeln.

Methodisch umgesetzt wird der Kontext als Lernaufgabe im Sinne von Leisen (2010). Die Schüler können dabei selbstständig, mit gestuften Lernhilfen an der Problemstellung: "Wie funktioniert ein Touchscreen?" arbeiten und ein Lernprodukt in Form eines Touchscreenmodells erstellen und diskutieren.

DD 17.30 Di 16:30 Poster SR 207/208

Vom Fahrrad zum Weltraum: Aktivitäten und Unterrichtsmaterialien für Physiklehrkräfte — ●STEFANIE SCHLUNK¹ und LÜHRS OTTO² — ¹Geschäftsführung, Science on Stage Deutschland e.V., Berlin — ²Vorstand Science on Stage Deutschland e.V., Berlin

Science on Stage Deutschland e.V. (SonSD) bietet eine bundesweite Plattform für den europäischen Austausch zwischen Lehrkräften der Naturwissenschaften. Das Poster informiert darüber, wie sich Physiklehrkräfte an den Aktivitäten von Science on Stage beteiligen können. Vorgestellt wird die aktuelle Broschüre iStage: Entwicklung von Unterrichtsmaterialien für IKT (Informations- und Kommunikationstechnologien) in den Naturwissenschaften. Die darin enthaltenen Unterrichtseinheiten beinhalten Programmiererelemente zu den Themen Naturwissenschaften und Sport, Schwingende Körper, Mondphasen und Raumfahrt. Physiklehrkräfte, die an der Fortsetzung zum Thema Smartphones in Science Teaching mitarbeiten möchten, erhalten hierzu Informationen. Weiterhin lädt SonSD sehr herzlich zum Besuch des Science on Stage Bildungsfestivals am 27.04.2012 in Slubice - Frankfurt (Oder) ein. Auf dem Festival kommen rund 350 Physik-, Mathematik-, Chemie- und Biologielehrkräfte aus 22 europäischen Ländern und Kanada zusammen, um *von Lehrern für Lehrer* ihre Unterrichtsideen und Projekte an Ständen, in Workshops und auf der Bühne vorzustellen.

DD 17.31 Di 16:30 Poster SR 207/208

de-motu.net - eine Internetplattform zur Entwicklung und Verbreitung von kontextorientierten Unterrichtsideen — ●PATRIK GABRIEL — Universität Duisburg-Essen

Kontextorientierter Unterricht hat sich in fast allen Physiklehrplänen des Landes etabliert. Nach den großen Kontextprojekten sind die Lehrerinnen und Lehrer bei der Entwicklung von kontextorientierten Unterrichtsideen auf sich allein gestellt. Mit einer Internetplattform wird versucht, die Lehrerinnen und Lehrer bei der Entwicklung und Verbreitung von kontextorientierten Unterrichtsideen zu unterstützen. Neben Materialien zum freien download bietet die Seite Moodle-Kursräume, die die Entwicklung von kontextbasierten Unterrichtsideen erleichtern. Der Fokus bei de motu liegt auf Ideen aus dem Bereich von Bewegungen.

DD 17.32 Di 16:30 Poster SR 207/208

Schulkontext.de - Mobile Geräte und Services als Verbindung von Lebenswelt und naturwissenschaftlichem Unterricht. — ●ARNE OBERLÄNDER — www.schulkontext.de, Berlin, Deutschland

Aktuell ist abzusehen, dass "Mobile Geräte" wie Tablet-PCs und Smartphones der aktuellen Welle von Neuinstallationen interaktiver Whiteboards in Klassenzimmern direkt nachfolgen werden. Kernidee des hier vorgestellten Projektes ist es, diesen Umbruch für die Lösung grundlegender, nicht-technischer Probleme des naturwissenschaftlichen Unterrichts zu nutzen, um dadurch auch für mehr Akzeptanz der Neuerungen zu sorgen. Im Fokus steht dabei vor allem der Wunsch nach einer besseren Integration der Lebenswelt in naturwissenschaftlichen Unterricht. "Alte" und "neue" Medien werden dafür in einer neuartigen Form kombiniert. Es werden neu- und weiterentwickelte Lösungen für explorative Schülererfahrungen, inklusiven Unterricht und Bewertungsmöglichkeiten aufgezeigt.

DD 17.33 Di 16:30 Poster SR 207/208

Virtual-Reality-Experimente im Physikunterricht — ●WILLIAM LINDLAHR und KLAUS WENDT — AG Larissa, Institut für Physik, Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Die Arbeitsgruppe Larissa entwickelt gemeinsam mit der Hochschule RheinMain Virtual-Reality-Experimente als realistische 3D-Simulation physikalischer Versuche. Durch die Nutzung der Potenziale neuer Medien, vor allem der inzwischen in Schulen weit verbreiteten Interaktiven Whiteboards, sollen damit neue Möglichkeiten zum Experimentieren eröffnet werden. Zielsetzung sind diejenigen Versuche, die in der Schule nicht verfügbar sind oder die durch Zusatzdarstellungen bereichert werden können.

Die Liste der prädestinierten Versuche wird angeführt von Experimenten zur Radioaktivität, die in Schulen aufgrund verstärkter Strahlenschutzbestimmungen immer seltener durchgeführt werden. Weiterhin wurde der Millikan-Versuch als Virtual-Reality-Experiment umgesetzt. Seiner Schlüsselrolle in der modernen Physik stehen der schlechte Zustand der Experimentieraufbauten in Schulen und die problematischen Sichtverhältnisse gegenüber.

Im Beitrag wird die Konzeption von Virtual-Reality-Experimenten vorgestellt und es werden erste Ergebnisse des Einsatzes im Schulunterricht präsentiert.

DD 17.34 Di 16:30 Poster SR 207/208

Physik am Schlagzeug — ●JIL HÜMMER¹ und THOMAS WILHELM² — ¹Universität Augsburg — ²Universität Frankfurt am Main

Das Schlagzeug ist für Schüler ein sehr attraktives Musikinstrument und Schlaginstrumente bieten vielfältige Möglichkeiten, akustisch relevante Vorgänge zu beobachten. Dazu gehören das Sichtbarmachen der Schwingung der Becken und der Fellmembran mittels einer Hochgeschwindigkeitskamera oder mittels Chladnischen Klangfiguren, die durch eine Schwingungsanregung auf sandbestreuten Fellen und Platten entstehen. Eine Software zur Klanganalyse und Klangvisualisierung bietet zudem die Möglichkeit, die Klänge der Schlaginstrumente hinsichtlich verschiedener physikalischer Messgrößen zu untersuchen. Im Mechanikunterricht kann aber auch die Bewegung des Sticks mit einer Hochgeschwindigkeitskamera und einer Videoanalysesoftware als komplexe Bewegung untersucht werden. Mit dem Poster werden verschiedene Versuche vorgestellt, die auch von Schülern durchgeführt werden können.

DD 17.35 Di 16:30 Poster SR 207/208

Tennis im Physikunterricht — ●BENEDIKT EGIDY¹ und THOMAS WILHELM² — ¹Universität Würzburg — ²Goethe-Universität Frankfurt am Main

Eine Möglichkeit, um im Unterricht interessante, alltagsnahe Themenbezüge herzustellen, sind Bezüge zum Sport. So kann auch Tennis, eine der deutschlandweit gefragtesten Sportarten, dazu genutzt werden, um Physik zu behandeln. Mit Hilfe von computerbasierter Messwerterfassung und mithilfe der Videoanalyse von Bewegungen können Inhalte des Mechanikunterrichts der Oberstufe anhand von Tennis angewandt und vertieft werden. In dem Beitrag werden einige konkrete Beispiele zur Umsetzung im Unterricht gezeigt. U.a. werden Bewegungsanalysen unter Verwendung von Beschleunigungssensoren und einer Kraftmessplatte vorgestellt.

DD 17.36 Di 16:30 Poster SR 207/208

Kompetenzerwartung beim Lösen physikalischer Aufgaben — ●EVELIN SCHRÖTER¹ und ROGER ERB² — ¹Institut für Naturwissenschaften der Pädagogischen Hochschule, Oberbettinger Str. 200, 73525 Schwäbisch Gmünd — ²Institut für Didaktik der Physik, Goethe-Universität, Max-von-Laue-Str. 1, 60483 Frankfurt a. M.

Werden Schülerinnen und Schüler zum Fach Physik befragt, so be-

richten sie häufig eine nur gering ausgeprägte Kompetenzerwartung. Motivationalen Faktoren und insbesondere bereichsspezifischen Kompetenzerwartungen kommen aus lernpsychologischer Sicht besondere Bedeutung im selbstregulierten Lernprozess zu. Der Grad ihrer Ausprägung beeinflusst Entscheidungen der Lernenden zum Handeln in nicht routinemäßig ablaufenden Situationen und damit die Intensität der Auseinandersetzung mit dem Lerninhalt. Andererseits stellt sich die Frage zum Einfluss einer problemorientiert gestalteten Lernumgebung auf die Veränderung der bereichsspezifischen Kompetenzerwartung. Dem wurde im Rahmen einer empirischen Studie zum selbstregulierten Lernen mit Hilfe der computergestützt konzipierten Lernumgebung *denkwerkstatt-physik* nachgegangen. Ein zentrales Anliegen ist es zu klären, ob und in welcher Weise die Gestaltung der Lernumgebung den Grad der Ausprägung optimistischer Kompetenzerwartung und die Qualität des Handelns der Lernenden beeinflusst. In einer experimentellen Studie wurden Aufgaben der *denkwerkstatt-physik* von 294 Schülern bearbeitet sowie deren Kompetenzerwartungen neben weiteren Motivationsfaktoren durch Selbstauskunft erfasst. Das Poster stellt Design und Ergebnisse der Studie vor.

DD 17.37 Di 16:30 Poster SR 207/208

Analyse von Science Fair Projekten zum Thema Nachhaltigkeit — ●GABRIELA JONAS-ÄHREND und TIM KRECKEL — Technische Universität Dortmund

In dem Projekt "Science Fair mit E-Mentoren" arbeiten Schülerinnen und Schüler der 8. Klasse selbstständig über einen Zeitraum von ca. 8 Wochen an einer selbstgewählten naturwissenschaftlichen Fragestellung und führen Experimente dazu durch. Dabei werden sie über die Arbeitsplattform moodle von E-Mentoren (Lehramtsstudierende) betreut. Die Durchführung und die Ergebnisse der Projekte werden von den Schülerinnen und Schülern auf Plakaten und in einem "Lab Report" dargestellt. Der Prozess der Projektdurchführung ist durch den schriftlichen Dialog mit den E-Mentoren weitgehend nachvollziehbar. Im Poster werden die Projekte der Schülerinnen und Schüler hinsichtlich a) Themenwahl zum Hauptthema "Nachhaltigkeit" und b) Visualisierungen in der Projektdarstellung analysiert.

DD 17.38 Di 16:30 Poster SR 207/208

Praxiserfahrung Lehr-Lern-Labor. Relevanz für den späteren Lehrerberuf — ●MARKUS ELSHOLZ und THOMAS TREFZGER — Physik und ihre Didaktik, Universität Würzburg, Campus Hubland Nord
Das pädagogische, fachdidaktische und fachwissenschaftliche Professionswissen ist wesentlicher Bestandteil etablierter Modelle für die professionelle Handlungskompetenz von (Physik-)Lehrkräften. Dabei ist zwischen deklarativen und prozeduralen Wissensfacetten zu unterscheiden. Gerade Berufsanfängern fällt es schwer, das während des Studiums erworbene Faktenwissen in professionelle Handlungsmuster zu übertragen. Die Verstärkung von reflektierten Praxiserfahrungen während der Lehramtsausbildung könnte vor diesem Hintergrund dazu beitragen, den Praxischock der Berufseinstiegsphase abzuschwächen. Das Lehr-Lern-Labor-Seminar an der Universität Würzburg bietet Studierenden als verpflichtender Ausbildungsinhalt entsprechende Lerngelegenheiten. Im Seminar konzipieren und realisieren sie Experimentierstationen für Schüler/innen einer bestimmten Jahrgangsstufe. Zum Abschluss betreuen sie mehrmals Schüler/innen beim Experimentieren an den jeweiligen Stationen in den Räumen des Didaktikzentrums MIND und erhalten dabei Feedback von Kommilitonen und Dozenten der Fachdidaktik. In einer Längsschnittstudie werden individuelle Einschätzungen von (angehenden) Physiklehrkräften in Bezug auf die Relevanz des Seminars und der damit verbundenen Praxiserfahrungen für den späteren Lehrerberuf kurz nach durchlaufen dieses Ausbildungsinhaltes und nach dem Übertritt in das Referendariat qualitativ erhoben.

DD 17.39 Di 16:30 Poster SR 207/208

Konzipierung, Durchführung und Evaluation eines Lehr-Lern-Labors zum Thema Quantenphysik — ●ANTONIA EVELIN ÖHRLEIN, STEPHAN LÜCK, STEFAN SAFTENBERGER und THOMAS TREFZGER — Julius-Maximilians-Universität, Würzburg, Deutschland

Die Arbeit umfasst die Erstellung eines Lehr-Lern-Labors zur Quantenphysik für 10. bis 12. Jahrgangsstufe. Das Labor kann als Einstieg in das Themengebiet genauso genutzt werden, wie zur Vertiefung bereits bekannter Inhalte. Einen Teil der Versuchstationen bilden herkömmliche Unterrichtsversuche (Photoeffekt, Elektronenbeugungsröhre, Franck-Hertz-Versuch, Doppelspaltexperiment), wobei zwei weitere Stationen über diese hinausführen (Mach-Zehnder-Interferometer, Einzelphotonenzähler). Im Dezember 2012 wurde es mit SchülerInnen der

10. bis 12. Jahrgangsstufe durchgeführt. Die anschließende Evaluation konzentriert sich vor allem auf die Veränderung von Interessenskomponenten der SchülerInnen durch das Labor.

DD 17.40 Di 16:30 Poster SR 207/208

Codier- und Analyse-Schema für physikalische Abbildungen in Schulbüchern — ●ALEXANDER STRAHL, AGNES STYP VON REKOWSKI und RAINER MÜLLER — TU-Braunschweig, IFdN, Abteilung Physik und Physikdidaktik, Bienroder Weg 82, 38106 Braunschweig

Die Untersuchungen der Qualität von Abbildungen in unterschiedlichen Schulbüchern ergaben interessante Ergebnisse bezüglich der verschiedenen Arten von Fehlerkategorien. Es wurde ein Codier- und Analyse-Schema für physikalische Abbildungen entwickelt und evaluiert. Berücksichtigt wurden neben den verschiedenen Fehlerklassen (Bildunterschrift, didaktische Qualität, fachliche Richtigkeit, ...) auch die Funktion und Einbettung der Bilder.

DD 17.41 Di 16:30 Poster SR 207/208

Validierung von Experimentieraufgaben — ●BODO EICKHORST¹, MARTIN DICKMANN², HORST SCHECKER¹, HEIKE THEYSEN² und KNUT NEUMANN³ — ¹Universität Bremen — ²Universität Duisburg-Essen — ³IPN Kiel

Im Projekt "Messung experimenteller Kompetenz in Large Scale Assessments" (MeK-LSA) der Universitäten Duisburg-Essen und Bremen und des IPN Kiel geht es um das computerbasierte Testen experimenteller Fähigkeiten von Schülern am Ende der Sekundarstufe 1. In dem online-Test planen die Schüler Experimente, bauen die Versuchsanordnungen in einer Simulationsumgebung auf und führen sie virtuell durch. Wir legen dabei Wert auf unterrichtsnahe Aufgabenstellungen, bei deren Bearbeitung prozessbezogene experimentelle Überlegungen im Vordergrund stehen (z.B. "Welche Geräte benötige ich, um die Fragestellung zu untersuchen?"). Die Fragestellungen und Vermutungen oder Hypothesen sind in den Aufgaben gegeben. Zur Überprüfung der curricularen Validität unserer Aufgabentwürfe haben wir eine Expertentagung und eine Befragung von Lehrkräften durchgeführt. Zur kognitiven Validierung des Experimentiertests werden umfangreiche Studien durchgeführt. Dies geschieht zunächst anhand von Realexperimenten zu ausgewählten Aufgabenstellungen. Dabei erheben wir mithilfe lauten Denkens und von Stimulated Recall die Überlegungen der Probanden beim Experimentieren. Erste Ergebnisse zur curricularen und kognitiven Validierung werden vorgestellt.

DD 17.42 Di 16:30 Poster SR 207/208

Messung experimenteller Kompetenz in Large Scale Assessments — ●HORST SCHECKER¹, HEIKE THEYSEN², KNUT NEUMANN³, BODO EICKHORST¹ und MARTIN DICKMANN² — ¹Universität Bremen — ²Universität Duisburg-Essen — ³IPN Kiel

Der Erwerb experimenteller Kompetenz ist ein zentrales Ziel des naturwissenschaftlichen Unterrichts. In großflächigen Erhebungen sensu PISA wird dennoch meist darauf verzichtet, das Erreichen dieses Ziels zu überprüfen - insbesondere was die prozessbezogenen Komponenten experimenteller Kompetenz betrifft. Ein wichtiger Grund hierfür ist, neben dem zeitlichen Aufwand, der logistische Aufwand für Realexperimente. Im Verbundprojekt "Messung experimenteller Kompetenz in Large Scale Assessments" (MeK-LSA) entwickeln wir einen computerbasierten Test, der die experimentellen Fähigkeiten von Schülern anhand simulierter Versuche erhebt und daher in der Testsituation ohne reale Versuchsaufbauten auskommt. Der Schwerpunkt liegt auf den prozessbezogenen Komponenten des Experimentierens (Aufbauen und Durchführen). Die Validität des Tests wird in umfangreichen Vorstudien insbesondere anhand eines Vergleichs mit der Bearbeitung realer Experimente überprüft. Im Poster stellen wir die Konzeption des Projektes, des Tests und die Struktur der Testaufgaben vor.

DD 17.43 Di 16:30 Poster SR 207/208

Welche Ziele verbinden Lehrkräfte mit dem Experimentieren? — ●FADIME KARABÖCEK — Institut für Didaktik der Physik, Universität Frankfurt

Das Experiment ist ein wichtiger Bestandteil des Physikunterrichts. Zu den Funktionen, die das Experimentieren im Unterricht hat, gibt es in der Literatur ein breites Spektrum von Aspekten, die jeweils gut begründet werden. Doch werden die hohen Erwartungen, die an das Experiment gestellt werden, auch von Lehrerinnen und Lehrern auf diese Weise wahrgenommen? Welche Erwartungen haben Lehrkräfte im Einzelfall an das Experimentieren und welche Funktionen sollen die durchgeführten Experimente erfüllen. Es werden erste Ergebnisse

einer explorativen Studie zu tatsächlich durchgeführten Experimenten und den damit verbundenen Zielen im Unterricht vorgestellt.

DD 17.44 Di 16:30 Poster SR 207/208

Lernerfolg durch Simulation? - Eine Feldstudie am Beispiel „kraftumformende Einrichtungen“ — ●CHRISTINE PRÜHS — AG Didaktik der Physik, Institut für Physik, Universität Rostock

Der Computer rückt für Schülerinnen und Schüler, sowie für Lehrerinnen und Lehrer zum Wissenserwerb immer mehr in den Mittelpunkt des täglichen Lebens. Etwa 76 Prozent der befragten Schülerinnen und Schüler nutzen den Computer für schulbezogene Recherchen (Hoyer, 2011). Die geplante Studie beschäftigt sich mit dem Lernerfolg durch selbständige Wissenserarbeitung mit Hilfe einer Simulation am Beispiel des zweiseitigen Hebels. Es werden Ergebnisse einer Vorbefragung von Schulen in der Bundesrepublik Deutschland präsentiert. Der geplante konzeptionelle Ansatz zur Durchführung der Studie wird vorgestellt.

DD 17.45 Di 16:30 Poster SR 207/208

Visuelle Analogien für den Wissenserwerb physikalischer Inhalte — ●LUTZ KASPER — Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd

Zahlreiche Untersuchungen liefern empirische Evidenz für die Bedeutung von Analogien einerseits und von Abbildungen andererseits für Lernprozesse (nicht nur im naturwissenschaftlichen Bereich). Um so erstaunlicher ist es, dass Studien über bildhafte Analogien, zumal im Bereich der Physik, rar sind. Das vorgestellte Poster gibt eine Auswahl visueller Analogien wieder, wie sie typischerweise für die Wissensvermittlung physikalischer Inhalte genutzt werden. Dabei wurden Schulbücher unterschiedlicher Niveaustufen, Hochschullehrbücher sowie populärwissenschaftliche Publikationen durchmustert. Als visuelle Analogien werden hier bildhaft ausgeführte Abbildungen zweier mentaler Repräsentationen aufeinander verstanden. Ihr Vorteil besteht in der Möglichkeit einer Explifizierung durch Veranschaulichung der relationalen Zusammenhänge zwischen einer Source-Domain und einer Target-Domain, die verbal häufig nur implizit bleiben muss. An die Kategorisierung solcher visuellen Analogien können sich weitere Fragen anschließen: Wie wird der Anspruch auf Erinnerbarkeit, Vollständigkeit oder Anschaulichkeit, jeweils im Vergleich mit verbal repräsentierten Analogien erfüllt? Schließlich lassen sich einige der herausgearbeiteten Merkmale visueller Analogien (z.B. topologische Strukturen, Oberflächenmerkmale) für eine systematische Untersuchung einfach variieren.

DD 17.46 Di 16:30 Poster SR 207/208

Physikalische Aspekte des Fußballspiels - Kopfbälle — ●PILAR RITZER und ANGELA FÖSEL — Didaktik der Physik, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Die kinematische und dynamische Analyse von sportlichen Bewegungen bietet einen spannenden Rahmen für eine intensive Auseinandersetzung mit physikalischen Gesetzmäßigkeiten. Die hierbei notwendige Verwendung von modernsten Gerätschaften wie Hochgeschwindigkeitskameras und Beschleunigungssensoren motiviert darüber hinaus.

Wir haben Situationen des Kopfballspiels, wie sie in einem Fußballspiel in Angriff und Verteidigung auftreten, nachgestellt. Mit einer Hochgeschwindigkeitskamera vom Typ CASIO Exilim FH-25 wurden gleichzeitig die Bewegung des Balls und auch die des Kopfes aufgenommen. Anschließend wurde der zeitliche Verlauf beider Bewegungen bezüglich des Weges, der Geschwindigkeit und der Beschleunigung analysiert. Parallel hierzu wurde der zeitliche Verlauf der Beschleunigung des Kopfes mit einem 3-achsigen Beschleunigungssensor der Firma Vernier aufgezeichnet.

Vorgestellt werden die Ergebnisse einer ersten Auswertung: Der zeitliche Verlauf der Beschleunigung des Kopfes stimmt mit demjenigen der entsprechenden Videoanalyse überein. Der Betrag der Kraft, die während des Kopfballs auf den Kopf des Fußballspielers wirkt, lässt sich abschätzen; ebenso ermöglicht die Analyse eine Angabe der zeitlichen Dauer der Einwirkung der Kraft auf den Kopf.

DD 17.47 Di 16:30 Poster SR 207/208

Der elektrische Salon: Physikgeschichte in einem Science Center — ●PETER HEERING — Abteilung für Physik und ihre Didaktik und Geschichte, Universität Flensburg

Im Rahmen einer Sonderausstellung wurde erstmals 2012 in der Phänomena Flensburg eine wissenschaftshistorisch konzipierte Ausstellung gezeigt, in der ausgewählte Experimente aus der Geschichte der Physik mit einer historischen Kontextualisierung den Besucherinnen und Be-

suchern angeboten wurden. Diese Sonderausstellung thematisierte die Forschungen zur Elektrizität aus dem 18. Jahrhundert, dabei wurde den Besucherinnen und Besuchern eine inhaltliche Einführung angeboten. Im Rahmen der Ausstellung fand eine Evaluation in Form einer Pilotstudie statt. Die Konzeption und die Evaluationsergebnisse sowie die sich hieraus ergebenden Perspektiven werden vorgestellt werden.

DD 17.48 Di 16:30 Poster SR 207/208

Quantenoptische Experimente für den Hörsaal — ●ANDREAS STRUNZ und JAN-PETER MEYN — Didaktik der Physik, FAU Erlangen-Nürnberg

Wir stellen ein neu entwickeltes, transportables System vor, mit dem die Koinzidenzmethode, Korrelationsfunktion ($g^{(2)}$), Zufall oder Verschränkung experimentell in Vorlesungen behandelt werden können.

DD 17.49 Di 16:30 Poster SR 207/208

Moderne Physik im Unterricht: Forschungsdesign zur didaktischen Rekonstruktion der Themen Granulare Materie und Strukturbildung — ●JOACHIM S. HAUPT und VOLKHARD NORDMEIER — Freie Universität, Berlin, Deutschland

Um im Physikunterricht an aktuelle Themen aus der Forschung anknüpfen zu können, bedarf es entsprechender Elementarisierungen und geeigneter Unterrichtsmaterialien. Aber nicht alle Forschungsgebiete der Modernen Physik sind dafür gleichermaßen gut zugänglich und für eine didaktische Rekonstruktion geeignet. Einige Themenfelder, wie z.B. die Granulare Materie und die Strukturbildung bzw. Selbstorganisation, bieten dagegen eine Vielzahl von Anknüpfungspunkten für den Unterricht. Zudem liegen zu diesem Inhaltsbereich bereits einige Vorschläge für die unterrichtliche Umsetzung vor.

In diesem Beitrag wird das Forschungsdesign für eine weiterführende didaktische Rekonstruktion vorgestellt: Zur Abgrenzung des Themengebiets auf fachlicher Ebene und um einen Überblick über den aktuellen fachwissenschaftlichen Forschungsstand zu bekommen, wurde im Rahmen dieses Vorhabens zunächst eine Expertenbefragung durchgeführt. In einem zweiten Schritt werden derzeit LehrerInnen zu hemmenden und förderlichen Bedingungen für die unterrichtliche Umsetzung befragt. Darauf aufbauend sollen dann gezielt Elementarisierungen vorgenommen und entsprechende Unterrichtsmaterialien für den Unterricht entwickelt und evaluiert werden.

DD 17.50 Di 16:30 Poster SR 207/208

„Ich sehe was, was du nicht siehst...“ - Experimente zur optischen Bestimmung der Ergänzungsfarben im Nachbild — ●SEBASTIAN HÜMBERT, THOMAS QUICK und JOHANNES GREBE-ELLIS — Physik und ihre Didaktik, Bergische Universität Wuppertal

Nachbilder bieten eine leicht zugängliche Gelegenheit, sich mit der aktiven Seite des Sehvorgangs und den Eigengesetzlichkeiten des Farbensehens zu befassen. Um uns mit Studierenden dem Zusammenhang zwischen der angeblickten Farbe und der im Sukzessivkontrast hervorgebrachten „Ergänzungsfarbe“ anzunähern, haben wir eine Reihe einfacher Versuche entworfen, in denen man die im Nachbild gesehenen Ergänzungsfarben am PC optisch mit RGB-Farbwerten identifizieren kann. Die Versuche bieten ferner die Möglichkeit, verschiedene Einflüsse auf die subjektiven Farbeindrücke zu untersuchen. Dazu gehören u.a. die Untergrund- und Umgebungsfarbe bzw. -helligkeit, der Farbkontrast und die Farbreinheit. Die im Rahmen einer kleinen Studie erzeugten Messergebnisse werden in einem dreidimensionalen RGB-Raster aufgetragen und mit den rechnerisch bestimmten Gegenfarben der Ausgangsfarbreize in Beziehung gesetzt. Ferner wird diskutiert, inwiefern die vorgestellten Versuche geeignet sind, die Behandlung des Themas „Farbsehen“ mit Lehramtsstudierenden zu bereichern.

DD 17.51 Di 16:30 Poster SR 207/208

Buch: Spezielle und Allgemeine Relativitätstheorie — ●JÜRGEN BRANDES — Karlsbad

Exakt und allgemeinverständlich werden diskutiert [1]: Die experimentellen Beweise der Relativitätstheorie, die Lösungen der Paradoxien, die Thesen zum vierdimensionalen Raum-Zeit-Kontinuum der Speziellen Relativitätstheorie, sowie die Thesen zum gekrümmten, expandierenden und geschlossenen Raum der Allgemeinen Relativitätstheorie. Enthalten sind die allgemein-relativistische Lösungsvariante der Zwillingsparadoxie und die Paradoxien von BELL, EHRENFEST und SAGNAC.

Die sogenannte LORENTZ-Interpretation wurde von LORENTZ, POINCARÉ, BELL, SEXL und vielen Anderen initiiert. Sie verbindet das EINSTEINSche Relativitätsprinzip mit der Vorstellung eines

dreidimensionalen Raumes und einer eindimensionalen Zeit.

Ein wichtiger Punkt in [1] ist die Energieerhaltung. In der NEWTON'schen Theorie gibt es ein negatives Gravitationspotential, wegen $E = mc^2$ bedeutet das negative Masse. Negative Massen gibt es nicht. Weder die NEWTON'sche Theorie noch die EINSTEIN-Interpretation können erklären, was die negative Energie von im Feld ruhenden Teilchen bedeutet. Außerdem bestehen für gewisse Grenzfälle einander widersprechende Energieformeln. Die LORENTZ-Interpretation gibt in beiden Fällen eine klare, experimentell überprüfbare Antwort.

[1] J. Brandes, J. Czerniawski: *Spezielle und Allgemeine Relativitätstheorie für Physiker und Philosophen - Einstein- und Lorentz-Interpretation, Paradoxien, Raum und Zeit, Experimente*, VRI: 2010

DD 17.52 Di 16:30 Poster SR 207/208

Physiklernen mit dem Internet. Erste Ergebnisse einer deskriptiven Studie — ●ANTONY CROSSLEY und ERICH STARAUSCHEK — Pädagogische Hochschule Ludwigsburg, Institut für Naturwissenschaften und Technik, Abt. Physik, Reuteallee 46, 71634 Ludwigsburg

Die Computer- und Internetnutzung hat sich in den vergangenen Jahren verändert. Inzwischen nutzen die meisten Jugendlichen täglich das Internet. Die Verwendung des Internets erstreckt sich dabei auch auf schulische und außerschulische Lernaktivitäten. Zu klären ist, ob sich dadurch auch das Physiklernen und -lernen verändert hat. Dazu wurden in einer deskriptiven Studie im Land Baden-Württemberg LehrerInnen und SchülerInnen zu ihrer Internetnutzung in Bezug auf das Physiklernen bzw. -lernen befragt. Die ersten Ergebnisse dieser Studie deuten auf eine nach wie vor sehr zurückhaltende Verwendung des Internets beim Physiklernen hin.