

Lehrertage (LT)

Josef Reisinger
Fakultät für Physik
Fachdidaktik Physik
Universität Regensburg
93040 Regensburg
josef.reisinger@ur.de

Karsten Rincke
Fakultät für Physik
Fachdidaktik Physik
Universität Regensburg
93040 Regensburg
karsten.rincke@ur.de

Anja Göhring
Fakultät für Physik
Naturwissenschaft und Technik (NWT)
Universität Regensburg
93040 Regensburg
anja.goehring@physik.uni-regensburg.de

Michael Sinzinger
Goethe-Gymnasium
Goethestraße 1
93049 Regensburg
michael@sinzingers.de

Überblick über Beiträge und Sitzungen

LT 1.1	Fri	9:00–10:00	H4	Unterricht gezielt auf beabsichtigte Lernprozesse ausrichten — •BERNHARD GERBER
LT 1.2	Fri	10:00–11:00	H4	Die Quantenphysik in der Jahrgangsstufe 10 — •BERNADETTE SCHORN
LT 1.3	Fri	11:00–12:00	H4	milq – Moderne Quantenphysik in der Schule — •RAINER MÜLLER
LT 2.1	Fri	14:00–15:00	H4	Die Faszination der Quantentheorie - Stoff für den Schulunterricht? Ideen zur Verbesserung der Theorieausbildung zukünftiger Physiklehrer. — •PETER SCHMÜSER
LT 2.2	Fri	15:00–16:00	H4	Gravitationslinsen - Fata Morgana am Sternenhimmel? — •KARL-HEINZ LOTZE
LT 2.3	Fri	16:00–17:00	H4	Power-to-Gas - ein Langzeitspeicher für die Energiewende oder wie Wind- und Solarenergie zur Primärenergie wird. — •MICHAEL STERNER
LT 3.1	Sat	9:00–10:00	H4	Schneller als eine Lichtschwingung — •RUPERT HUBER
LT 3.2	Sat	10:00–11:00	H4	Der mögliche Beitrag von Lageenergiespeichern zur Bewältigung der Energiewende — •EDUARD HEINDL
LT 3.3	Sat	11:00–12:00	H4	Das Solaraktivhaus, Möglichkeiten und Grenzen der autarken Energieversorgung mit Strom und Wärme — •GEORG DASCH
LT 4.1	Sat	14:00–15:00	H4	Mechanik in Jahrgangsstufe 7 des bayerischen G8 — •THOMAS WILHELM
LT 4.2	Sat	15:00–16:00	H4	Sport und Physik — •LEOPOLD MATHELITSCH
LT 5.1	Fri	9:00– 9:45	H11	Schülervorstellungen und ihre Bedeutung im naturwissenschaftlichen Sachunterricht der Grundschule — •KIM LANGE, ANNE EWERHARDY
LT 6.1	Fri	10:15–12:45	H35	Optische Phänomene und Gesetzmäßigkeiten in der Grund- und Mittelschule — •ANJA SCHÖDL, JULIA SCHÖNHOFER, ANJA GÖHRING
LT 7.1	Fri	10:15–12:45	Ph 8.2.06	Elektrizitätslehre in der Grund- und Mittelschule — •ANJA GÖHRING, WERNER MAIER, BJÖRN BRAUN, MARIA KAINZMAIER
LT 8.1	Fri	10:15–12:15	H6	Schwimmen und Sinken - naturwissenschaftliches Lernen in der Grundschule — •ANNE EWERHARDY, KIM LANGE
LT 9.1	Fri	10:15–12:45	Technikum Chemie	Waschen und Reinigen als Unterrichtsthema in der Grund- und Mittelschule — •ASTRID BRANDL, INKEN REBENTROST, MARKUS HAMBERGER
LT 10.1	Fri	14:00–16:30	H35	Optische Phänomene und Gesetzmäßigkeiten in der Grund- und Mittelschule — •JULIA SCHÖNHOFER, ANJA SCHÖDL, ANJA GÖHRING

LT 11.1	Fri	14:00–16:30	Ph 8.2.06	Elektrizitätslehre in der Grund- und Mittelschule — •WERNER MAIER, ANJA GÖHRING, BJÖRN BRAUN, MARIA KAINZ- MAIER
LT 12.1	Fri	13:00–15:00	H6	Schwimmen und Sinken - naturwissenschaftliches Lernen in der Grundschule — •ANNE EWERHARDY, KIM LANGE
LT 13.1	Fri	14:00–16:30	Technikum Chemie	Waschen und Reinigen als Unterrichtsthema in der Grund- und Mittelschule — •INKEN REBENTROST, MARKUS HAM- BERGER, ASTRID BRANDL

Sitzungen

LT 1.1–1.3	Fri	9:00–12:00	H4	Lehrrertage I
LT 2.1–2.3	Fri	14:00–17:00	H4	Lehrrertage II
LT 3.1–3.3	Sat	9:00–12:00	H4	Lehrrertage III
LT 4.1–4.2	Sat	14:00–16:00	H4	Lehrrertage IV
LT 5.1–5.1	Fri	9:00– 9:45	H11	Grund-/Mittelschule: Einführender Vortrag
LT 6.1–6.1	Fri	10:15–12:45	H35	Grund-/Mittelschule: Workshop 1.1
LT 7.1–7.1	Fri	10:15–12:45	Ph 8.2.06	Grund-/Mittelschule: Workshop 1.2
LT 8.1–8.1	Fri	10:15–12:15	H6	Grund-/Mittelschule: Workshop 1.3
LT 9.1–9.1	Fri	10:15–12:45	Technikum Chemie	Grund-/Mittelschule: Workshop 1.4
LT 10.1–10.1	Fri	14:00–16:30	H35	Grund-/Mittelschule: Workshop 2.1
LT 11.1–11.1	Fri	14:00–16:30	Ph 8.2.06	Grund-/Mittelschule: Workshop 2.2
LT 12.1–12.1	Fri	13:00–15:00	H6	Grund-/Mittelschule: Workshop 2.3
LT 13.1–13.1	Fri	14:00–16:30	Technikum Chemie	Grund-/Mittelschule: Workshop 2.4

LT 1: Lehrertage I

Time: Friday 9:00–12:00

Location: H4

Invited Talk LT 1.1 Fri 9:00 H4
Unterricht gezielt auf beabsichtigte Lernprozesse ausrichten
 — ●BERNHARD GERBER — Gymnasium Köniz-Lerbermatt, Kirchstrasse 64, 3098 Köniz

Lehrkräfte strukturieren den zeitlichen Ablauf ihres Unterrichts. Sie tun dies jedoch nicht nur auf der sogenannten Sichtstruktur-Ebene, indem sie eine Abfolge von Sozial- und anderen methodischen Formen inszenieren. Bewusst oder unbewusst sequenzieren sie ihren Unterricht auch auf der Lernprozess-Ebene, indem sie z.B. zuerst Vorwissen aktivieren - in welcher methodischen Form auch immer. Dann wird vielleicht ein Problem generiert, das als Prototyp dient. An diesem Prototyp wird später ein Begriff aufgebaut etc.

Im Vortrag wird eine Möglichkeit erläutert, wie Unterricht von dieser Basisstruktur her gedacht werden kann, d.h. im Hinblick auf die angestrebten Lernprozesse. Zu diesem Zweck wird ein Begriffssystem präsentiert, das dabei helfen soll, bewusste Entscheide auf dieser Lernprozess-Ebene zu fällen, darüber zu diskutieren und den eigenen Unterricht entsprechend weiterzuentwickeln. Unterrichtsbeispiele dienen dabei der Veranschaulichung. Außerdem wird aufgezeigt, wie daraus Materialien entstehen können, die selbstorganisiertes Lernen ermöglichen, während dessen die Schülerinnen und Schüler ihre Lernwege bis zu einem gewissen Grad selbst wählen können.

Invited Talk LT 1.2 Fri 10:00 H4
Die Quantenphysik in der Jahrgangsstufe 10 — ●BERNADETTE SCHORN — Lehrstuhl für Didaktik der Physik, LMU München, Theresienstr. 37, 80333 München

In den Lehrplänen des achtjährigen Gymnasiums in Bayern ist eine Einführung in die Quantenphysik bereits für die 10. Jahrgangsstufe vorgesehen. Um Schülerinnen und Schülern am Ende der Mittelstufe einen Einblick in die Unterschiede der Quantenphysik zur Klassischen

Physik und die sich daraus ergebenden Besonderheiten sowie Konsequenzen dieser neuartigen Physik zu geben, ist ein Zugang auf einem rein qualitativen Niveau erforderlich.

Im Vortrag wird ein Unterrichtskonzept für die 10. Jahrgangsstufe vorgestellt, das auf der Grundlage bisheriger Untersuchungen zu Schülervorstellungen und Lernschwierigkeiten und des Münchener Unterrichtskonzepts zur Quantenmechanik für die Oberstufe entwickelt wurde. Da in beiden Unterrichtskonzepten die begriffliche Struktur der internetbasierten Lehrerfortbildung "milq" verwendet wird, ist es möglich, die Quantenphysik in den Jahrgangsstufen 10 und 12 nach der gleichen Konzeption, in der Oberstufe jedoch vertiefter und auf quantitativem Niveau zu unterrichten.

Invited Talk LT 1.3 Fri 11:00 H4
milq – Moderne Quantenphysik in der Schule — ●RAINER MÜLLER — Bienroder Weg 82, 38106 Braunschweig

Die Quantenphysik hat das Weltbild der modernen Physik wie kaum eine andere Theorie geprägt. Seit ihrer Begründung wird sie von begrifflichen Diskussionen begleitet. Sie weist viele unanschauliche Züge auf, die den klassischen Vorstellungen hochgradig widersprechen.

Im Vortrag wird das Unterrichtskonzept "milq" vorgestellt, in dem die begrifflichen Aspekte der Quantenphysik im Mittelpunkt stehen. Im Vortrag werden der Unterrichtsgang und die Evaluationsergebnisse dargestellt.

Die Konzentration auf die "Merkwürdigkeiten" der Quantenphysik sind im Einklang mit der veränderten Sichtweise auf die Quantenphysik, die sich in den letzten 10-20 Jahren entwickelt hat. Die "Paradoxien", die früher in Gedankenexperimenten diskutiert wurden, sind inzwischen in das Stadium ihrer technologischen Anwendung gekommen (z. B. in der Quanteninformation). Hier besteht noch ein großes Entwicklungspotential für den Unterricht.

LT 2: Lehrertage II

Time: Friday 14:00–17:00

Location: H4

Invited Talk LT 2.1 Fri 14:00 H4
Die Faszination der Quantentheorie - Stoff für den Schulunterricht? Ideen zur Verbesserung der Theorieausbildung zukünftiger Physiklehrer. — ●PETER SCHMÜSER — Institut für Experimentalphysik der Universität Hamburg und DESY, Notkestr. 85, 22607 Hamburg

Die Quantentheorie ist Grundlage fast aller modernen Technologien, und für ein hoch industrialisiertes Land ist es überlebenswichtig, dass viele begabte junge Menschen ein Studium der Natur- oder Ingenieurwissenschaften aufnehmen, um neue Erfindungen in der Elektronik, Optronik und anderen Quantentechnologien machen zu können. Ich bin überzeugt davon, dass man Quantenphysik in der Schule unterrichten sollte und dass man auch Interesse und Begeisterung bei den Schülern wecken kann. Eine wichtige Voraussetzung ist, dass die Lehrer selber über fundierte Kenntnisse verfügen und von ihrem Fach begeistert sind, und das wiederum setzt voraus, dass sie an der Universität entsprechend ausgebildet werden. Die Heraeus-Stiftung hat Seniorprofessuren für die Weiterentwicklung der Lehrerausbildung im Fach Physik gestiftet. Unter den Heraeus-Seniorprofessoren und auch in einer Kommission der DPG besteht Einigkeit darüber, dass eine wesentliche Verbesserung des Lehramtsstudiums darin bestünde, eigenständige Vorlesungen in theoretischer Physik für die Studierenden des Lehramts anzubieten. Die bisher gängige Praxis der meisten deutschen Universitäten, den Studierenden des Lehramts ausgewählte Theorievorlesungen aus dem regulären Diplom/Master-Studiengang anzubieten, hatte gravierende Nachteile, weil die Lehramtsstudenten häufig nicht über das nötige mathematische Rüstzeug verfügten, insbesondere wenn ihr Zweitfach nicht die Mathematik war. Als Folge davon war der Lernerfolg in theoretischer Physik oft erschreckend gering.

An der Universität Hamburg wurden die eigenständigen Theorievorlesungen im Jahr 2002 etabliert. Ich habe ich einen zweisemestrigen Kurs "Theoretische Physik für Studierende des Lehramts" konzipiert und zweimal durchgeführt. Im Rahmen meiner Heraeus-Seniorprofessur habe ich daraus ein zweibändiges Lehrbuch

erarbeitet, das 2012 im Springer-Verlag erschienen ist. Die zwei Bände - Quantenmechanik sowie Elektrodynamik und Spezielle Relativitätstheorie - sind anders aufgebaut als herkömmliche Lehrbücher der theoretischen Physik. Im Vordergrund stehen nicht der abstrakte Formalismus und die mathematische Eleganz, sondern es wird versucht, den Stoff in möglichst einfacher mathematischer Form darzustellen und mit vielen Abbildungen und Beispielen zu verdeutlichen, während kompliziertere theoretische Herleitungen und mathematische Ergänzungen in den Anhängen zu finden sind. Didaktische Anmerkungen am Ende der Kapitel haben das Ziel, den zukünftigen Lehrern/innen Verständnis-hilfen zu geben und auch Hinweise, wie sie die physikalischen Konzepte in der Schule vermitteln könnten.

Obwohl die Quantentheorie schon mehr als 80 Jahre alt ist, bereitet sie immer wieder große Verständnisschwierigkeiten, weil viele ihrer Aussagen unserer Erfahrung und Intuition widersprechen. Wenn man jedoch heute Quantentheorie lehren oder lernen will, befindet man sich in einer viel besseren Lage als die Professoren, Studenten und Schüler vor 80 oder auch 40 Jahren. Viele "Gedankenexperimente", die von Bohr, Schrödinger, Heisenberg, Einstein und anderen vorgeschlagen und oft sehr kontrovers diskutiert wurden, sind durch enorme Fortschritte in der Experimentiertechnik inzwischen Wirklichkeit geworden. Messungen können dazu dienen, eine Entscheidung zwischen verschiedenartigen theoretischen Ideen und Interpretationen zu treffen, was um 1925-1935 kaum möglich war. Die fremdartigen, der Anschauung zuwider laufenden Aussagen der Theorie lassen sich Stück für Stück durch ausgeklügelte Experimente bestätigen: Teilchen- Welle-Komplementarität, der gleitende Übergang zwischen Quantenphysik und klassischer Physik, Verschränkung, Nichtlokalität der Quantenmechanik. Auf die modernen Experimente werde ich in meinem Vortrag eingehen.

Invited Talk LT 2.2 Fri 15:00 H4
Gravitationslinsen - Fata Morgana am Sternenhimmel? — ●KARL-HEINZ LOTZE — Arbeitsgruppe Fachdidaktik der Physik und Astronomie, Friedrich-Schiller-Universität Jena, August-Bebel-Str. 4, 07743 Jena

Die Beobachtung, dass Sternenlicht im Schwerefeld der Sonne abgelenkt wird, hat 1919 Einsteins Weltruhm begründet. Inzwischen wurde dieser Effekt zu einem Werkzeug von Astrophysik und Kosmologie, wobei nicht die Sonne, sondern Galaxien und Galaxienhaufen die Gravitationslinsen sind, die das Licht noch weiter entfernter Himmelskörper ablenken.

Anhand von Gedankenexperimenten wird einleitend erläutert, warum Licht unter der Einwirkung von Schwerefeldern von seiner geraden Bahn abgelenkt werden soll. Danach werden anhand von zahlreichen Abbildungen der Gravitationslinsen-Effekt und seine Anwendungen erläutert. Schließlich gehen wir der Frage nach, wie eine Glaslinse geformt werden muß, damit man mit ihrer Hilfe Bilder erzeugen kann, welche den von Gravitationslinsen erzeugten ähnlich sind und demonstrieren eine solche gläserne "Gravitations"-Linse.

Invited Talk LT 2.3 Fri 16:00 H4
Power-to-Gas - ein Langzeitspeicher für die Energiewende oder wie Wind- und Solarenergie zur Primärenergie wird. — ●MICHAEL STERNER — Hochschule Regensburg, Fakultät Elektro- und Informationstechnik, Seybothstraße 2, 93053 Regensburg

Die Berechnung des Primärenergiebedarfs kennt viele Methoden. Letztlich sind aber fast alle Energieformen einschließlich der fossilen auf die Solarenergie zurückzuführen. Die Energiewende ist der vollständige Umstieg auf erneuerbare Energien und die Etablierung von Energieeffizienz mit dem primären Ziel des Klimaschutzes. Dabei werden Wind- und Solarenergie zu den tragenden Säulen. Wie lassen sich diese volatilen Formen speichern? Wie kann Strom in Gas gewandelt werden? Warum ist Power-to-Gas die einzige nationale Option, einerseits das Speicherproblem für den Stromsektor zu lösen und andererseits Kraftstoffe für eine nachhaltige Mobilität herzustellen? Auf diese Fragen wird der Vortrag von Prof. Sterner ausführlich eingehen und Tipps für eine einfache didaktische Vermittlung des Themenkomplexes Energiewende und Energiespeicher geben.

LT 3: Lehrertage III

Time: Saturday 9:00–12:00

Location: H4

Invited Talk LT 3.1 Sat 9:00 H4
Schneller als eine Lichtschwingung — ●RUPERT HUBER — Institut für Experimentelle und Angewandte Physik, Universität Regensburg, Universitätsstraße 31, 93053 Regensburg

Viele Eigenschaften der uns umgebenden Materie werden von ultraschnellen Bewegungen ihrer mikroskopischen Bausteine - der Elektronen, Ionen und Elementarmagneten - verursacht. Beispiele reichen von elastischen Schwingungen des Kristallgitters in einem Festkörper bis hin zur Dynamik von Cooperpaaren in Supraleitern. Mit einzelnen Lichtschwingungen im Terahertzfenster ($1 \text{ THz} = 10^{12} \text{ Hz}$) des elektromagnetischen Spektrums lassen sich solche Vorgänge auf der Zeitskala von Femtosekunden ($1 \text{ fs} = 10^{-15} \text{ s}$) besonders präzise beobachten. Zudem konnten wir unlängst Terahertz-Wellenformen mit den bislang höchsten elektrischen Feldamplituden von mehr als 10 GV/m demonstrieren. Diese Lichtimpulse erlauben uns, den elektronischen und magnetischen Quantenzustand von Festkörpern auf Zeitskalen kürzer als eine einzelne Lichtschwingung zu kontrollieren.

Unsere Experimente stellen moderne Vielteilchen-Quantentheorien auf den Prüfstand und könnten langfristig wegweisend für neue Höchstgeschwindigkeitselektronik oder superschnelle Datenspeicher der Zukunft werden.

Invited Talk LT 3.2 Sat 10:00 H4
Der mögliche Beitrag von Lageenergiespeichern zur Bewältigung der Energiewende — ●EDUARD HEINDL — Fakultät Wirtschaftsinformatik, Hochschule Furtwangen, Robert-Gerwig-Platz 1, 78120 Furtwangen

In Deutschland werden derzeit im Durchschnitt kontinuierlich 70 Gigawatt (GW) elektrische Leistung erzeugt und praktisch gleichzeitig wieder verbraucht. Schwankungen im werden bisher durch das Hochfahren oder Abschalten von konventionellen Kraftwerken gut ausgeglichen.

Die Wind- und Solarenergiespitzenkapazität soll bereits nach 2015 den Gesamtbedarf an elektrischer Energie überschreiten. Geplant ist aber, die Stromproduktionskapazität mit erneuerbaren Quellen bis 2050 auf etwa 240 GW Spitzenkapazität auszubauen. Dies bedeutet

enorme Überproduktion über einige Stunden oder Tage hinweg. Andererseits wird in der Nacht und bei Windflaute weiterhin elektrische Energie benötigt. Steht diese nicht mehr aus konventionellen Kraftwerken zur Verfügung, muss die Energie aus Speichern abgerufen werden. Für die Umsetzung der Energiewende werden mithin sehr große Speicherkapazitäten für überschüssigen elektrische Energie benötigt.

Eine mögliche Alternative zur Lösung dieses Problems könnten hydraulische Lageenergiespeicher sein. Der hydraulische Lageenergiespeicher nutzt dafür die potentielle Energie im Schwerefeld, die durch hydraulisches Anheben einer sehr großen Felsmasse gespeichert wird.

Im Vortrag werden der prinzipielle Aufbau, die technische Realisierung und die Arbeitsweise solcher Speicher vorgestellt. Dabei wird ein Vergleich mit herkömmlichen Pumpspeicherkraftwerken angestellt und physikalisch begründet, worin die Vorteile der Lageenergiespeicher liegen. Schließlich wird darauf eingegangen, inwieweit eine technische Realisierung in großem Stil möglich ist und welchen Beitrag solche Speicher zur Umsetzung der Energiewende leisten könnten.

Invited Talk LT 3.3 Sat 11:00 H4
Das Solaraktivhaus, Möglichkeiten und Grenzen der autarken Energieversorgung mit Strom und Wärme — ●GEORG DASCH — Sonnenhaus-Institut und Architekturbüro für Planung und Gesamtbaukonzept, Augsburgstr. 35, 94315 Straubing

Die Energiekosten und die Umweltschäden der fossilen Energienutzung befeuern den Pioniergeist der Forscher. Viele Möglichkeiten der regenerativen Energieerzeugung werden realisiert. Das Plusenergiehaus, das mehr Energie erzeugt als es verbraucht wird gebaut und vermarktet. In der Regel ist es ein sparsames Haus mit einer großen Photovoltaikanlage und einer Luftwärmepumpenheizung. Wenn man die Last- bzw. Leistungsdiagramme der beiden Systeme auf einer Jahreszeitachse aufträgt, werden die Probleme sichtbar. Heizenergiebedarf entsteht durch einen Mangel an Sonnenschein. Ohne Energiespeichersysteme bis zur saisonalen Speicherung wird die Energiewende nicht gelingen. Aufbauend auf der Erfahrung von mehr als 50 realisierten Solaraktivhäusern werden Möglichkeiten und Grenzen der autarken Wärme und Stromversorgung sowie die Auswirkungen auf das Stromnetz dargestellt.

LT 4: Lehrertage IV

Time: Saturday 14:00–16:00

Location: H4

Invited Talk LT 4.1 Sat 14:00 H4
Mechanik in Jahrgangsstufe 7 des bayerischen G8 — ●THOMAS WILHELM — Institut für Didaktik der Physik, Goethe-Universität Frankfurt am Main, Max-von-Laue-Str. 1, 60438 Frankfurt am Main

Viele Studien haben gezeigt, dass es dem Mechanikunterricht nicht gelingt, ein Verständnis für die grundlegenden Ideen zu vermitteln. Deshalb fordert der bayerische G8-Lehrplan schon in der 7. Jgst. ei-

ne qualitative Einführung in die Dynamik, während Diagramme und Berechnungen erst in der 9. Jgst. vorgesehen sind.

Aufbauend auf verschiedenen Vorarbeiten wurde für diesen Lehrplan ein Unterrichtskonzept in einer Kooperation der Universitäten München und Würzburg entwickelt, welches ausgehend von zweidimensionalen Bewegungen über dynamische Betrachtungen in die Mechanik einführt. Dieses Unterrichtskonzept zur Newtonschen Mechanik wurde

in einer groß angelegten empirischen Vergleichsstudie in Bayern evaluiert und mit dem traditionellen eindimensionalen Zugang verglichen. Die quantitativen Testergebnisse zeigen in den entsprechenden Klassen signifikant mehr fachliches Verständnis bei den Lernenden, wobei die Überlegenheit der Jungen gegenüber den Mädchen ausgeglichen wird.

Im Vortrag wird das Konzept sowie dazu passende Unterrichtsmaterialien vorgestellt.

Invited Talk LT 4.2 Sat 15:00 H4
Sport und Physik — •LEOPOLD MATHELITSCH — Institut für Physik, Universität Graz, Universitätsplatz 5, 8020 Graz

Anwendungen aus dem Bereich des Sports bieten eine attraktive Mög-

lichkeit, den Physikunterricht durch interessante, lebensnahe Beispiele zu bereichern. Dabei können unterschiedliche Aspekte unterrichtlicher Gestaltung umgesetzt werden wie etwa die Datenerhebung von eigenen sportlichen Leistungen, eine Analyse von sportlichen Spitzenleistungen, die Modellierung und Mathematisierung von Bewegungen oder eine Vorstellung und Diskussion von Publikationen sportwissenschaftlicher Forschung.

In dem Vortrag werden auch konkrete Unterrichtsmaterialien vorgestellt: Arbeitsblätter für theoretische und experimentelle Aufgaben sowie Kurzvideos, die zum Teil sportmechanisch bereits analysiert sind, zum Teil von den Schülerinnen und Schülern erst bearbeitet werden können.

LT 5: Grund-/Mittelschule: Einführender Vortrag

Time: Friday 9:00–9:45

Location: H11

Invited Talk LT 5.1 Fri 9:00 H11
Schülervorstellungen und ihre Bedeutung im naturwissenschaftlichen Sachunterricht der Grundschule — •KIM LANGE¹ und ANNE EWERHARDY² — ¹Lehrstuhl für Grundschulpädagogik und Grundschuldidaktik, Universität Augsburg, Universitätsstraße 10, 86135 Augsburg — ²Gustav-Stresemann-Schule, Ludwigsplatz 14, 55252 Mainz-Kastel

Im Sinne eines moderat konstruktivistischen Verständnisses wird Lernen als ein aktiver Prozess des Lerners angesehen, der zur Entwicklung, Veränderung oder Reorganisation von bestehenden Vorstellun-

gen führt. Letztere sind Ausgangspunkte für Lernprozesse, zugleich können sie diese aber auch behindern. Die Kenntnis der Vorstellungen, mit denen die Lernenden in den Unterricht kommen und vor deren Hintergrund sie die unterrichtlichen Angebote interpretieren, ist von großer Bedeutung, u. a. um eine optimale Passung zwischen Lernangeboten und Alltagsvorstellungen herzustellen. Im Vortrag werden Schülervorstellungen und ihre Bedeutung für den Lernprozess theoretisch gefasst und durch Beispiele aus der Unterrichtspraxis untermauert bevor Implikationen für die Gestaltung von naturwissenschaftlichen Lehr-Lernumgebungen abgeleitet werden.

LT 6: Grund-/Mittelschule: Workshop 1.1

Time: Friday 10:15–12:45

Location: H35

Invited Talk LT 6.1 Fri 10:15 H35
Optische Phänomene und Gesetzmäßigkeiten in der Grund- und Mittelschule — •ANJA SCHÖDL, JULIA SCHÖNHOFER und ANJA GÖHRING — Universität Regensburg, Fakultät für Physik, Naturwissenschaft und Technik (NWT), 93040 Regensburg

Unsere Lebenswelt ist reich an optischen Phänomenen, von denen wir manche wie z. B. einen Regenbogen oder ein Spiegelbild bewusst wahrnehmen, andere eher nicht (Tag und Nacht, Mondphasen, Jahreszeiten). Die Nutzung optischer Geräte wie Brillen, Lupen, Mikroskope, Fernrohre und Kameras ist für uns selbstverständlich.

Im Workshop werden sowohl die physikalischen Grundlagen (Lichtausbreitung, Reflexion, Brechung, optische Abbildung) erarbeitet als auch die biologischen Wahrnehmungsprozesse thematisiert. Mit Alltags- und Laborgeräten führen Sie hierbei Versuche durch und reflektieren diese für den Einsatz in der Grund- und Mittelschule. Ergänzend werden typische Schülervorstellungen zum Sehvorgang sowie zu Licht und Schatten erläutert. Wir möchten insbesondere Lehrerinnen und Lehrer, die wenig Erfahrung mit diesem Thema im Unterricht haben, ermuntern, die Fortbildung zu besuchen. Geringfügige Materialkosten werden vor Ort erhoben.

LT 7: Grund-/Mittelschule: Workshop 1.2

Time: Friday 10:15–12:45

Location: Ph 8.2.06

Invited Talk LT 7.1 Fri 10:15 Ph 8.2.06
Elektrizitätslehre in der Grund- und Mittelschule — •ANJA GÖHRING, WERNER MAIER, BJÖRN BRAUN und MARIA KAINZMAIER — Universität Regensburg, Fakultät für Physik, Naturwissenschaft und Technik (NWT), 93040 Regensburg

Das Thema Elektrizität ist ein wichtiger Bestandteil naturwissenschaftlicher Bildung und entsprechend umfangreich in den Lehrplänen verankert. Gleichzeitig gilt es als abstrakt und schwierig zu unterrichten. Im Alltag werden die Begriffe Strom, Spannung, Energie etc. meist synonym verwendet und Kinder/Jugendliche haben häufig Vorstellungen über den elektrischen Stromkreis, die nicht den im Unterricht zu

etablierenden physikalischen entsprechen, ja das Lernen dieser sogar massiv behindern.

Im Workshop werden typische Schülervorstellungen zu elektrischen Grundgrößen und Vorgängen im Stromkreis thematisiert und anhand von Experimenten sowie Analogien und Modellen aufgearbeitet. Verschiedene Möglichkeiten der fachlichen und didaktischen Umsetzung für die Grund- und Mittelschule werden angeboten. Dabei arbeiten Sie sowohl mit Alltags- als auch mit Laborgeräten und erlangen Sicherheit im Umgang mit elektrischen Schaltungen und Messgeräten. Wir möchten insbesondere Lehrerinnen und Lehrer, die wenig Erfahrung mit diesem Thema im Unterricht haben, ermuntern, die Fortbildung zu besuchen. Geringfügige Materialkosten werden vor Ort erhoben.

LT 8: Grund-/Mittelschule: Workshop 1.3

Time: Friday 10:15–12:15

Location: H6

Invited Talk LT 8.1 Fri 10:15 H6
Schwimmen und Sinken - naturwissenschaftliches Lernen in der Grundschule — •ANNE EWERHARDY¹ und KIM LANGE² — ¹Gustav-Stresemann-Schule, Ludwigsplatz 14, 55252 Mainz-Kastel —

²Lehrstuhl für Grundschulpädagogik und Grundschuldidaktik, Universität Augsburg, Universitätsstraße 10, 86135 Augsburg

Empirische Studien belegen, dass Grundschulkinde Lernfortschritte im Verständnis anspruchsvoller naturwissenschaftlicher (nw) Themen

erzielen können. Dabei sind die Kinder auf Erfahrungen angewiesen, die bei forschendem Lernen mit Experimenten gewonnen werden. Am Seminar für Didaktik des Sachunterrichts der Universität Münster wurden unter der Leitung von Kornelia Möller Klasse(n)kisten zu nw Themen entwickelt. Am Beispiel der Klasse(n)kiste "Schwimmen und Sinken" haben die Teilnehmer Gelegenheit, sich fachlich und didaktisch

mit der Frage "Wie kommt es, dass ein Schiff schwimmt?" auseinanderzusetzen. Ausgehend von den eigenen Erfahrungen und Entdeckungen sollen die beobachteten Phänomene auch physikalisch erläutert werden. Abschließend wird die Unterrichtsreihe zum Thema "Schwimmen und Sinken" vorgestellt.

LT 9: Grund-/Mittelschule: Workshop 1.4

Time: Friday 10:15–12:45

Location: Technikum Chemie

Invited Talk LT 9.1 Fri 10:15 Technikum Chemie
Waschen und Reinigen als Unterrichtsthema in der Grund- und Mittelschule — •ASTRID BRANDL¹, INKEN REBENTROST¹ und MARKUS HAMBERGER² — ¹Universität Regensburg, Fakultät für Physik, Naturwissenschaft und Technik (NWT), 93040 Regensburg — ²Goethe-Gymnasium Regensburg, Goethestraße 1, 93049 Regensburg (ehem. Universität Regensburg, NWT)

Eine große Vielfalt an Seifen, Wasch- und Spülmitteln ist heutzutage in unseren Supermarktregalen zu finden, ihre Verwendung im Alltag schon in frühester Kindheit selbstverständlich.

Im Mittelpunkt des Workshops stehen die verschiedenen Reinigungswirkungen von Seife als Netz-, Emulgier- und Dispergiermittel, die anhand von einfachen Versuchen, vorwiegend mit Alltagsmaterialien, veranschaulicht werden. Auch die Herstellung einer eigenen Seife

nach dem sogenannten Kaltverfahren wird im Rahmen der Fortbildung durchgeführt (geringfügige Materialkosten werden vor Ort erhoben).

Einerseits weist das Thema Waschen und Reinigen einen starken lebensweltlichen Bezug auf, andererseits ist es sehr abstrakt, da sich die in den Versuchen makroskopisch sichtbaren Phänomene meist nur auf submikroskopischer Ebene und über Modelle erklären lassen. Schülergerechte Erklärungen mit dem Teilchenmodell, ergänzt durch typische Schülervorstellungen bilden deshalb einen weiteren Schwerpunkt des Workshops. Die Vorstellung der Webplattform SUPRA - Sachunterricht PRAktisch und konkret, die Lehrkräfte bei der fachdidaktisch reflektierten Planung, Vorbereitung und Umsetzung von naturwissenschaftlichen Themen unterstützt, rundet das Angebot ab. Wir möchten insbesondere Lehrerinnen und Lehrer, die wenig Erfahrung mit diesem Thema im Unterricht haben, ermuntern, die Fortbildung zu besuchen.

LT 10: Grund-/Mittelschule: Workshop 2.1

Time: Friday 14:00–16:30

Location: H35

Invited Talk LT 10.1 Fri 14:00 H35
Optische Phänomene und Gesetzmäßigkeiten in der Grund- und Mittelschule — •JULIA SCHÖNHOFER, ANJA SCHÖDL und ANJA

GÖHRING — Universität Regensburg, Fakultät für Physik, Naturwissenschaft und Technik (NWT), 93040 Regensburg

Wiederholung des gleichnamigen Workshops vom Vormittag.

LT 11: Grund-/Mittelschule: Workshop 2.2

Time: Friday 14:00–16:30

Location: Ph 8.2.06

Invited Talk LT 11.1 Fri 14:00 Ph 8.2.06
Elektrizitätslehre in der Grund- und Mittelschule — •WERNER MAIER, ANJA GÖHRING, BJÖRN BRAUN und MARIA KAINZMAIER —

Universität Regensburg, Fakultät für Physik, Naturwissenschaft und Technik (NWT), 93040 Regensburg

Wiederholung des gleichnamigen Workshops vom Vormittag.

LT 12: Grund-/Mittelschule: Workshop 2.3

Time: Friday 13:00–15:00

Location: H6

Invited Talk LT 12.1 Fri 13:00 H6
Schwimmen und Sinken - naturwissenschaftliches Lernen in der Grundschule — •ANNE EWERHARDY¹ und KIM LANGE² — ¹Gustav-Stresemann-Schule, Ludwigplatz 14, 55252 Mainz-Kastel —

²Lehrstuhl für Grundschulpädagogik und Grundschuldidaktik, Universität Augsburg, Universitätsstraße 10, 86135 Augsburg

Wiederholung des gleichnamigen Workshops vom Vormittag.

LT 13: Grund-/Mittelschule: Workshop 2.4

Time: Friday 14:00–16:30

Location: Technikum Chemie

Invited Talk LT 13.1 Fri 14:00 Technikum Chemie
Waschen und Reinigen als Unterrichtsthema in der Grund- und Mittelschule — •INKEN REBENTROST¹, MARKUS HAMBERGER² und ASTRID BRANDL¹ — ¹Universität Regensburg, Fakultät für Phy-

sik, Naturwissenschaft und Technik (NWT), 93040 Regensburg — ²Goethe-Gymnasium Regensburg, Goethestraße 1, 93049 Regensburg (ehem. Universität Regensburg, NWT)

Wiederholung des gleichnamigen Workshops vom Vormittag.