Berlin-Brandenburger Landesverein
des Deutschen Vereins zur Förderung des mathematischen
und naturwissenschaftlichen Unterrichts e.V.

Mathematik
Physik
Chemie
Biologie
Astronomie
Informatik
Naturwissenschaften

7. Berlin-Brandenburger MNU-KONGRESS

10. und 11. September 2009

FREIE UNIVERSITÄT BERLIN

Mit freundlicher Unterstützung Cornelsen durch den Cornelsen Verlag

Prof. Dr. E. J. Zöllner Senator für Bildung, Wissenschaft und Forschung

Sehr geehrte Damen und Herren,

zum siebten Mal hat der Berliner Verein zur Förderung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts (MNU) einen großen, zweitägigen Fortbildungskongress organisiert. Ich danke allen Organisatorinnen und Organisatoren der MNU herzlich für ihr großes Engagement und ihre erhebliche ehrenamtliche Arbeit bei der Planung und der Durchführung des Kongresses.

Der jährliche Kongress der Berliner MNU ist mittlerweile fester Bestandteil des Berliner Unterstützungsportfolios für eine weitere Stärkung der *MINT*-Fächer (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik). Der Erfolg des Kongresses gründet sich auf ein hochwertiges Programmangebot, das von den Berliner Lehrkräften gerne genutzt wird. Auch dieses Jahr stehen interessante Vorträge und Workshops zu aktuellen fachdidaktischen Themen aus dem *MINT*-Bereich auf dem Programm.

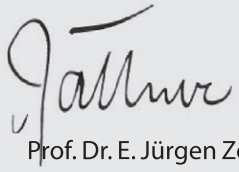
Die Qualitätsentwicklung in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern ist ein wichtiges bildungspolitisches Thema, nicht nur in Berlin. Unsere Gesellschaft ist auf hervorragend ausgebildete Fachkräfte aus dem *MINT*-Bereich angewiesen. Nun sind Kinder in der Regel neugierig, sodass das Wecken des Interesses für naturwissenschaftliche Fragen meist nicht schwer fällt. Schwerer ist es dann, das Interesse zu stabilisieren und nachhaltig zu stärken, wenn es dann später komplizierter, theoretischer und formalisierter wird. Dieser großen pädagogischen Herausforderung stellen sich die *MINT*-Lehrkräfte täglich, und dafür danke ich Ihnen auch an dieser Stelle.

Die Angebote des Kongresses greifen die Bedeutung des *MINT*-Bereichs auf und bieten vielfältige Anregungen. Es geht um die Aspekte eines modernen naturwissenschaftlichen Unterrichts: Lebensweltbezug, selbstständiges Lernen und Experimentieren, Differenzierung, die Nutzung moderner Medien, Kompetenz- und Standardorientierung.

Berlin unterstützt in diesem Bereich viele innovative Schulprojekte nachhaltig: z. B. das mittlerweile europaweit be- und anerkannte Projekt *SINUS-Transfer der Sekundarstufe I* zusammen mit den mittlerweile vier Kontextprogrammen *(ChiK, PiKo, BiK, IniK)*, das Programm *SINUS-Transfer-Grundschule* mit zu diesem Schuljahr mehr als verdoppelter Zahl teilnehmender Schulen, das Netzwerk *GenaU* der Schülerlabore und das Projekt *TuWaS!* für den naturwissenschaftlichen Unterricht an Grundschulen.

Der Gedankenaustausch über Unterrichtsentwicklung auf dem MNU-Kongress bietet Anregungen für Innovationen und für Kooperationen, die nicht nur die Arbeit im Unterricht weiter verbessern helfen, sondern auch die vorbereitende Arbeit erleichtern können.
Ich wünsche mir deshalb, dass die Berliner Fachlehrerinnen und Fachlehrer mit viel Freude an dem Kongress teilnehmen, Anregungen in ihre Schulen tragen und erfolgreich in ihrem Unterricht umsetzen.

Ich wünsche den Veranstaltern und den Teilnehmern viel Erfolg und gutes Gelingen für den Kongress.



Prof. Dr. E. Jürgen Zöllner

Dr. Thomas Kirski **Vorsitzender MNU Berlin**

Liebe Kolleginnen und Kollegen,
sehr geehrte Damen und Herren,

ich begrüße Sie im Namen des Vorstandes des Berlin-Brandenburger Landesvereins des Deutschen Vereins zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts sehr herzlich zu unserem 7. Berlin-Brandenburger Kongress.

Wie verschiedentlich in der Vergangenheit treffen wir uns in diesem Jahr wieder in den Räumen der Freien Universität Berlin. Ich bedanke mich für die Bereitschaft des Präsidenten der FU, Herrn Univ.-Prof. Dr. Dieter Lenzen, uns wieder deren Räume zur Verfügung zu stellen. Weiterhin danke ich ausdrücklich allen Helfern der FU Berlin, ohne die eine solche Veranstaltung nicht zu organisieren wäre.

Der Berliner Senator für Bildung, Wissenschaft und Forschung, Prof. Dr. E. J. Zöllner, hat wie in den vergangenen Jahren die Schirmherrschaft übernommen. Ich danke ihm und allen Schulleiterinnen und Schulleitern in Berlin und Brandenburg, die durch die Freistellung – trotz der damit verbundenen planerischen Erfordernisse – den Kolleginnen und Kollegen die Teilnahme an dieser Fortbildungsveranstaltung ermöglicht haben.

Mein besonderer Dank gilt wieder meinen Kolleginnen und Kollegen im Vorstand des Berlin-Brandenburger MNU-Vereins, deren ehrenamtliches Engagement notwendige Voraussetzung für die Organisation dieses Kongresses ist.

Ich danke weiterhin allen Referentinnen und Referenten, die wieder ein umfangreiches und breites Angebot an Vorträgen und Workshops ermöglicht haben. Besonders möchte ich auf die Workshops für das Fach Naturwissenschaften in Klasse 5 und 6 hinweisen. Dazu wurden wieder die Kolleginnen und Kollegen an den Grundschulen eingeladen. Diese Tradition wird auch bei zukünftigen MNU-Kongressen ihre Fortsetzung finden.

Mein größter Dank aber gebührt den Berliner und Brandenburger Kolleginnen und Kollegen, die sich trotz ständig anwachsender Belastungen des Schulalltags wieder zu unserem Kongress eingefunden haben.

Ich wünsche uns allen zwei anregende Kongresstage, die inhaltliche und didaktische Impulse geben und Freude machen, beides zum Wohle unserer Schülerinnen und Schüler.

Thomas Kirski

Vorträge und Workshops der einzelnen Fächer

Mathematik	Seite 6
Physik	Seite 10
Chemie	Seite 14
Fachübergreifend	Seite 19
Biologie	Seite 20
Astronomie	Seite 22
Informatik	Seite 24
Naturwissenschaften 5/6	Seite 25

Donnerstag, 10.09.

9.00–9.30 Uhr

Eröffnung durch den Vorsitzenden der MNU-Berlin-Brandenburg,
Herrn Dr. Thomas Kirski

Grußwort der Vizepräsidentin der FU Berlin,
Univ.-Prof. Dr. Dr. h.c. sc. Christine Keitel-Kreidt

9.30–10.30 Uhr

Prof. Dr. Reinhold Leinfelder,
Museum für Naturkunde, Leibniz-Institut für Evolutions- und Biodiversitätsforschung, HU Berlin

Charles Darwin heute: verbannt, missbraucht, halbiert, vergöttert –
Relevanz, Akzeptanz und Vermittlung der Evolutionswissenschaften in Schule und Gesellschaft

Die auf Charles Darwin zurückgehende Evolutionstheorie wird seit ihrer Entstehung teilweise angefeindet und zweckentfremdet. Daran hat auch die enorme Weiterentwicklung der Theorie mit neuen Methoden und vielfältiger Absicherung nichts geändert. Kreationisten und sogenannte Intelligent Design-Anhänger bezweifeln sie nach wie vor und kreieren eigene pseudowissenschaftliche Thesen. Manche gehen sogar so weit, dass sie in der Evolutionstheorie die Wurzel fast aller Übel sehen oder sie zumindest komplett verbannt wissen wollen.

Das alles hat verschiedene Ursachen, aber es liegt sicherlich vor allem auch daran, dass das Menschenbild seit Darwin ein anderes ist und manche sich bis heute damit schwer tun. Allerdings wurde die Evolutionstheorie auch schon früh in anderer Weise missbraucht, für die Pseudobegründung von Rassenlehre genauso wie für die stalinistische Umsetzung der Lehre vom neuen, materialistischen Menschen, und auch der Turbokapitalismus berief sich gerne auf Darwin. Auch heute gibt es wieder teilweise Überinterpretationen: die einseitige, rein biologische Interpretation unseres Menschenbilds und Verhaltens, aber auch wieder die Vereinnahmung für ökonomische Konzepte, als ob Darwin die Weltformel gefunden hätte. Das hat er nicht, und Vergötterung ist daher nicht angebracht, aber Darwin hat nichts weniger als die Biologie revolutioniert. Zwischenzeitlich haben sich übrigens nicht nur die Evolutionswissenschaften 150 Jahre weiterentwickelt, sondern auch die Theologie, mit Ausnahme kreationistisch religiöser Gruppen. Damit steht, sofern keine Grenzüberschreitungen gemacht werden, Religion heute nicht mehr gegen Evolution, und aus den Evolutionswissenschaften kann man weder auf die Existenz noch auf die Nichtexistenz eines Gottes schließen, denn beides liegt auf verschiedenen Ebenen. Naturwissenschaftlern, die dies so sehen, wird jedoch manchmal, wenn auch zu Unrecht, eine „Halbierung" Darwins vorgeworfen.

Auch heute ist Evolution in unserem Leben allmächtig, denn ob es nun die evolutionäre Abhärtung unseres Immunsystems ist oder der Heißhunger, der uns ab und an auf Süßes oder Fettes befällt, all dies sind Auswirkungen der biologischen Evolution, denn unser Verhalten ist, im einzelnen noch unerforscht, teils ein Zusammenspiel, teils ein ständiges Hin und Her zwischen biologischer und kultureller Evolution. Wie spielen biologische und kulturelle Evolution zusammen, inwieweit ist die kulturelle Evolution verlängerter Arm der biologischen Evolution, inwieweit ist sie Kontrollmechanismus unseres biologischen Erbes? Nur durch diesen interdisziplinären Ansatz aus Natur- und Kulturwissenschaften können wir ein realistisches Menschenbild entwickeln.

Aber noch in einem ganz anderen Zusammenhang ist Evolution wichtig. Die heutige Artenvielfalt, von der wir ja auch ökonomisch abhängen, ist natürlich ein Produkt der Evolution. Wir exerzieren derzeit einen der größten Selektionsversuche, die je stattfanden. Nur die Evolutionsforschung wird uns, in Verbindung mit der damit verbundenen taxonomischen und ökologischen Forschung, der Klimaforschung, den Geo-, aber auch den Geisteswissenschaften, ermöglichen zu bewerten, wie sich unsere biologische Umwelt ändern wird und wie wir die Natur in Zukunft nachhaltig nutzen können.

Der Geologe und Paläontologe Reinhold Leinfelder ist Generaldirektor des Museums für Naturkunde Berlin sowie Mitglied im Wissenschaftlichen Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU).

11.00 – 12.30 Uhr

Katja Biermann, Schülerlabor MathExperience

***Processing* – eine Programmiersprache und ihre Anwendung im Schülerlabor**

Processing, eine Programmiersprache, die ursprünglich für Künstler und Designer entwickelt wurde, ermöglicht es in einfacher Weise, sehr komplexe und graphisch schöne Bilder und Animationen auf dem Bildschirm darzustellen.

Im Vortrag werden wir einfache Beispiele von *Processing*-Programmen kennenlernen und sehen, wie *Processing* im Schülerlabor *MathExperience* zum Einsatz kommt.

13.30 – 14.45 Uhr

Dr. Eberhard Lehmann, Berlin

Simulation von Zufallsexperimenten im Stochastikunterricht

Simulationen: Warum? – Was? – Wie?

Simulationen am Modell werden in der Praxis durchgeführt, weil Realexperimente oft unwirtschaftlich, gefährlich, zeitaufwändig oder gar unmöglich sind. Analytische, mathematische Ansätze sind oft unmöglich, etwa wegen der Komplexität dynamischer Systeme oder vielfältiger stochastischer Parameter (Schadensfälle in Kraftwerken, Flugsimulation usw.). Auch im Schulunterricht der Sekundarstufen I und II können durch Simulationen Problemstellungen bearbeitet werden, von denen man meint, sie seien im Unterricht nicht „lösbar". Simulationen sind zudem ein wichtiges methodisches Hilfsmittel, um Grundbegriffe der Stochastik zu verstehen. Diese Feststellung gilt für den Unterricht in beiden Sekundarstufen.

In dem Vortrag werden zunächst einige unterrichtsrelevante Simulationsbeispiele vorgeführt und besprochen. Dann wird eine problemorientierte Unterrichtssequenz zu dem verbreiteten „Crapspiel" vorgestellt, die je nach ausgewählten Lösungswegen in verschiedenen Altersstufen unterrichtet werden kann.

14.45 – 16.00 Uhr

Holger Wiesing, Berlin

Analytische Geometrie verstehen – Einsatzmöglichkeiten von 3-D-Geometriesoftware

Nach einer Einführung in das Thema werden Beispiele zur Verbindung von Lehrwerkseinsatz und Softwarenutzung vorgeführt. Anschließend besteht die Möglichkeit, die vorgestellte Software auszuprobieren und Fragen zu diskutieren.

14.45 – 17.15 Uhr

Dr. Ulrich Döring, Erwin Baumann

Workshop: Einführung in das Arbeiten mit dem dynamischen Geometriesystem *Geogebra*

In diesem Workshop wird eine Einführung in das Arbeiten mit *Geogebra* gegeben. Inhalte: Linien im Dreieck, Zeichnen einfacher Piktogramme, Einführung in die Parameterform, Messen am Beispiel von Extremwertaufgaben, Entdecken von Ortskurven, Arbeiten mit Schiebereglern, Zeichnen von Parallelkurven, Erstellen von HTML-Arbeitsblättern. Die Teilnehmer sollen in zwei Phasen selbstständig in Partnerarbeit mit dem Programm arbeiten.

Es sollte möglichst ein eigener Laptop mit dem Programm mitgebracht werden. Einige Laptops können auch vom Veranstalter zur Verfügung gestellt werden. Bitte bei der Anmeldung zum Workshop angeben, ob ein eigener Laptop mitgebracht wird.

16.00 – 17.15 Uhr

Helmut Wunderling, Berlin

***Geogebra* – dosierte Hilfestellung zur selbstständigen Arbeit**

Es wird eine neue Methode vorgestellt, die es Lernenden ermöglicht, mit *Geogebra* vollkommen selbstständig zu mathematischen Erkenntnissen zu gelangen, notfalls aber individuell Hilfestellungen verschiedener Stärke aufzurufen. Die Schwierigkeit, mit offenen Aufgabenstellungen zu arbeiten, besteht darin, dass es kein „Maß für die Öffnung" gibt, das allen Schülern gleichermaßen gerecht wird. An einfachen Beispielen wird gezeigt, wie diese Problematik bei unterschiedlichen dynamischen Arbeitsblättern von Geogebra aussehen kann.

Insbesondere wird anhand des Satzes von Pythagoras ein komplexes Arbeitsblatt mit dosierten Hilfestellungen vorgestellt. Parallel dazu kann es auch selbsttätig auf dem eigenen Laptop ausprobiert werden.

Mit drei Punkten, zwischen denen drei Quadrate aufgerufen werden können, soll experimentell eine „besondere" Konstellation gefunden werden. Die „Vermutung (des Pythagoras)" soll nun aber auch bewiesen werden. Hier werden Hilfestellungen eher notwendig, weil das Blatt nur eine von vielen geometrischen Beweismöglichkeiten bietet.

Ein weiterer unüblicher Beweis wird geometrisch vorgeführt, eine zugehörige dosierte Hilfestellung bleibt als Anregung für die Teilnehmer jedoch offen.

Abschließend wird gezeigt, dass die Verallgemeinerung des Satzes auf Nichtquadrate bereits in den geometrischen Konstruktionen enthalten ist, dass also der algebraische Befund: „$a^2 + b^2 = c^2$ ist mit von null verschiedenem k zu $k \cdot a^2 + k \cdot b^2 = k \cdot c^2$ äquivalent", auch geometrisch verstanden werden kann.

9.00 – 10.30 Uhr

Dr. Reinhard Bölling, Univ. Potsdam

Einige Aspekte der Entstehungsgeschichte der Analysis

Die Herausbildung der Analysis ist untrennbar mit der Unendlichkeitsproblematik verknüpft. Es wird im Vortrag auf wesentliche Beiträge hierzu eingegangen, so auf die Summation unendlicher Reihen bei Oresme (1323(?)–1382), auf Keplers (1571–1630) Verwendung unendlich kleiner Größen. Die Indivisibilienmethode von Cavalieri (1598(?)–1647), die zahlreiche „Integrationen" ermöglicht, wird diskutiert. Schließlich wird die grundlegende Rolle unendlich kleiner Größen beim Aufbau eines Infinitesimalkalküls durch Newton (1643–1727) und Leibniz (1646–1716) dargestellt.

10.45 – 12.00 Uhr

Hans-Jürgen Elschenbroich, Düsseldorf

Das methodische Dreieck: Medien – Methoden – Kompetenzen

Kompetenzorientierung ist in aller Munde. Aber wie soll sie im Unterricht erreicht werden?
In Analogie zum *didaktischen Dreieck* Lehrer – Schüler – Thema wird ein *methodisches Dreieck* Medien – Methoden – Kompetenzen entwickelt. Dabei geht es um folgende Fragen:

- Was sind Lernkompetenzen, wie sehen sie im Fach Mathematik aus?
- Wie sind sie mit den fachlichen Kompetenzen der Bildungsstandards verbunden?
- Welche Rolle spielen Medien und Methoden?
- Was ist bezüglich Schulentwicklung dabei zu beachten?

Literatur:
H.-J. Elschenbroich/ G. Heintz: Medien – Methoden – Kompetenzen.
Der Mathematikunterricht, Heft 6/2008

13.00 – 14.15 Uhr

Henning Körner, Oldenburg

Analysis in Klasse 10 – quo vadis

Wie kann ein Konzept für den Analysisunterricht aussehen, das einerseits vielfältige altersgerechte Schüleraktivitäten ermöglicht, andererseits aber auch in intellektuell redlicher Art und Weise die Schwierigkeiten der Begriffsbildungen nicht unter den Teppich kehrt? Es wird ein Konzept für die Inhalte der (neuen) Klasse 10 vorgestellt, das Anwendungen, Anschaulichkeit, Berücksichtigung von Intuitionen, aber auch Reflexionen über Fehlvorstellungen und Begriffsbildungen ins Zentrum des Unterrichts stellt und weniger einen an der Fachwissenschaft orientierten, kanonischen Aufbau. (Neue) Technologien (GTR, CAS, TK) sind dabei keine Störenfriede, sondern wichtige Helfer und Dialogpartner.
Literatur:
Lergenmüller/Schmidt: Mathematik Neue Wege 10 (Niedersachsen), Schroedel, Braunschweig 2009

14.15 – 15.30 Uhr

Günter Dreessen-Meyer, Berlin

Ein experimenteller Zugang zu den Ableitungen ganzrationaler Funktionen mit *NSpire*

Ein Unterrichtsbeispiel aus der 11. Klasse: Die Schülerinnen und Schüler bestimmen mit dem *Nspire* von *Texas Instruments* zu einer gegebenen Funktion die Tangentensteigungsfunktion und finden im Vergleich der beiden Funktionen die Ableitungsregeln für ganzrationale Funktionen.
Der *TI-Nspire (CAS)* verbindet in vorbildlicher Weise die Bereiche der Neuen Medien im Mathematikunterricht: ein leistungsfähiges Computeralgebrasystem (CAS), eine Dynamische Geometrie Software, eine Tabellenkalkulation und diverse Möglichkeiten zur Auswertung in der Stochastik.
Die einzelnen Bereiche sind dynamisch verlinkt, Daten aus einem Bereich stehen in den anderen Bereichen zur Verfügung. D.h.: Daten, die auf einer Geometrieseite gewonnen werden, können in die Tabellenkalkulation übertragen und dort dann weiterverarbeitet werden. Das bietet Möglich-

keiten, in Bereiche der bisher statischen Mathematik Elemente der Dynamik einzubeziehen und für den Unterricht produktiv zu nutzen. Beispiele sind Extremalaufgaben, das Erzeugen von Tangentensteigungsfunktionen sowie auch Flächeninhaltsfunktionen.

15.30 – 16.45 Uhr

Prof. Brigitte Lutz-Westphal, FU Berlin

„Besser als Mathe" – authentischer Mathematikunterricht

Mathematik ist kein fertiges Gedankengebäude, das nur noch erlernt werden muss. Vielmehr ist es ein wichtiges Ziel der Mathematikvermittlung, den kreativen Prozess des Mathematiktreibens anzuregen und erlebbar zu machen.

Es gibt eine Vielzahl von interessanten Anwendungsgebieten der Mathematik, auf denen aktuell rege geforscht wird. Viele dieser Anwendungen haben direkt mit dem täglichen Leben zu tun und bieten daher Anknüpfungspunkte an die Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler.

Ein authentischer Mathematikunterricht versucht, diese Aspekte in einen geeigneten unterrichtsmethodischen Rahmen zu integrieren und somit ein authentisches Bild von Inhalten, Denk- und Arbeitsweisen der Mathematik zu vermitteln.

Der Vortrag zeigt anhand von Unterrichtsbeispielen, wie ein authentischer Mathematikunterricht realisiert werden kann. Es werden Lernsituationen, die zur forschenden Auseinandersetzung mit Mathematik anregen, vorgestellt und zudem wird aus der Arbeit mit Lehramtsstudierenden berichtet.

11.00 – 12.30 Uhr

Prof. Dr. Horst Schecker, Univ. Bremen

Kompetenz-orientiert Physik unterrichten – aber wie?

Im Vortrag geht es zunächst um eine Klärung des ominösen Begriffs „Kompetenz", wie er in den Bildungsstandards verwendet wird. Z. B.: In welchem Verhältnis stehen physikalisches Wissen und physikalische Kompetenz(en)? Wodurch unterscheiden sich „Kompetenzen" von „operationalisierten Lernzielen"? Besonders erklärungsbedürftig sind die Kompetenzbereiche „Kommunikation" und „Bewertung". Ich werde dazu Aufgabenbeispiele vorstellen. In einem dritten Schwerpunkt werde ich meine kritische Sicht auf die „Basiskonzepte" der Physik-Standards vorstellen. Wenn Zeit bleibt, mache ich noch Vorschläge, wie – bei aller Kritik an den Bildungsstandards – diese dennoch einen Anstoß bieten, um in den Fachkonferenzen an der Weiterentwicklung des Physikunterrichts in den Schulen zu arbeiten.

13.30 – 14.45 Uhr

Prof. Dr. H. Wagner, Univ. Münster

Videoanalysen von Bewegungen im Bereich des Sports am Beispiel Jonglieren

Jonglieren ist nichts anderes als zyklisches Werfen von Gegenständen. Physikalisch ist dies sehr einfach! Eine Flugparabel folgt der nächsten. Motorisch ist das jedoch eine große Herausforderung. Während meines Vortrags möchte ich zunächst in das Thema Jonglieren aus bewegungswissenschaftlicher Sicht einführen. Dann soll das Theorem von Claude Shannon erklärt werden, auf dessen Basis funktionierende Jongliertricks analysiert werden können. Dies führt uns zur *Side-Swap Notation,* einer schriftlichen Notation des Jonglierens. Darauf aufbauend soll die Möglichkeit einer einfachen, auch im schulischen Kontext durchführbaren Videoanalyse des Jonglierens präsentiert werden. Hierfür stehen bereits einfach zu verwendende Softwaretools zur Verfügung, die in einem Schulprojekt durchführbar sind.

13.30 – 14.45 Uhr

Dr. Thomas Meier, Phywe, Göttingen

Schülerversuche zum Thema „Erneuerbare Energie" – Experimente mit dem interaktiven E-Learning System *interTESS*

Die Ressource Energie spielt eine zentrale Rolle in unserem Alltag. Gerade in Zeiten der CO_2-bedingten Klimaerwärmung und knapper werdender Reserven an fossilen Brennstoffen sind das Verständnis von Energie, deren Umwandlung in andere Energien und die nachhaltige Nutzung regenerativer Energiequellen wesentliche Elemente zur Sicherung unseres Lebensstandards und zum Abmildern des Klimawandels.

Im Vortrag werden unter anderem Experimente zu folgenden Themen der Energieumwandlung und Speicherung sowie der Nutzung regenerativer Energiequellen vorgestellt:

- Umwandlung von Licht in Bewegung mit einer Solarzelle
- Spannung und Stromstärke einer Solarzelle in Abhängigkeit von der Beleuchtungsstärke
- Erwärmen von Wasser in einem Solarkollektor
- Elektrische Energie aus Windenergie

Durch den Einsatz der Experimentiersoftware *interTESS* zum interaktiven computerunterstützten Lernen bei den vorgestellten Schülerversuchen lassen sich sowohl Vorbereitungszeiten als auch die benötigten Zeiten für die Durchführung und Auswertung der Experimente minimieren.

14.45 – 16.00 Uhr

Prof. Dr. L. Mathelitsch, Univ. Graz

Physik der menschlichen Stimme

Physikalische Grundlagen der menschlichen Stimme werden anhand von Tonbeispielen analysiert. Die Basiselemente einer Sprechstimme, Vokal- und Konsonantenbildung, aber auch Timbre, Flüsterstimme und Bauchreden werden besprochen. Bezüglich einer Singstimme steht die Frage im Vordergrund, wodurch sich eine ausgebildete Stimme von einer Normalstimme unterscheidet. Kann man die Schönheit einer Singstimme physikalisch messen?

14.45 – 17.15 Uhr

Gabriela Ernst, UniLab Adlershof, Christian Mohnke, Archenhold-Gymnasium, Berlin-Treptow, Alf Weisse, Gottfried-Keller-Gymnasium, Berlin-Charlottenburg

Workshop: Einsatz von freier Videoanalysesoftware im Physikunterricht

Der Workshop ist für Lehrerinnen und Lehrer konzipiert, die Physik in den Klassenstufen 9 bis 13 unterrichten. Ein wesentliches Ziel ist es, sich über die Mittel und Möglichkeiten des Einsatzes von Videoanalyse im Schulunterricht sachkundig zu machen. Im Vordergrund des Workshops steht der praktische Umgang mit der freien Software *Viana*. Diese wird zur Bearbeitung von Videos verwendet, die mit handelsüblichen Digitalkameras selbst erstellt werden. An einfachen Beispielen können die Teilnehmer Erfahrungen sammeln und Möglichkeiten für den Unterrichtseinsatz oder für eigene Projekte mit Schülern ausloten. Einige Elemente dieses Workshops werden im *UniLab Adlershof* erfolgreich umgesetzt und im Rahmen des Moduls „Grenzenlose Rekorde“ angeboten.

Sehr hilfreich ist es, wenn die Teilnehmer eigene Digitalkameras mit Videofunktion sowie Laptops zum Workshop mitbringen.

16.00 – 17.15 Uhr

Prof. Dr. J. Schlichting, Univ. Münster

Physik lernen – im Kontext optischer Alltagsphänomene

Was wir sehen, hängt nicht nur davon ab, worauf wir blicken, sondern auch davon, was wir zu sehen gelernt haben. Dies gilt insbesondere für die Dinge des Alltags. Auch wenn wir über die entsprechenden physikalischen Grundlagen verfügen, bleibt uns der Alltag physikalisch in vielerlei Hinsicht verschlossen.

Anhand von (physikalisch) einfachen optischen Beispielen soll gezeigt werden, dass es in der meist fraglos hingenommenen Alltagswelt unerwartete, oft faszinierende Phänomene zu entdecken gibt. Dazu muss man lernen, das Alltägliche aus einer unvertrauten – physikalischen – Perspektive zu sehen.

Die Einbeziehung des Alltags der wissenschaftlich-technischen und natürlichen Welt erscheint nicht nur durch den Allgemeinbildungsauftrag der Schulen erforderlich, sie schließt auch den (lerntheoretischen) Vorteil ein, dass den Lernenden Wiederbegegnungsmöglichkeiten außerhalb des räumlichen und zeitlich begrenzten Physikunterrichts geboten werden.

9.00 – 10.30 Uhr

Prof. Dr. Michael Kobel, TU Dresden

Klänge von Pikohertz bis Petahertz – Kosmologie und Teilchenphysik als akustische Phänomene

Der Zugang zu für die menschlichen Sinne nicht fassbaren Vorgängen wie dem Urknall oder der Quantenphysik kann insbesondere in der Schule durch Analogien mit erfahrbaren Phänomenen erfolgen. Der Vortrag versucht, mit Methoden und Begrifflichkeiten der Akustik und der Musik einige der grundlegenden Phänomene der Kosmologie und Teilchenphysik zu veranschaulichen: Das „Musikinstrument" Universum mit einem Grundton von 0,04 pHz verrät in den Obertönen der kosmischen Hintergrundstrahlung seine materielle Zusammensetzung, die Oszillationen der Neutrinos entstehen beim Stimmen ihres Flavor-Orchesters als Schwebungsfrequenz von bis zu 4 PHz, und der *Large Hadron Collider* am *CERN* versucht, auf einem Instrument einen Ton zu erzeugen, von dem man noch gar nicht weiß, ob es überhaupt existiert: dem Higgs-Feld.

9.00 – 12.00 Uhr

Dr. Karl-Heinz Keunecke, Kiel, Mirco Tewes, Bernau bei Berlin

Workshop: Schülerexperimente mit Taschencomputern und grafikfähigen Taschenrechnern als Beitrag für einen kompetenzorientierten und schülerzentrierten Physikunterricht

Die heutige Technik der Taschencomputer mit Computeralgebrasystem und Datenerfassung erlaubt Schülerinnen und Schülern ohne großen Aufwand selbstständig Experimente zu gegebenen Problemen durchzuführen. Deren Auswertung erfolgt dann ohne zusätzliche Programme mit Kompetenzen, die im Mathematikunterricht erworben worden sind. Die Lernenden sind diesem Unterricht fast ausnahmslos positiv eingestellt, wie eine kürzlich erfolgte Evaluation in einer Lerngruppe gezeigt hat. Im Workshop haben Teilnehmerinnen und Teilnehmer Gelegenheit, mit *TI-Nspire CAS* und zahlreichen Sonden Experimente aus den Themenbereichen Mechanik, Schwingungen und Elektrizitätslehre durchzuführen und auszuwerten.

10.45 – 12.00 Uhr

Prof. Dr. Lutz-Helmut Schön, HU Berlin

Einsatz des Foucault-Pendels im Physik-Unterricht

Bewegungen in Natur und Technik sind Thema des Fundamentalbereichs im 1. Halbjahr, sowohl beschleunigte Bewegungen als auch Kreisbewegungen sind dort vorgesehen. Das Foucault-Pendel bietet hier eine interessante Möglichkeit, unterschiedliche Bereiche der Mechanik miteinander zu vernetzen. Weil hier in besonders ausgeprägter Weise das räumliche Vorstellungsvermögen – Bewegungen eines lotrechten Pendels auf einer Kugel – gefordert wird, lassen sich mit dieser Thematik Kompetenzen im Bereich Erkenntnisgewinnung vermitteln. Darüber hinaus hat das Thema eine wissenschaftshistorische Dimension: Das Weltbild der Physik ist durch den Übergang zum heliozentrischen Weltbild mit rotierender Erde maßgeblich verändert worden und hier haben erdgebundene Versuche zum Nachweis der Erddrehung den letzten Ausschlag gegeben; im Vortrag werden neben dem Foucault-Pendel auch solche Verfahren behandelt.

13.00 – 14.15 Uhr

Prof. Dr. J. Grebe-Ellis, Univ. Lüneburg

Wie sieht der Schatten einer Fliege aus? – Stufen phänomenologischer Erkenntnisgewinnung am Beispiel der Entstehung und Verwandlung von Schattenbildern

Phänomene sehen und kennen lernen, mit ihnen vertraut werden, das, worauf es ankommt, gedanklich erfassen und unter anderen Umständen wiedererkennen, es vielleicht sogar selbst herbeiführen können, Beziehungen zu verwandten Phänomenen herstellen und das allen Gemeinsame als ein Gesetzmäßiges aussprechen können – damit seien Momente einer Herangehensweise charakterisiert, die in Abgrenzung gegen stärker modellbasierte Konzeptualisierungen auch als phänomenbasiert oder phänomenologisch bezeichnet werden.

Die Bedeutung solcher phänomenologischer Konzeptualisierungen für den Physikunterricht der Mittelstufe steht außer Frage; sie haben sich vielfach bewährt. Dass Phänomenologie als Methode der Erkenntnisgewinnung auch im Physikunterricht der Oberstufe trägt – nicht als Alternative, sondern als Ergänzung und perspektivische Kontrastierung modellbasierter Konzeptualisierungen, möchte ich am Beispiel der Entstehung und Verwandlung von Schattenbildern zeigen.

14.15 – 15.30 Uhr

Prof. Dr. Volker Nordmeier, FU Berlin

Zugänge zur *Nichtlinearen Physik* – Experimente mit dem *Universalpendel*

Thematisierung von Elementen der Chaosphysik und Zeitreihenanalyse; Vortrag mit neuartigen Realexperimenten, Modellbildungen/ Simulationen, Verfahren der Zeitreihenanalyse.

Die Erforschung komplexer Phänomene ist mittlerweile zu einem integralen Bestandteil der Naturwissenschaften und insbesondere der modernen Physik geworden, und als neues Themengebiet hält die *Nichtlineare Physik* auch zunehmend Einzug in den Physikunterricht. In den letzten Jahren wurden zahlreiche Ansätze für die konkrete unterrichtliche Umsetzung z. B. der Chaosphysik vorgeschlagen, erprobt und evaluiert. Allerdings fehlen aktuell noch immer standardisierte Lehrmittel. Viele der in der Literatur vorgestellten Experimente sind Unikate oder befinden sich (noch) in der Entwicklung und werden von der Lehrmittelindustrie nicht vertrieben.

Dies betrifft insbesondere den Bereich der Chaosphysik. Hier existieren zwar Experimentieraufbauten, Anregungen und Bauanleitungen für Experimente, allerdings stoßen solche Vorschläge in der Schule bisweilen auf kapazitäre Grenzen.

Aus diesem Grund wird von uns derzeit ein neues, universelles Chaospendel entwickelt, das unterschiedliche Pendelarten (wie z. B. Überschlags-, Dreh- oder Magnetpendel) in sich vereint. Mit Hilfe dieses *Universalpendels* lassen sich zahlreiche schulrelevante Experimente zur Chaosphysik durchführen, die sowohl elementare als auch äußerst differenzierte Wege in die Chaosphysik ermöglichen.

Im Vortrag werden neben dem Universalpendel auch entsprechende Modellbildungen/Simulationen und Verfahren zur Zeitreihenanalyse vorgestellt, die im Rahmen der Schulphysik thematisiert werden können.

15.30 – 16.45 Uhr

Adrian Vosskühler, FU Berlin

Was uns Augenbewegungen verraten können –
Blickbewegungsmessung beim Lesen und Experimentieren

Unsere Augenbewegungen bilden die Voraussetzung für die Wahrnehmung und Verarbeitung visueller Informationen. Mit Hilfe moderner Messsysteme können wir beobachten, wie Lernende z. B. auf Texte und Experimente sehen und an welchen Stellen Schwierigkeiten auftauchen.

Im Vortrag wird auf das Verfahren eingegangen, an Beispielen gezeigt, was an Erkenntnissen gewonnen wurde und welche Fragen noch offen sind sowie ein Ausblick gegeben, inwieweit diese Forschungen Auswirkungen auf schulische Zusammenhänge haben können.

11.00 – 12.30 Uhr

Prof. Dr. Klaus Roth, FU Berlin

Die Chemie der Saucen – von Paul Bocuse zur Tüte

Die Herstellung von gaumenschmeichelnden Saucen gehört nach Brillat-Savarin zum Schwierigsten, was es auf dem Gebiet der Kochkunst gibt. Tatsächlich sind die naturwissenschaftlichen Grundlagen und die Küchenpraxis der Saucenherstellung keineswegs trivial. Versuchen wir dieses interessante Teilgebiet der molekularen Kochkunst für uns zu erobern, um künftig diese delikaten Zweiphasensysteme noch intensiver zu genießen.

13.30 – 14.45 Uhr

Peter Heinzerling, Albert-Einstein-Schule, Laatzen

Elektrochemie – von Nernst über Batterien zur Korrosion

Die nächsten drei Durchgänge des Zentralabiturs in Niedersachsen beinhalten als ein Schwerpunktthema neben den Grundlagen der Elektrochemie die Elektrolyse, Batterien sowie die elektrochemische Korrosion. Experimente im Zentralabitur sind erst ab 2012 angedacht und dann wird das Kerncurriculum auch in der Oberstufe gelten: Die Schwerpunktthemen werden als Konsequenz entfallen. Um die Schüler an die neue Aufgabenkultur und Kontextorientierung zu gewöhnen, bleiben experimentelle Erarbeitungen von großer Bedeutung. Im Vortrag werden Experimente mit üblichen Hilfsmitteln vorgestellt, die nicht ohne weiteres in gängiger Schulbuchliteratur zu finden sind:

- Spielereien mit NERNST oder auch: NERNSTsche Exegese
- Potentiometrie mit einfachen Hilfsmitteln sowie ihre vollständige Deutung
- Batterien: Es müssen nicht immer die bekannten Zellen sein!
- FEHLING, TROMMER, photografische Entwickler als Energiespender
- GIBBS-HELMHOLTZ-Gleichung und NERNST: Ein Zugang zur Entropie über ein einfaches Experiment, allerdings: Ein bisschen Mathematik muss sein!
- Korrosion und Korrosionsschutz mit U-Rohr-Experimenten

Die Zuhörer erhalten auf Anforderung Manuskripte, die für Schüler ausgearbeitet worden sind.

13.30 – 16.30 Uhr

K. Hoy, Ellen-Key-Oberschule, J. Kranz, Humboldt-Schule, Berlin

Workshop: Explosiv! Die Chemie der Raketentreibstoffe
(Ein CHiKer Workshop mit explosiven Experimenten)

Es gibt wohl kaum ein zweites Thema, das auf der einen Seite so großes Interesse bei den Schülerinnen und Schülern weckt und auf der anderen Seite bisher eher „stiefmütterlich" im Unterricht behandelt wurde. Das Verfolgen eines Raketenstarts löst Faszination aus: Fragen zur eindrucksvollen Technik, zu den verwendeten Treibstoffen, den Gesetzmäßigkeiten des Fliegens u. v. a. m. entstehen. Wenn dann, wie beim Start des Space Shuttles *Challenger* am 28. 01. 1986, etwas schief geht, werden Emotionen geweckt, die noch mehr Antworten verlangen …

Explosiv! Die Chemie der Raketentreibstoffe ist eine nach *Chemie im Kontext* konzipierte Unterrichtsreihe für das Oberstufensemester *Energie und chemische Reaktionen* und eignet sich für eine motivierende und schülergerechte Vermittlung der anspruchsvollen Theorie der Redoxreaktionen und Energetik in Grund- und Leistungskursen. Sie greift in der Begegnungsphase genau jene beschriebene Situation auf und nutzt die intrinsische Motivation der Schülerinnen und Schüler in der Neugier- und Planungsphase.

Am Beispiel der Verbrennungsvorgänge in Raketen lassen sich auch komplizierte chemische und physikalische Überlegungen mit hohem Alltags- und Wissenschaftsbezug herstellen. Die Explosion in Explosionskammern, Explosionsgrenzen, der Antrieb eines *Space Shuttles* und die Flammenfronten in Feuerwerksraketen werden experimentell untersucht. Durch interessante, aber sehr anspruchsvolle Aufgaben (Experimente, Kopfballversuche, Spiele [z. B. Donator-Akzeptor-Domino],

Vorlesungen, Filmsequenzen) werden die Schüler an den Kontext „Raketentreibstoffe“ herangeführt. Eindrucksvolle Schülerversuche, die Arbeit mit Modellen, Aufgaben mit gestuften Lernhilfen sowie Online Lernhilfen und Wissensspiele sind Methoden dieser Einheit.
Im Bereich des Fachwissens werden die Basiskonzepte „Donator-Akzeptor“, „Energie“ und „Wechselwirkung“ (Physik) vertieft. Beispielhaft kann an dieser Unterrichtseinheit gezeigt werden, dass die Kenntnisse nur einer Fachdisziplin zur Erklärung der Phänomene nicht ausreichen. Erst die Kopplung von chemischen und physikalischen Wissenselementen kann den Flug einer Rakete erklären. Die Schüler lernen chemisches und physikalisches Fachwissen, das ihnen ermöglicht, vergleichbare Vorgänge in Natur (Bombardierkäfer) und Technik (Airbag) zu verstehen.
In diesem Workshop werden der Unterrichtsgang sowie zentrale Methoden vorgestellt und es wird die Möglichkeit geboten, interessante Experimente selbst auszuprobieren.

14.45 – 16.00 Uhr

Peter Slaby, Spangenberg

„Was uns antreibt – was uns warm hält“ – kompetenzorientierter Chemieunterricht Jg. 10 in der Praxis

Die bundesweit gültigen Bildungsstandards dringen langsam – sehr langsam – in die Unterrichtswirklichkeit ein. Kompetenzförderung ist die Richtschnur der zeitgemäßen fachdidaktischen Konzeptionen, und kompetenzorientiert muss dann auch die Planung von Unterrichtseinheiten und einzelnen Unterrichtselementen durch die Lehrkräfte sein.
Die hier vorgestellte Unterrichtssequenz zeigt ein Stück Praxis der Jahrgangsstufe 10, die einmal versucht, einfache Kohlenwasserstoffchemie und einfache Kohlehydratchemie in eine inhaltliche Nachbarschaft zu stellen. Die aus den Basiskonzepten abgeleiteten Inhalte werden im Unterricht mit vielfältigen Methoden vernetzt, wobei Alltags- und Technikbezüge in den Fokus genommen werden. Entdeckung spezifischer Stoffeigenschaften und Durchspielen wichtiger Reaktionen (Benzin-Luft-Explosion, Zuckerkondensation, Stärkeabbau u.a.) schaffen Motivation für Schwierigeres (z. B. Strukturbetrachtungen und stöchiometrische Berechnungen).
„Benzin“ und „Zucker“ werden auch zu den ‚Treibstoffen‘ für die Kompetenzentwicklung in den Bereichen „Erkenntnisgewinnung“, „Kommunikation“ und „Bewertung“.

16.00 – 17.15 Uhr

S. Bley, Didaktik der Chemie, HU Berlin

„Arbeiten wie die Forscher“ – naturwissenschaftliche Arbeitsweise im Chemieunterricht

Naturwissenschaftliches Arbeiten, kritisch-hinterfragendes Denken sowie einfallsreiches Problemlösen sind zentrale Fähigkeiten, die sowohl in der naturwissenschaftlichen Forschung als auch in vielen anderen Berufen gefragt sind. Gerade im Chemieunterricht können und sollten diese Fähigkeiten bereits in der Schule gezielt gelehrt werden. Oftmals bleibt jedoch bei der Fülle des zu vermittelnden Unterrichtsstoffes kaum Zeit dafür.
Im Rahmen der Dissertation „Förderung von Transferprozessen im Chemieunterricht“ werden daher, aufbauend auf den Berliner Rahmenplan, Unterrichtsmaterialien für Lehrer und Schüler entwickelt, die Schüler und Schülerinnen an das eigenständige naturwissenschaftliche Arbeiten heranführen sollen. Mit den entwickelten Lehrmaterialien werden Schüler schrittweise zu selbstständigem Arbeiten innerhalb eines behandelten Unterrichtsthemas angeleitet. Sie lernen auf diese Weise, eigenständig Forschungsfragen zu entwickeln, Versuche zu entwerfen, zu planen und durchzuführen sowie Fehler zu analysieren. In einer ersten Vorstudie ist ein Teil der Lehrmaterialien an einem Berliner Gymnasium mit Schülern der 9. Klasse im Unterricht erprobt worden.
In diesem Vortrag werden die entwickelten Unterrichtsmaterialien vorgestellt, die Ergebnisse der Vorstudie präsentiert sowie die zum Thema ‚Salze‘ für die 9. Klasse Gymnasium entwickelten Materialien praktisch angewendet.

9.00 – 10.00 Uhr

Prof. Dr. Sabine Schlecht, Justus-Liebig-Universität Giessen

Chemie mit Nanostrukturen

Achtung: anderer Veranstaltungsort! Institut für Anorganische Chemie, Fabeckstr. 34–36

„Nano" ist in. Immer mehr Produkte aus dem Alltag nutzen die Eigenschaften von Nanopartikeln und die Werbung macht kräftig Gebrauch vom Zauber des Neuen. Vorbereitend und ergänzend für den anschließenden Workshop wird auf Verwendung, Funktionsweise und Risiken von Nanostrukturen eingegangen.

Frau Prof. Dr. Sabine Schlecht ist Mitglied des Sonderforschungsbereichs 765 am Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin.

10.00 – 12.30 Uhr

Prof. Dr. Sabine Schlecht, Justus-Liebig-Universität Giessen

Workshop: Chemie mit Nanostrukturen

Achtung: anderer Veranstaltungsort! Institut für Anorganische Chemie, Fabeckstr. 34–36

9.00 – 12.00 Uhr

I. Bräuer, Werner-Seelenbinder-Schule, S. Ley, Primo-Levi-Schule, Berlin-Pankow

Workshop: Mit Heterogenität in der Schule arbeiten – Binnendifferenzierung im Chemieunterricht

Individualisierung, Binnendifferenzierung und individuelle Förderung sind Begriffe, die im Zusammenhang mit den Berichten der Berliner Schulinspektionen und der Diskussion um die Sekundarschulen in die Öffentlichkeit gerückt sind. Lehrerinnen und Lehrer benötigen für den binnendifferenzierten Unterricht aber handhabbare und praxistaugliche Konzepte, besonders vor dem Hintergrund einer ohnehin schon hohen Arbeitsbelastung. So soll die Frage „Wie kann ich ohne großen Zeitaufwand kleinere Differenzierungsvorhaben in meinem Chemieunterricht einsetzen und damit meine Schülerinnen und Schüler individuell fördern?" im Zentrum des Workshops stehen. Mit einer kurzen Einführung in das Thema „Binnendifferenzierung im Chemieunterricht" gehen wir zunächst der Frage nach dem „Warum?" nach, klären Begrifflichkeiten und zeigen Differenzierungsformen auf. Weiterhin stellen wir Diagnose- und Bewertungsinstrumente vor, geben einen Überblick über praxistaugliche Möglichkeiten der Differenzierung und verdeutlichen dabei, dass sich Individualisierung und Kooperation im Chemieunterricht nicht gegenseitig ausschließen. Ausprobiert und diskutiert werden schnell umsetzbare Methoden zur Differenzierung, wie z. B. das Lerntempoduett. In einem „Markt der Möglichkeiten" können erprobte Unterrichtsmaterialien gesichtet und ausgehend von diesen weitere Materialien entwickelt werden.

10.45 – 12.00 Uhr

Prof. Dr. Ilka Parchmann, Stine Jaeckel, Kerstin Haucke, Univ. Oldenburg

E^{CHiK} Energie im Kontext Chemie

An der Universität Oldenburg wurde Ende 2008 das interdisziplinäre Projekt „Bildung für eine nachhaltige Energieversorgung und -nutzung" begonnen, in dem die fachübergreifende Betrachtung relevanter Fragestellungen zur Energie der Zukunft im Zentrum steht. Im Vortrag wird zunächst ein kurzer Überblick über das Gesamtprojekt gegeben, bevor zwei Schwerpunkte aus der Chemie näher erläutert werden.

Eines dieser Teilprojekte stellt die in einem Lehrerset gemeinsam entwickelte Struktur für ein Seminarfach dar, in dem Schülerinnen und Schüler in Zusammenarbeit mit Unternehmen („Energieparcours Nordwest") fachübergreifende Kommunikationskompetenzen (z. B. Recherchieren, Informationsauswertung, Präsentieren) erwerben sollen, über die Facharbeiten aber auch Einblicke in aktuelle Forschungsfragen erhalten. Das zweite Teilprojekt ist in der Mittelstufe verortet und zielt auf die Vorstellung und Diskussion von Berufsperspektiven im Kontext moderner Energietechnologien ab. Die vorgestellten Konzeptionen werden mittels Experimenten und Arbeitsmaterialien konkretisiert.

13.00 – 14.15 Uhr

Prof. Dr. V. Dietrich, Univ. Potsdam

Farbstoffe und Pigmente – ein wichtiges Thema im Kerncurriculum der Sekundarstufe II

13.00 – 14.15 Uhr

Prof. Dr. I. Eilks, Univ. Bremen

***Low fat* oder *Low Carbs* – kommunizieren und bewerten lernen im gesellschaftskritisch-problemorientierten Chemieunterricht**

Neben veränderten Zugängen und Curricula fordern die Bildungsstandards auch eine Neubestimmung der Methodik im Fach Chemie, um der Förderung der prozessbezogenen Kompetenzen adäquat nachzukommen. Hier sind es insbesondere die Kompetenzen Kommunikation und Bewertung, die Lehrkräfte vor neue Herausforderungen stellen. Der gesellschaftskritisch-problemorientierte Fachunterricht möchte hier seit etwa 10 Jahren helfen. Er bietet den Lehrkräften eine ganze Reihe erprobter und bewährter Lerneinheiten an, mit denen der Unterricht entlang authentischer gesellschaftlicher Kontroversen gestaltet werden kann. Der Beitrag bietet einen Einblick in Einheiten etwa zu Kohlenhydraten und Fetten, Tensiden und Duftstoffen oder Alkoholen, die jeweils aus einer kontroversen Diskussion erschlossen werden, fachliches Lernen umfassen und dennoch zentral auf die Kompetenzen der Kommunikation und Bewertung abzielen.

13.00 – 16.15 Uhr

Sabine Streller und Studierende der FU-Berlin

Workshop: Chemie des Essens und Trinkens

Achtung: anderer Veranstaltungsort! Organische Chemie, Institut für Chemie und Biochemie, Takustr. 3

Im gleichnamigen Modul des Masterstudienganges Lehramt Chemie haben Studierende Unterrichtseinheiten für die Sekundarstufe II zu verschiedenen Aspekten der Chemie des Essens und Trinkens entwickelt. Ziel dieser Entwicklungsarbeit war es, die enge Verbindung zwischen der Chemiedidaktik und dem Fach Chemie aufzuzeigen und deren innovatives Potenzial für einen zeitgemäßen Chemieunterricht deutlich zu machen. So entstanden z. B. Arbeiten zur Bedeutung der Inhaltsstoffe von Schokolade und Absinth, ein handlungsorientierter Ansatz zur Chemie des Zuckers und ein problemorientierter Zugang zum Brotbacken. Im Workshop werden wir die experimentell ausgerichteten und schülerorientierten Lernumgebungen vorstellen und Gelegenheiten bieten, einige Versuche selbst auszuprobieren.

14.15 – 15.30 Uhr Prof. Dr. I. Eilks, Univ. Bremen

Max Sauer und Co – kooperatives Lernen und offenes Experimentieren durch Lernfirmen im Chemieunterricht

Unstrittig in der Praxis ist, dass in den Chemieunterricht Experimente gehören. Unstrittig in der Forschung ist aber auch, dass diese Experimente häufig wenig lernwirksam sind. Dies gilt gleichermaßen für den Kompetenzbereich Fachwissen als auch für den Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung, der das eigentliche Ziel sein sollte, warum im Chemieunterricht experimentiert wird. Der Grund wird meist in der zu geschlossenen Form der Experimente gesehen, als Demonstrationsexperiment ebenso wie als genaues Befolgen eines Kochrezeptes durch die Schülerinnen und Schüler. Die kooperative Unterrichtsmethode der „Lernfirma“ soll und kann hier eine Alternative darstellen. Entlang von Beispielen zur Säure-Base-Chemie und aus dem Chemieanfangsunterricht wird diese Unterrichtsmethode vorgestellt. Über Beobachtungen und Erfahrungen aus der Praxis wird berichtet.

15.30 – 16.45 Uhr

Robert Klemm, Ulrich-von-Hutten-Oberschule, Berlin

Einsatz von Lerntagebüchern im Chemieanfangsunterricht zur Förderung metakognitiver Kompetenzen

Im Rahmen meiner zweiten Staatsprüfung habe ich mich mit der Fragestellung beschäftigt, ob der Einsatz eines Lerntagebuchs im Anfangsunterricht Chemie zur Förderung metakognitiver Fähigkeiten beiträgt.

Die Fähigkeiten, die gefördert werden sollten, waren das Identifizieren, das Planen und das Bewerten der eigenen Leistung. Ziel war es, den Schülern zu zeigen, dass es hilfreich sein kann, sich bewusst die Frage zu stellen: Was hab ich heute im Unterricht gelernt und was bringt mir das? Als Rahmen habe ich die Einheit *Chemische Reaktionen* gewählt. Als Schwerpunkte für den Vortrag möchte ich folgende Punkte wählen:

- Was ist Metakognition?
- Warum sollten metakognitive Fähigkeiten gefördert werden?
- Welche metakognitiven Fähigkeiten eignen sich besonders zur Förderung mit einem Lerntagebuch?
- Exemplarisches Vorstellen einzelner ausgewählter Unterrichtssequenzen

Donnerstag, 10.09.

13.30 – 16.30 Uhr

W. Landsberg-Becher, K. Prankel, Umweltberatungsstelle des Ökowerks Berlin

Workshop: Lärm und Gesundheit

Die neuen, stark überarbeiteten und erweiterten Unterrichtsmaterialien zum Thema „Lärm und Gesundheit" für die Klassen 5–10 werden vorgestellt. Sie enthalten neben notwendigen Aktualisierungen und kleineren Ergänzungen wesentliche Veränderungen, u. a.:

Die Unterrichtsbausteine zur Physik sind umfassend erweitert und Erklärungen im Text präziser verfasst worden. Die Sachinformationen wurden um den Bereich Lärm in der Schule ergänzt. Neben einer Audio-CD liegt den Materialien als Neuigkeit eine DVD bei, auf der für den Einsatz des Computers bei der Behandlung des Themas Lärm mehrere Dateien und Programme vorhanden sind, z. B.

- Anleitungen für das Messen und Speichern von Schallpegelaufnahmen,
- das Programm „Sounds" zur Analyse von Audiodateien,
- Bildschirmexperimente zur Beobachtung von Schallwellen, zu Schallpegelmessungen und zur Audiometrie, teilw. auch für jüngere Klassen geeignet.
- Ferner liegt auf der DVD die digitalisierte Version des 228 Seiten dicken Heftes, sodass sehr leicht Auszüge kopiert und als Unterrichtsmaterial verwandt werden können.

Die Veranstaltung soll auch dazu dienen, Vorbehalte gegenüber dem Einsatz des Computers im Unterricht abzubauen. Wer einen Laptop zur Verfügung hat, möge diesen bitte mitbringen.

Teilnehmer/innen sollten sich unbedingt vorher ein Heft kostenfrei von der *BZgA* schicken lassen: *http://www.bzga.de/?uid=70fb6a95a345d1227b171ca66c6114cd&id=medien&sid=6&idx=113* oder unter Angabe des Unterrichtsfaches und der Schulart via E-Mail über *order@bzga.de* oder per Brief an *BZgA, Ostmerheimer Str. 220, 1109 Köln.*

Freitag, 11.09.

13.00 – 15.30 Uhr

Martin Grunenwald, Maike Schuberth, Ernst-Haeckel-Oberschule

Workshop: In heterogenen Lerngruppen zielgerichtet individuell fördern

Der Workshop beginnt mit einer kurzen, offen gehaltenen Einführung ins binnendifferenzierte Unterrichten. Der Fokus liegt dann auf jenen Methoden, die nötig sind, um Schüler/-innen im binnendifferenzierenden Unterricht zum selbstständigen Lernen anzuregen, individuelle Lernziele festzulegen, Lernfortschritte zu dokumentieren, Produkte und Prozesse zu benoten. Mit ihnen kann eine zielgerichtete individuelle Entwicklung der Schüler/innen in heterogenen Lerngruppen angebahnt werden. Daneben wird es auch einige einfache Methoden für den Einstieg ins binnendifferenzierende Unterrichten geben, sodass sich der Workshop sowohl für Neueinsteiger als auch für diejenigen eignet, die bereits Erfahrungen haben oder an der Vormittagsveranstaltung teilgenommen haben. Die Beispiele stammen aus leistungsschwachen und leistungsstarken Lerngruppen der SEK I und II an einer Gesamtschule mit gymnasialer Oberstufe.

Nach einer ersten Näherung sollen Sie dann damit beginnen, Materialien oder eine Konzeption für den Einsatz in Ihrem Unterricht zu entwickeln. Die Referenten stehen Ihnen dabei beratend bei. Damit der Workshop für Sie und Ihre Schule nachhaltig ist, sollten Sie möglichst zu zweit von einer Schule kommen und miteinander zusammenarbeiten können. „Einzelkämpfer" sind natürlich ebenso herzlich willkommen. Laptops mit vollem Akku sind sinnvoll, es geht aber auch mit Papier und Bleistift. Wir möchten noch darauf hinweisen, dass Sie die Bereitschaft mitbringen sollten, sich mittel- bis langfristig eine allgemeine Methodenvielfalt zu erarbeiten. Falls Sie bereits über entsprechende Kenntnisse verfügen, ist das für den Workshop von Vorteil, aber nicht unabdingbar.

11.00 – 12.30 Uhr

Dr. Elly Spijkerman, Institut für Biochemie und Biologie der Universität Potsdam

Astrobiologie: Können wir Leben auf dem Mars erwarten?

Wir als Erdbewohner sind wahrscheinlich nicht allein. Viele Wissenschaftler denken, dass es noch Leben auf anderen Planeten gibt. Diese faszinierende Möglichkeit motiviert uns zur Erforschung des außerirdischen Lebens und viele Untersuchungen wurden bereits durchgeführt, trotz der enorm schweren und begrenzten Missionen zum Mars. Ein anderer Untersuchungsweg ist der Einsatz von astrobiologischen Beschreibungen über die physikalischen Eigenschaften von potenziell bewohnten Planeten und Monden. Diese ermöglichen uns, Modellsysteme mit ähnlichen außerirdischen Umweltparametern auf der Erde zu finden und zu sehen, ob und welches Leben in dieser Umwelt vorkommen kann. Meine Präsentation fokussiert sich auf die Erforschung von zwei Extrem-Habitaten unserer Erde, welche ähnlich den Habitaten des Mars und des eisigen Mondes Europa vom Jupiter sind. Diese irdischen Habitate, ein Gletscher in der Antarktis und ein saurer Tagebausee in der Lausitz, helfen uns, das Leben am Limit und einige grundsätzliche Voraussetzungen des Lebens besser zu verstehen. Außerdem werden wir mittels dieser Habitate mit dem spektakulären Leben in irdischen Extrem-Habitaten vertraut.

13.30 – 16.00 Uhr

Ulrich Kattmann, Univ. Oldenburg

Unterricht in naturgeschichtlicher Perspektive –
Alltagsvorstellungen führen zur Neukonzeption von Lernen und Lehren der Biologie

Die Evolutionstheorie ist die durchgehende Theorie der Biologie. Mit ihr werden biologische Phänomene historisch erklärt. In der Veranstaltung wird gezeigt, dass die Themen der Sekundarstufe I durch Evolution als Erklärungsprinzip miteinander verbunden werden und damit sinnvolles Lernen befördern können. Dabei werden Unterrichtsentwürfe zur Naturgeschichte und Selektionstheorie angeboten und bearbeitet.

(mit Workshop – möglichst eigenes Notebook mitbringen!)

16.00 – 17.15 Uhr

Prof. Dr. Dirk Krüger, Didaktik der Biologie, FU Berlin

Das Experiment im Zauber von Effekten – Vertrauen ist gut, Kontrolle ist besser.

Im Vortrag wird über die Erkenntnismethode „Experimentieren" reflektiert. An einem instruktiven Beispiel wird erläutert, worauf es ankommt, wenn Schüler im Bereich Erkenntnisgewinnung Kompetenzen über das Experimentieren entwickeln sollen. Ferner werden Vorstellungen von Schülern und Biologie-Lehramtsstudenten zu Kontrollen beim Experimentieren präsentiert.
Die Beispiele zeigen, wie unterschiedlich die Verständnisse darüber sein können. Es werden Überlegungen zur Diskussion gestellt, wie man mit dieser Vielfalt im Biologieunterricht konstruktiv umgehen kann.

9.00 – 10.30 Uhr

Sarah Dannemann, FU Berlin

„Ich sehe was, was du nicht siehst!"

Wie können Lehrer schnell individuelle Vorstellungen ihrer Schülerinnen und Schüler ermitteln und dann – darauf aufbauend – die Schülerinnen und Schüler gezielt und binnendifferenzierend fördern? Für das Thema *Sehen und Wahrnehmung* wurde ein Computerprogramm entwickelt, das wesentliche Vorstellungen zu verschiedenen Bereichen dieses Themenkomplexes (z. B. Notwendigkeit von Licht, Ereignisse zwischen Objekt und Auge, Rolle des Gehirns) erfragt, auswertet und auf dieser Grundlage Vorschläge unterbreitet, welche Unterrichtsmaterialien der Schüler bearbeiten sollte. Im Vortrag werden das Computerprogramm und Maßnahmen und Materialien zur Förderung der Schülerinnen und Schüler vorgestellt.

10.45 – 12.00 Uhr

Dr. H. Bauer, MPI molekulare Genetik, Berlin

Neue Techniken in der Entwicklungsbiologie

Diese Präsentation stellt drei wichtige neuere Verfahren der biologischen Forschung vor, mit denen am Max-Planck-Institut für molekulare Genetik in der Abteilung Entwicklungsgenetik gearbeitet wird. Eine Kombination dieser Techniken ermöglicht die umfassende Analyse von Genen in der Embryonalentwicklung.

1. Hochdurchsatzsequenzierung von Genomen und Transkriptomen:
   Die seit 2005 verfügbaren neuen Sequenziertechnologien haben viele Forschungsansätze in der Biologie revolutioniert. Es wird das Prinzip eines dieser Hochdurchsatzverfahren besprochen. Zwei wichtige Anwendungen werden diskutiert: die Sequenzierung von Genomen und die Charakterisierung der Genexpression in Organismen.
2. Expressionsuntersuchung von Genen durch RNA-in-situ-Hybridisierung:
   In welchem räumlichen und zeitlichen Muster ein Gen exprimiert ist, kann mit hoher Auflösung durch RNA-in-situ-Hybridisierung untersucht werden. RNA kann mit dieser Methode in situ, d.h. im Embryo am Ort ihrer Expression nachgewiesen werden. Damit ergänzt dieses Verfahren andere Analysen der Genexpression (Sequenzierverfahren und Microarrays).
3. Funktionelle Analyse von Genen in *knock-out*- und transgenen Mauslinien:
   Die oben beschriebenen Techniken ermöglichen die Beschreibung des Genoms und der Genaktivität in nie dagewesenem Detail. Umso dringlicher stellt sich die Frage, welche Funktion Gene in der Entwicklung haben. Im Mausmodell werden hierfür insbesondere zwei Ansätze verwendet: Mittels der *Knock-out*-Technologie lassen sich Gene gezielt ausschalten oder modifizieren. Grundlage dafür ist die Genveränderung durch homologe Rekombination in embryonalen Stammzellen. Ein weiterer Ansatz ist die Überexpression von Genen in transgenen Mäusen. Beide Verfahren ergänzen einander bei der funktionellen Genanalyse.

Bei Bearbeitung des Themas *Entwicklungsbiologie im Schulunterricht* bietet die Abteilung Entwicklungsgenetik ein Schülerpraktikum „Embryonalentwicklung und Gene" an. Auch für andere biologische Themen gibt es Schülerveranstaltungen am MPI für molekulare Genetik (Dauer jeweils ein Vormittag, Kontakt: Dr. Giovanna Morelli, *Morelli@molgen.mpg.de):*

- Das Humangenom-Projekt am Max-Planck-Institut für Molekulare Genetik
- Die Genetik des Skeletts: menschliche Erkrankungen und deren Analyse
- Unser Erbgut, die DNA
- Genetik geistiger Behinderungen
- Neurodegenerative Erkrankungen
- Isolierung von Plasmid DNA aus einer Bakterienkultur
- Proteinexpression in Bakterien
- Reinigung von rekombinanten Proteinen
- Molekulare und zelluläre Grundlagen der Schmerzsensitivierung
- Transmissionselektronenmikroskopie: Visualisierung biologischer Strukturen von Zellen bis hin zu Proteinkomplexen und molekularen Maschinen

11.00 bis 12.30 Uhr

Dr. Felix Lühning, Leiter der Archenhold-Sternwarte und des Zeiss-Grossplanetariums Berlin

Der tollkühne Mann mit seinen fliegenden Rohren – JOHANNES HEVELIUS

Johannes Hevelius (1611–1687) gehört zu den ambivalentesten Gestalten in der Geschichte der Astronomie. Einerseits schuf er durch intensive Nutzung des neuerfundenen Fernrohrs den ersten gültigen Mondatlas, andererseits hielt er eben dieses Fernrohr für untauglich im Bereich der messenden Astronomie. Hier verließ er sich weiterhin auf die (freilich sehr verbesserten) Instrumente Tycho Brahes. Der Vortrag erläutert Konstruktion und Gebrauch der Hevelschen Fernrohre und zeigt, dass Hevelius' starres Festhalten an den alten Beobachtungstechniken zumindest zu seinen Lebzeiten noch völlig gerechtfertigt war.

13.30 – 14.45 Uhr

Professor Dr. Udo Backhaus, Universität Duisburg-Essen

Beobachtung und Messung von Parallaxen im Sonnensystem und an nahen Fixsternen

Die Messung geometrischer Parallaxen ist bis heute außerhalb des Sonnensystems die genaueste Methode astronomischer Entfernungsmessung. Das Prinzip ist einfach zu verstehen und der Effekt ist das am einfachsten zu vermittelnde Argument für die Bewegung der Erde um die Sonne. Der Effekt ist zwar sehr klein, ist aber bereits in die Reichweite moderner Amateurausrüstungen gelangt. Über eigene Messungen an *Barnards Pfeilstern* und *61 Cyg* wird berichtet. Vorgestellt wird außerdem das Projekt „Astronomie & Internet", in dessen Rahmen Schulen per Internet Zugang zu zwei robotischen Teleskopen in Texas und Südafrika erhalten können. Ein Teilprojekt befasst sich mit der Messung von Fixstern- und Kleinplanetenparallaxen.
Der Vortrag soll außerdem dazu anregen, eigene Parallaxenmessungen am Mond und an (Klein-) Planeten des Sonnensystems durchzuführen. Dazu muss mit weit entfernt wohnenden Partnern kooperiert werden.

14.45 – 16.00 Uhr

Dr. Jens Berdermann, DESY, Zeuthen

***IceCube* – kosmische Neutrinos in der Antarktis**

Ich werde mit einer Einführung in das Standardmodell der Teilchenphysik und der Bedeutung von Neutrinos in selbigen beginnen. Weiterhin wird ein kurzer Überblick über derzeitige Neutrino-Experimente und den ihnen zugrunde liegenden astrophysikalischen Fragestellungen gegeben. In dem darauf folgenden Teil werden Aufbau, Funktionsweise und erste Ergebnisse des *IceCube*-Experimentes detailliert dargestellt. Im Besonderen werde ich hier auch eigene aktuelle Bilder vom Südpol und von der in diesem Jahr erfolgten Erweiterung des *IceCube*-Detektors auf 59 Strings einfließen lassen. Indem ich die am DESY im Bereich Astrophysik/Astronomie angeboten Schülerprojekte vorstelle, möchte ich meinen Vortrag schließen.

16.00 – 17.15 Uhr

Professor Dr. Eberhard Knobloch, Technische Universität Berlin

Naturwissenschaftliche Weltbilder im Wandel der Zeit

Der Vortrag wird in vier Abschnitten zeigen, wie Naturwissenschaft und Mathematik in einem philosophisch-theologischen Kontext zu einem sich ändernden Weltbild von der Antike bis zu Kepler beitrugen. Aristoteles trennte Physik und Mathematik scharf voneinander. Ptolemaios (2. Jh. n. Chr.) entwarf ein mathematisches Modell, indem er eine aristotelische Grundannahme verletzte. Copernicus versuchte als ‚letzter' Aristoteliker aristotelischen, physikalischen Vorgaben wieder zu ihrem Recht zu verhelfen und wurde so zum Verteidiger eines heliozentrischen Weltsystems. Der Copernicaner Kepler vereinte Naturwissenschaft und Mathematik, indem er Astronomie als Himmelsphysik begründete.

9.00 – 10.30 Uhr

Professor Dr. Günther Oestmann, Technische Universität Berlin

Der Globus als didaktisches Hilfsmittel im Unterricht

Erd- und Himmelsgloben gehörten lange Zeit zum selbstverständlichen Lehrmittelbestand. Im Vortrag soll gezeigt werden, dass Globen im Unterricht auch in heutiger Zeit mit Gewinn benutzt werden können und kein geringes didaktisches Potenzial besitzen.

10.45 – 12.00 Uhr

Dietmar Fürst, Archenhold-Sternwarte Berlin

Steine, die vom Himmel fallen

Die Oberfläche der Erde zeigt noch heute die Narben gewaltiger Einschläge von kosmischen Körpern. Die größte derartige kosmische Katastrophe beschleunigte vor 65 Millionen Jahren das Aussterben der Dinosaurier. Auch heute fallen jährlich einige größere Meteoriten auf die Erde. Der Hauptteil der kosmischen Teilchen verglüht aber in unserer Atmosphäre, wobei die größeren Partikel Leuchtspuren hinterlassen. Nicht alle Meteoriten bestehen aus Eisen, sondern in der chemischen Zusammensetzung dieser Körper spiegelt sich das breite Spektrum des planetaren Materials unseres Sonnensystems wider. In dem Vortrag werden neben der historischen Betrachtung des Phänomens der Meteoriten die bedeutendsten Krater, die bekanntesten Objekte und die aktuellsten Fälle vorgestellt.

13.00 – 15.30 Uhr

Prof. Dr. Carsten Schulte, FU Berlin

Informatik im Kontext (INIK)

Erstaunlich, wie sehr informatische Technologien und Produkte seit einigen Jahren Einzug in verschiedenste Bereiche des privaten, beruflichen und öffentlichen Lebens gehalten haben. Merkwürdig ist allerdings das stagnierende bzw. sogar nachlassende Interesse an der Informatik. Informatik im Kontext (INIK) zeigt auf, wie informatische Inhalte neu mit diesen spannenden Kontexten verknüpft bzw. in diesen Kontexten entdeckt werden können.

Im Vortrag werden wir die Initiative Informatik im Kontext, Unterrichtsentwürfe und weitere Aktivitäten im Bereich INIK, insbesondere bezogen auf Berlin und Brandenburg, vorstellen und diskutieren.

Workshops: *Achtung – unterschiedliche Adressen!*

Thema: **Wo kommen die Farben des Regenbogens her? (NW1)**
Teilnehmer: max. 20
Veranstalter: Dr. Axel Werner, Exploratorium Potsdam
Zeit: 13.30 bis 16.30 Uhr
Ort: Freie Universität Berlin, Hauptgebäude, Habelschwerdter Allee 45, 14195 Berlin, Raum JK26201

Wo kommen die Farben des Regenbogens her? Was hat es mit additiver und subtraktiver Farbmischung auf sich? Können auch Tiere im Fernsehen etwas erkennen oder nur wir Menschen? Sieht der Stier wirklich rot? Vom Selbstbau einfacher Lupen bis hin zu Versuchen zur Lichtbrechung und -beugung, Spiegelung und optischen Täuschung geht es in diesem experimentellen Workshop um geeignete und im Exploratorium Potsdam vielfach erprobte physikalische Experimente für Schüler jeden Jahrgangs.

Thema: **Experimente im Sachunterricht – Experimentiereinheiten des TuWaS!-Projektes (NW2)**
Teilnehmer: max. 20
Veranstalter: Dr. N. Stollhoff, W. Danielson, NatLab-TuWaS!, FU Berlin
Zeit: 13.30 bis 16.30 Uhr
Ort: Freie Universität Berlin, Inst. für Anorg. Chemie, Fabeckstraße 34-36, 14195 Berlin

Im Rahmen dieses Workshops soll das Projekt *TuWaS!* (Technik und Naturwissenschaften an Schulen; *http://tuwas-deutschland.de)* kurz vorgestellt werden. *TuWaS!* hat das Ziel, den naturwissenschaftlichen Grundschulunterricht mit Fortbildungen zu verschiedenen lehrplanrelevanten Themen und durch das Ausleihen von Unterrichtsmaterialien zu fördern. Jedes angebotene Thema wird in 16 aufeinander aufbauenden Unterrichtssequenzen behandelt.
Auf dem Workshop lernen die Lehrkräfte das Unterrichtsmaterial zum Thema „Lebenszyklus eines Schmetterlings" kennen, ein Thema, welches zu den Themenfeldern „Naturphänomene erschließen" und „Zeit und Geschichte verstehen" im Rahmenlehrplan für den Sachunterricht passt. In jeder Lektion können die Kinder handlungsorientiert arbeiten und auf diese Weise Kompetenzen im Beobachten und Zeichnen erwerben. Schüler lesen Sachtexte, führen ein Lerntagebuch, notieren ihre Ergebnisse in einem Kalender und bahnen so ein Verständnis für Zeitabläufe und Zyklen an. Außerdem werden Ihnen die Experimentiereinheiten „Festkörper und Flüssigkeiten" und „Elektrische Stromkreise" vorgestellt.

Thema: **Experimente zu Eigenschaften des Lichts – Schattenbildung, Brechung und Reflexion (NW3)**
Teilnehmer: max. 20
Veranstalter: Regine Barthel und Norbert Heldmann, Berlin
Zeit: 14.45 bis 17.15 Uhr
Ort: Freie Universität Berlin, Hauptgebäude, Habelschwerdter Allee 45, 14195 Berlin, Raum KL32102

Die Schattenbildung wird am Beispiel der Mondphasen vorgestellt. Die Entstehung von Kern- und Teilschatten und die Schattenentstehung am Spiegel sowie das Reflexionsgesetz und das Phänomen der Lichtbrechung werden in einem Experimentalvortrag untersucht, nachvollzogen und betrachtet.

Workshops: *Achtung – unterschiedliche Adressen!*

Thema:	**Tims Floßfahrt – Lernaufgaben zu den Themen Masse, Volumen und Dichte (NW4)**
Teilnehmer:	max. 20
Veranstalter:	U. Pfohl, Fachmultiplikatorin Berlin /Brandenburg
Zeit:	13.00 bis 16.15 Uhr
Ort:	Freie Universität Berlin, Hauptgebäude, Habelschwerdter Allee 45, 14195 Berlin, Raum JK26201

Bei Lernaufgaben werden Lerninhalte so von der Lehrkraft ausgewählt und präpariert, dass die gewünschten Lernprozesse initiiert und gesteuert werden. Dabei werden die Lernmaterialien so aufbereitet und angeordnet, dass die Lehrkraft nur als Berater oder Beraterin fungiert.
Im Workshop wird ein Konzept vorgestellt, welches zeigt, wie die weitgehend selbstständige Erarbeitung der Begriffe Masse, Volumen und Dichte durch die Schülerinnen und Schüler mit Lernaufgaben gestützt werden kann. Das naturwissenschaftliche Arbeiten steht im Vordergrund, sodass die erlernten Arbeitweisen wie Beobachten, Messen, Hypothesen aufstellen und prüfen, das Planen und Durchführen von Experimenten sowie das Argumentieren und Problemlösen an konkreten Inhalten geübt werden.

Thema:	**Experimente im Nawi-Unterricht 5/6 – Experimentiereinheiten des TuWaS!-Projektes (NW5)**
Teilnehmer:	max. 20
Veranstalter:	B. Thomas, W. Danielson, FU Berlin
Zeit:	13.00 bis 16.15 Uhr
Ort:	Freie Universität Berlin, Inst. für Anorg. Chemie, Fabeckstraße 34-36, 14195 Berlin

Im Rahmen dieses Workshops soll das Projekt *TuWaS!* (Technik und Naturwissenschaften an Schulen; *http://tuwas-deutschland.de)* kurz vorgestellt werden. *TuWaS!* hat das Ziel, den naturwissenschaftlichen Grundschulunterricht mit Fortbildungen zu verschiedenen lehrplanrelevanten Themen und durch das Ausleihen von Unterrichtsmaterialien zu fördern. Jedes angebotene Thema wird in 16 aufeinander aufbauenden Unterrichtssequenzen behandelt.
Auf dem Workshop lernen die Lehrkräfte das Unterrichtsmaterial zum Thema „Bewegung und Konstruktion" kennen, ein Thema, welches ausgezeichnet zum Themenfeld „Körper und Bewegung" im Lehrplan für das Fach Naturwissenschaften passt. Die Schüler bauen Fahrzeuge mit unterschiedlichem Antrieb, fertigen Konstruktionszeichnungen an und setzen eigene Planungen um. Das Material ermöglicht es Kindern, die Physik der Bewegung zu erforschen und die gelernten Konzepte praktisch umzusetzen. So lernen die Kinder eigenständig experimentelles Arbeiten, das Dokumentieren von Beobachtungen und das Präsentieren ihrer Ergebnisse. Außerdem arbeiten die Schüler mit Tabellen und Diagrammen, lesen Sachtexte und führen ein Laborjournal.
Außerdem werden den Lehrkräften zwei weitere Experimentiereinheiten vorgestellt. Das Thema „Chemische Tests" passt zum Rahmenlehrplanthema „Stoffe im Alltag". Die Experimentiereinheit „Mikrowelten" kann dem Thema „Welt des Kleinen – Welt des Großen" zugeordnet werden.

Informationen und Hinweise zu den Schülerlaboren in Berlin und Brandenburg finden Sie auf der Homepage des Schülerlabor-Netzwerks GenaU (www.genau-bb.de).

Aussteller-Firmen

Buch- und Medien GmbH
CASIO Europe GmbH
C.C. Buchners Verlag
Cornelsen Verlag
Duden Schulbuchverlag
Erhard Friedrich Verlag
IPN Kiel
Klett-Verlag
MUED e.V.
Oldenbourg Schulbuchverlag / bsv
Phywe Systeme GmbH
Stark-Verlag
Urhammer Lehrmittel
Verlagsgruppe Westermann / Schroedel
Windaus Labortechnik

Selbst ist der Mathekönner!

Individuelle Lernprozesse anstoßen – gemeinsam vorankommen

Die neuen Arbeitshefte
Diagnostizieren und Fördern
für Schülerinnen und Schüler –
autonomes Lernen nach
dem Drei-Stufen-Prinzip:

1. Selbstständige Ausgangsdiagnose

2. Maßgeschneiderte Aufgaben zum Fördern

3. Schnell überprüfbare Abschlussdiagnose

978-3-06-004361-3

978-3-06-004365-1

978-3-06-004363-7

Weitere Hefte in Vorbereitung. Jedes Heft hat 80 Seiten und kostet 7,95 €.
Nähere Informationen zur Reihe *Diagnostizieren und Fördern in Mathematik*
finden Sie unter *www.cornelsen.de/shop*

Cornelsen Verlag • 14328 Berlin

Willkommen in der Welt des Lernens

Cornelsen

P949502 07-09