

Berliner Verein zur Förderung
des mathematischen
und naturwissenschaftlichen Unterrichts e. V.



Mathematik
Physik
Chemie
Biologie
Informatik
Astronomie

—

—

Erster Berliner Kongreß

5. und 6. September 2002
Humboldt-Universität, Berlin

—

Klett

Mit freundlicher Unterstützung
des Ernst Klett Verlages Stuttgart

Erster Berliner MNU-Kongress

Programm mit Inhaltsangaben

8.30-9.15 Uhr

Eröffnung und Grußworte

9.15-10.15 Uhr

Hauptvortrag

Neuere empirische Untersuchungen zur Leistungsfähigkeit der Schule

Die neueren empirischen Untersuchungen zur Leistungsfähigkeit der Schule (allen voran die internationale Lesestudie und TIMSS der IEA sowie PISA im Bezugsrahmen der OECD) haben in dreifacher Weise das Verhältnis zwischen erziehungswissenschaftlicher Forschung und den Bemühungen um eine Verbesserung der schulischen Bildungsangebote verändert:

- (1) Mit dem Übergang von einer an sozialen Bezugsnormen orientierten Leistungsfeststellung zur kriteriumsorientierten Messung (Kompetenzstufenmodell) können die Erträge überregionaler Untersuchungen enger auf pädagogische und didaktische Fragestellungen bezogen werden.
- (2) Mit dem Wechsel von einem durch den Primat curricularer Validität geprägten Testkonzept zu einem, das sich am Transfer auf lebensweltnahe ("authentische") Verwendungssituationen orientiert, geraten die Curricula selbst ebenso wie deren schulische und unterrichtliche Umsetzung in die Lage, sich neu legitimieren zu müssen.
- (3) Durch die Ausweitung der Datenerhebungsprogramme und durch neue datenanalytische Möglichkeiten werden die Erfolge schulischer und unterrichtlicher Lernprozesse erschlossen für eine Zurechnung zum Handeln der Lehrkräfte.

Der Vortrag illustriert den erreichten Forschungsstand und zeigt Konsequenzen für eine Professionalisierung der Entwicklung und Gestaltung von Schule und Unterricht auf

Prof. Dr. Rainer H. Lehmann
Humboldt-Universität zu Berlin

1. Mathematik

a) Donnerstag, 5. September 2002

10.30-12.00 Uhr

Bilanz zum SINUS-Projekt zur "Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts"

In dem Vortrag werden die Konzeption und die Arbeitsschwerpunkte des BLK-Modellversuchs SINUS zur "Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts" vorgestellt. Weiter wird über die Arbeit in den Berliner SINUS-Schulen berichtet und der Frage nachgegangen, wie die Erfahrungen aus dieser Arbeit zu einer Qualitätssteigerung des Mathematikunterrichts in weiteren Berliner Schulen beitragen können.

Frau A. Reiß, Rückert-Oberschule, Berlin

13.30-15.00 Uhr

Sicherung von Basiswissen

Die am SINUS-Projekt beteiligten Schulen wählten meist die Module, die auf eine neue Aufgabenkultur im Mathematikunterricht zielen. Offene Aufgaben sollen den mathematischen Sachverstand der Schülerinnen und Schüler heben. Aber was passiert mit dem Teil unserer Schüler, denen die Grundlagen fehlen. Absicherung von Basiswissen und Stärkung der Selbstverantwortung für den Lernerfolg müssen wichtige Ziele jeder Schule sein.

Herr Dreeßen-Meyer

15.30-17.00 Uhr

Neue Aufgaben - alte Zöpfe ?

Was heißt "Neue Aufgabenkultur" ?

"Neu" bedeutet nicht neue Aufgaben. Die meisten der traditionellen Aufgaben eignen sich gut für den Unterricht. "Neu" bezieht sich hier auf die Art und Weise, wie die Aufgaben im Unterricht eingesetzt bzw. behandelt werden, wie mit den Aufgaben umgegangen wird. Es sollen Elemente einer neuen Aufgabenkultur entwickelt und vorgestellt werden, dabei steht nicht die Aufgabe selbst im Brennpunkt, sondern vor allem das *Ziel*, das wir durch das Beschäftigen mit den Aufgaben erreichen wollen.

Frau C. Kollotschek

b) Freitag, 6. September 2002

8.30- 9.45 Uhr

Im Brennpunkt: Einsatz von Derive 5 im Leistungskurs Mathematik

Es wird über die (aus Sicht des Referenten positiven und motivierenden) Erfahrungen über den Einsatz von Derive 5 im Leistungskurs berichtet. Dabei werden insbesondere Anwendungsmöglichkeiten aus allen drei oberstufenrelevanten Bereichen der Mathematik (Analysis, Lineare Algebra und Analytische Geometrie, Wahrscheinlichkeitsrechnung) vorgestellt, die mit einem konventionellen Unterricht gar nicht oder nur sehr unzureichend behandelt werden können.

Aus dem Bereich der Analysis (I. bzw. 2. Semester) werden als Beispiele eine Modellierung, numerische Verfahren und die Untersuchung von Kurven vorgestellt. Vom Stoff des 3. Semesters werden Anwendungen aus der Abbildungsgeometrie mithilfe von Matrizen und Beispiele aus der analytischen Geometrie behandelt. Zu dem Themenkomplex der Wahrscheinlichkeitsrechnung wird demonstriert, wie man Simulationen, komplexe Aufgaben zu den Pfadregeln sowie die Darstellung von Stabdiagrammen unter Verwendung von Derive durchführen kann.

Dr. U. Döring

Fachbereichsleiter Chemie/Physik, kommissarischer Fachbereichsleiter Mathematik, Willi-Graf-Oberschule

10.00-12.45 Uhr

Workshop

"TI 92 - Einsatzmöglichkeiten in der Sekundarstufe I"

Computeralgebrasysteme (CAS) werden inzwischen nicht nur in der Oberstufe, sondern auch in der Sekundarstufe I eingesetzt, teilweise schon ab Klasse 5. Die CAS-Systeme DERIVE und TI-92 werden am häufigsten genannt. Nach einem Impulsreferat, in dem u.a. einige konkrete Ergebnisse aus dem Berliner CAS-Projekt / Klasse 9 vorgestellt werden, werden in dem Workshop Aufgaben zu einem Standardthema der Sek.I unter den Aspekten "neue Aufgabekultur", "Weniger rechnen - mehr verstehen" und "CAS-Einsatz" (hier TI 92-Plus / übertragbar aufDERIVE) entworfen und diskutiert.

Begrenzte Teilnehmerzahl!

Herr E. Lehmann, AK-CAS Berlin

10.00-12.45 Uhr

"Beispiele aus der Mathematikgeschichte zur innermathematischen Motivation des Unterrichts"

Zwei Jahrtausende hindurch wusste niemand, wie *Archimedes* seine berühmten Formeln gefunden hat. Dann wurde sein Bericht über seine Methoden wie durch ein Wunder entdeckt. Heute können wir sie gewinnbringend im Unterricht nutzen.

Wie hat *Newton* die Differentialrechnung begründet? Seine Texte im Originalton könnten unseren Analysisunterricht so kompakt machen, dass kein Verlust bei Kürzung der Schuljahre zu befürchten ist.

Wieso war es für *Pythagoras* und seine Schüler ein Drama, dass sie als ihr Geheimzeichen das Pentagramm gewählt hatten?

Was kann man bei der Lektüre von *Eu/er* über die Zahl e erfahren?

Herr Helmut Wunderling (Berlin)

13.30-15.00 Uhr

"Flächenbestimmung mit CAS (am Beispiel des Kreises in Klasse 9)"

Am Beispiel der Einführung von r über die Kreisflächenbestimmung werden allgemeine Methoden der Flächenmessung vorgestellt (Monte-Carlo, Wiegen, Abzählen, Streifenmethode). Es wird gezeigt, wie spielerisch π zu ermitteln ist (z.B. über die Leibnizreihe). Der Einsatz von Computer-Algebra-Systemen (CAS) erlaubt hierbei interessante neue Möglichkeiten, die sich insbesondere auch für die Integralrechnung in der Sekundarstufe II eignen.

Dr. Konrad Meyfarth, Walter Gussmann, Walter Stoß
Paul-Natorp-Oberschule, Berlin

15.30-17.00 Uhr

Neue schriftliche Abituraufgaben in Mathematik unter Berücksichtigung der überarbeiteten ERA

In den 2002 fertig gestellten, bundesweit verbindlich werdenden, neuen Einheitlichen Prüfungsanforderungen (EPA) für Mathematik werden die inhaltlichen und methodischen Anforderungen an die schriftliche Abiturprüfung verbindlich definiert. Um diese deutlich zu machen, werden die Inhalte mathematischen Leitideen zugeordnet und den drei Anforderungsbereichen zugewiesen. Mögliche Aufgabenarten, darunter ungewohnt und auch solche, die nur mittels Computereinsatz zu bearbeiten sind, werden beispielhaft vorgestellt.

Herr Ch. Bänsch

2. Physik

a) Donnerstag, 5. September 2002

10.30-12.00 Uhr

Technik und Natur- Vorstellung einer erprobten fächerübergreifenden zum Alternative Wahlpflichtunterrichtin Klasse 9 und 10

An der Humboldtschule hat auf Initiative der Schulleitung eine Gruppe von sieben Lehrern aus naturwissenschaftlichen Fächern unterstützt durch drei Kollegen aus dem Bereich *D/G/PW*, inspiriert durch Seiten auf dem Hamburger Bildungsserver, einen Rahmenplan für ein neues naturwissenschaftliches Wahlpflichtfach "Technik und Natur" entwickelt. Ziel dieses Schulversuches ist, ein vernetzendes Denken im Bereich der Technik und Naturwissenschaften zu fördern und durch ein attraktives Angebot mehr Mädchen für die Naturwissenschaften zu interessieren. Es werden die an die Physik angrenzenden Bereiche sowie die Organisationsform dieses fachübergreifenden Unterrichts vorgestellt.

Frau StR R. Schulte und Frau OStR M. Winterhalter, Humboldt-Oberschule, Berlin

13.30-15.00 Uhr

Grundlagen und Anwendungen des Lasers

Seit seiner Erfindung vor 40 Jahren hat der Laser in zahlreichen Bereichen unseres Lebens eine wichtige Rolle eingenommen. Und so finden sich Laser heute in der Praxis des Augenarztes, im Operationssaal, auf der Werft, im Maschinenbau, in der Drucktechnik, in der Telekommunikation und in der Unterhaltungselektronik. Auch für den Wissenschaftler ist der Laser ein unverzichtbares Instrument geworden. So können mit modernen Femtosekunden-Lasern Bewegungsabläufe im Atom oder Molekül bzw. chemische Reaktionen unmittelbar beobachtet und sogar beeinflusst werden. Auch der Zustand unserer Atmosphäre kann damit über viele Kilometer hinweg genauestens beobachtet werden. Ergebnisse mit fs-Hochleistungslasern deuten daraufhin, dass Wetterphänomene wie Blitzschlag oder Hagelbildung in Zukunft möglicherweise sogar mit Laserlicht beeinflusst werden können. Im Vortrag werden die grundlegenden Prinzipien des Lasers erklärt und einige Anwendungsbeispiele - insbesondere der Fernerkundung der Atmosphäre - vorgestellt. Im Anschluss daran besteht bei gutem Wetter die Möglichkeit, die LIDAR-Messstation auf dem Dach der Charite zu besuchen.

Prof. Dr. Ludger Wöste

15.30-17.00 Uhr

Exkursion

LIDAR-Messstation auf dem Dach der Charite
Fortsetzung mit Prof. Dr. L. Wöste

b) Freitag, 6. September 2002

8.30-15.00 Uhr

Optik ohne Dualismus - Quantenphysik ohne Dualismus - Experimente zum Zeigerkonzept (Workshop)

Unter Anwendung eines Zeigerformalismus zur Beschreibung von Interferenz- und Beugungserscheinungen, welcher auf eine Idee von FEYNMAN zurückgeht, ist in den letzten Jahren ein interessantes Konzept für den Optikunterricht, das Lichtwegkonzept (Vortrag L. Schön), entwickelt worden.

In dem sich anschließenden Vortrag wird aufgezeigt, dass es möglich ist, den Zeigerformalismus im Sinne dieses Lichtwegkonzeptes über die Optik hinaus auch in der Atomphysik anzuwenden, um ein quantenmechanisches Atommodell zu entwickeln. Es wird ein Unterrichtsentwurf vorgestellt, der die Beschreibung von gebundenen Elektronen mit Hilfe von Zeigern zum Einstieg in die Atomphysik nutzt. Das bestehende Lichtwegkonzept, mit seinen besonderen Strukturen, bildet den Rahmen, in den sich die neue Unterrichtseinheit einfügt. Auf die Verwendung der klassischen Modelle - Welle und Teilchen - kann auf diese Weise verzichtet werden.

Die Durchführbarkeit eines Unterrichtes nach diesem neuen Entwurf wurde getestet, dazu werden Erfahrungen und Anregungen dargestellt.

Prof. Dr. L. Schön, Dr. Werner, Humboldt-Universität, Berlin

./

15.30-17.00 Uhr

Exkursion

Das Berliner Elektronensynchrotron - Möglichkeiten und Einsatz

An einen Einführungsvortrag schließt eine Führung in die Experimentierhalle von BESSY II an.

Frau Bost, Herr Sauerborn, BESSY II

3. Chemie

a) Donnerstag, 5. September 2002

10.30-12.00 Uhr

Neue Initiativen für den Berliner Chemieunterricht ?

Vortrag soll das breite Spektrum der Förderungsmöglichkeiten für den Chemieunterricht vorgestellt werden. Dazu zählen Wettbewerbe, Angebote für Lehrerfortbildungen, Möglichkeiten zum Experimentieren mit Schulklassen an der Universität, Unterstützung bei Jugend forscht, außerschulische Aktivitäten für Schüler und Schülerinnen an der Universität, Internetangebote usw.

Frau Dr. A. Köhler-Krützfeldt FIU Berlin

12.00-13.00 Uhr

Workshop

Naturwissenschaftlicher Unterricht in der Krise? - die Bemühungen der chemischen Industrie um Nachwuchssicherung

Belegung von Leistungskursen im naturwissenschaftlichen Unterricht - Ergebnisse einer Umfrage der Bundesvereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände (BDA)

- Aktivitäten der chemischen Industrie zur Förderung eines interessanten, praxisnahen Chemieunterrichts:

- Fonds der Chemischen Industrie
- Bildungsinitiative Chemie
- Landesverband Nordost
Chemieunternehmen in den neuen Bundesländern und Berlin

Berufsausbildung in der chemischen Industrie

- Chemiestudium und Berufschancen junger Chemiker

Frau A. Loss, Verband der chemischen Industrie e.v., Landesverband Nordost

13.30-15.00 Uhr

Erwünschte Verbrennungen- unerwünschte Folgen zum Konzept der Atome- einen Unterrichtseinheit aus der Konzeption Chemie im Kontext für die Sekundarstufe I

Die Konzeption *Chemie im Kontext* verfolgt das Ziel, chemische Basiskonzepte in schülerrelevanten, sinnstiftenden Bedeutungszusammenhängen zu vermitteln. Ein wesentliches Element ist dabei das Aufgreifen von Schülervorstellungen und Verknüpfen von Alltagsvorstellungen und Assoziationen der Schülerinnen und Schüler zu einem gesellschaftlich relevanten Themengebiet mit der Entwicklung grundlegender fachlicher Konzepte. Im Vortrag soll diese Herangehensweise am Beispiel einer konkreten Unterrichtseinheit für den Anfangsunterricht Chemie dargelegt werden.

Über die Einführung der chemischen Reaktion am Beispiel der Verbrennungen werden die Produkte von erwünschten Verbrennungen in Zentrum gerückt; der Mediendiskussion um Umweltprobleme (Kohlenstoffdioxid und Treibhauseffekt) wird die gesellschaftliche Bedeutung der Ursachen z.B. der Nutzen von Verbrennungen zur Mobilität, gegenübergestellt. Die Beantwortung von Fragen nach Zusammenhängen und möglichen Alternativen gelingt dabei nur auf der Basis eines grundlegenden Chemieverständnisses; folglich werden in der Einheit ausgehend von kontextrelevanten Problemstellungen (Bsp.: "Welche Stoffe verbrennen zu CO₂? Gibt es eine CO₂-freie Mobilität? Wie können alternative Treibstoffe beurteilt werden?") zentrale Fachinhalte der Chemie erarbeitet (Atomkonzept, Erhaltungsprinzip, Kreisläufe) und zu einem konsistenten, anschlussfähigen Wissen - den sog. Basiskonzepten- abstrahiert. Die Verknüpfung zwischen lebensweltlichen Vorstellungen - ggf. Fehlvorstellungen (Verbrennung bedeutet Vernichtung von Materie) und Fachkonzepten soll über sog. Schlüsselemente (Kognitive Dissonanz, Alltagssprache versus Fachsprache, Experimente) erfolgen. Diese werden im Vortrag ebenfalls vorgestellt.

Dr. Ilka Parchmann, IPN Kiel; Silvia Schmidt, C.v.O. Universität Oldenburg

15.30-17.00 Uhr

Exkursion

Besichtigung verschiedener Produktionsbereiche der Berlin Chemie AG
Mitarbeiter der Berlin Chemie AG

b) Freitag, 6. September 2002.

8.30-11.15 Uhr

Exkursion

Grundlagen der Sprengstofftechnologie in Ausrichtung auf die Praxis von Sicherheitsbehörden.

Führung und Erklärung der Sprengplatzeinrichtungen des LKA Berlin

Herr Martin Volk

11.30-12.45 Uhr

Omas Küchenweisheiten wissenschaftlich hinterfragt

Die Auswahl und Zubereitung von Essbarem hat unseren Vorfahren viel Bauchschmerzen bereitet - durchaus auch in wörtlichem Sinne. Mit Hilfe der modernen Lebensmittelchemie sind wir heute in der Lage, althergebrachte Küchentricks und Kniffe ebenso aus wissenschaftlicher Sicht zu beleuchten wie traditionelle Ernährungsempfehlungen. Wie können Lebensmittel ohne chemische Konservierungsstoffe und ohne Kühlschrank gelagert werden, um die Nährstoffversorgung auch im Winter sicher zu stellen? Ist Honig wirklich gesünder als Zucker und warum macht die Schokolade glücklich? Warum sind gekochte Bohnen bekömmlicher als rohe und wieso wird ein geschälter Apfel so schnell braun? Diese und viele weitere Fragen rund um das Thema "Essen und Kochen" eignen sich ideal dazu, Schüler für das spannende Fach Chemie zu motivieren und abstrakte chemische Formeln und Reaktionen buchstäblich schmackhaft anzurichten!

Herr Holger Zorn

13.30-15.00 Uhr

Chemie der aromatischen Verbindungen und der Farbstoffe - ein schüler- und handlungsorientierter Weg ohne Orbitalmodell in der Oberstufe

Die Gesellschaft befindet sich in einem Wandlungsprozess hin zu einer offenen, pluralistischen und internationalen Gesellschaft. Die Schule muss diesen Wandlungsprozess auch inhaltlich mitgestalten. Dabei sollten die Kinder und Jugendlichen durch pragmatische Entscheidungen wieder in die Schule "zurückgeholt" werden. Lernprozesse, nicht Ergebnisse sollten verstärkt in den Mittelpunkt von Unterricht gerückt werden, d.h., die Schüler müssen sich ein eigenes Grundorientierungssystem aufbauen können. Das bedeutet ganz besonders weg von "richtig" oder "falsch"- hin zu systematischem Denken und Handeln, hoher Fachlichkeit und einem problembezogenen und flexiblen Umgang mit Wissen.

Ein Ziel des modernen Chemieunterrichts muss es sein, den Schülern eine Grundorientierung zu vermitteln, die Ihnen hilft (chemische) Naturphänomene besser zu "begreifen". Dass dieses Denken in der Grundschule beginnt und sich wie ein roter Faden bis zum eigentlichen Fachunterricht hinziehen sollte hat schon in einigen Rahmenplänen gedanklichen Platz gefunden.

Als Erklärungshilfe und als roter Faden, an dem sich die Schüler entlang hangeln können, müssen Modelle dienen, die immer wieder pragmatisch verändert werden können. Wir sind der Überzeugung, dass das Orbitalmodell, als Hochschulmodell nicht schulrelevant ist und einer breiten, an Naturwissenschaften interessierten Schülergruppe nicht die Erklärungen, bzw. "AHA-Effekte" liefert, mit denen sie Chemie verstehen können. Wir benutzen einfachere Modelle, die alle nicht neu, aber etwas aus der Mode gekommen sind: ein Elektronenabstoßungsmodell, das Mesomeriemodell und das Kastenmodell von KUHN.

Marianne Glaser und Klaus-Jürgen Liebenow, Berlin

15.00-16.00 Uhr

Chemisches Basiswissen aus Experimenten mit Supermarkt-Produkten

Die Zutatenlisten Arzneimitteln und Produkten aus dem Hobby- und Baumarkt - weisen Namen von zahlreichen von Haushaltsprodukten - von den Lebensmitteln bis zu den Reinigungsmitteln, Kosmetika, freiverkäuflichen chemischen Stoffen auf. Die Eigenschaften und auch Wirkungsweise ausgewählter anorganischer und organischer Stoffe lassen sich mit Hilfe einfacher chemische Versuche darstellen, die bis aufwenige spezielle Chemikalien ausschließlich mit den Haushaltsprodukten selbst durchgeführt werden.

Durch Farbreaktionen, Gasentwicklungen, Bildung neuer Stoffe, Entstehung und Isolierung verschiedenartiger in Wasser bzw. z.B. in Haushaltsspiritus unlöslicher Produkte lässt sich ein an Alltagsprodukten orientiertes Basiswissen der Chemie erwerben. Das Versuchsprogramm ist so aufgebaut, dass die Einzelversuche sich mit den Hauptinhalts- und Zusatzstoffen von Warengruppen beschäftigen und so auch eine chemische Warenkunde vermitteln.

Supermarktprodukten - eine chemische Warenkunde" (Wiley-VCH, Weinheim) sowie "Fleckenentfernung - Chemie und Praxis, gestern und heute" (Aulis-Verlag, Köln) und eine CD-ROM mit ausgewählten "Chemischen Experimenten mit Supermarktprodukten".

Konzept und ausgewählte Experimente mit Ergebnissen aus der Anwendung der modernen Analytik werden vorgestellt. Hilfe von Fördermitteln des Stifterverbandes für die Deutsche Wissenschaft wurde das *Clausthaer Superl.ab* eingerichtet, in dem Schüler und Lehrer selbst experimentieren können. Als weitere Materialien aus dem Projekt entstanden ein Experimentierkasten "Chemielabor Küche" (Kosmos, Stuttgart), zwei Experimentierbücher "Experimente mit Ergebnissen aus der Anwendung der modernen Analytik werden vorgestellt.

Univ.-Prof. Dr. Georg Schwedt, TU Clausthal

4. Biologie

a) Donnerstag, 5. September 2002

10.30-12.00 Uhr

Makro- und Mikroökosysteme im Biologieunterricht - Einheit oder Gegensätze?

Die Behandlung von Biozönosen und Ökosystemen hat – bedingt durch die Entfaltung der Ökologie als Wissenschaftsdisziplin und die ökologische Bewegung - in den letzten Jahrzehnten allgemein Eingang in die Schullehrpläne gefunden. Ausgewählte Biozönosen und Ökosysteme (Wald, See, Wiese, Hecke, Großstadtareale u.a.) werden, gleichsam als Ausschnitt aus einem Biom, meist einer betont autökologischen Betrachtungsweise unterzogen. Ökosysteme als (im heutigen Sinne) ganzheitliche Funktion einsichtig und nachhaltig zu vermitteln, verlangt jedoch analytische Vielschichtigkeit der funktionellen Beziehungen und eine differenzierte Betrachtungsweise auf unterschiedlichen organisatorischen Ebenen.

Der Referent stellt an für die Schule geeigneten Beispielen dar, wie die Vermittlung von Beziehungen zwischen unterschiedlich dimensionierten Ökosystemen im gleichen Biotop (Makro- und Mikrosysteme) zur Erfüllung dieses Anspruchs beitragen kann. Er empfiehlt dabei Schüler- und Demonstrationsexperimente und rückt so das originale Objekt in den Mittelpunkt des Interesses. Diese Ganzheitsbetrachtung soll und kann zur Erkenntnis führen, dass ein funktionierendes Ökosystem auf die ungestörte Funktion seiner Teile angewiesen ist.

Prof. Dr. S. *Kluge*, Neumark

13.30-15.00 Uhr

Wie können Schüler für die Naturwissenschaften begeistert werden?

Informationen über Schnupperkurse an der Universität, Unternehmensbesuche, Vorträge von Professoren in den Schulen, Experimente in den Laboren der Universität und die Möglichkeiten der jeweiligen Kontaktaufnahme.

Frau Dreisbach, MINT-Zentrum der FU Berlin

15.30-17.00 Uhr

Krebs wird Todesursache Nr. 1 sein! Ist die Früherkennung ein Ausweg?

Aufgrund der demographischen Entwicklung und des Rückgangs der Kreislauferkrankungen werden im Verlaufe der nächsten 10 Jahre die Krebserkrankungen dominieren. Früherkennungsuntersuchungen sind für einige Organumoren ein Weg, um Betroffene rechtzeitig zu erfassen und zu heilen. Die Heilungschancen erhöhen sich, wenn die verschiedenen Fachgruppen interdisziplinär zusammenarbeiten, weil viele Tumorentitäten eine multimodale Behandlung verlangen. Da es nicht "den Krebs" gibt, sondern mehr als 120 unterschiedliche Tumorentitäten, richtet sich die Art der Intervention nach dem Ergebnis der feingeweblichen Untersuchung, nach dem Stadium der Erkrankung, nach der Belastbarkeit des Patienten und nach seinen Ansprüchen an die Lebensqualität. Durch geeignete Früherkennungsuntersuchungen ist es durchaus möglich, Tumoren des Darms, der weiblichen Brust, der Prostata, der Gebärmutter und der Haut so frühzeitig zu erkennen, dass eine Heilung unter Erhaltung der Lebensqualität resultiert. Für die meisten Tumoren haben die medizinisch-wissenschaftlichen Fachgesellschaften in Leitlinien die Modalitäten der Früherkennung festgelegt. Schwierig ist es jedoch, diesen in der Bevölkerung zur Akzeptanz zu verhelfen. Nicht zuletzt hierzu soll dieser Vortrag dienen.

Prof. Dr. med. L. Weißbach
Direktor der Klinik für Urologie, Urban-Krankenhaus

14.00-17.00 Uhr

Exkursion

Lern- und Gedächtnisprozesse bei der Honigbiene

Honigbienen eignen sich hervorragend für die Untersuchung von Lernen und Gedächtnis, da sie außerordentlich schnell lernen und eine große Verhaltensplastizität zeigen. Konditioniert man eine Biene nur dreimal auf einen bestimmten Stimulus, so behält sie unter geeigneten Versuchsbedingungen das Gelernte ihr Leben lang im Gedächtnis. Um die Bienen unter standardisierten Bedingungen im Labor zu konditionieren, macht man sich die Rüsselreaktion zunutze: stimuliert man die Antennen einer Biene mit einem Tropfen einer ausreichend konzentrierten Zuckerlösung (z. B. 30%), so streckt die Biene reflektorisch ihren Rüssel heraus. Dieses Verhalten kann man mit verschiedenen Stimulusmodalitäten paaren. Bienen können auf diese Weise beispielsweise auf Düfte, mechanische Formen und Oberflächenstrukturen konditioniert werden. Das Gedächtnis der Biene kann in 3 Phasen differenziert werden, die sich in verschiedenen Parametern unterscheiden. Sowohl die klassische Duftkonditionierung als auch die eher operante taktile Konditionierung eignen sich ausgezeichnet für Schulversuche.

Die Versuche werden selbstständig durchgeführt. Die Kollegen können sich hier über das Angebot informieren, das sie später mit ihren Kursen nutzen können.

Begrenzte Teilnehmerzahl!

Ort: Franklin Str. 28/29, I. Stock, Raum 1072 (bei den Aquarien)
U-Bahnhof Ernst-Reuter-Platz

Dr. Ricarda Scheiner und Prof. Dr. Joachim Erber, Institut für Ökologie TU Berlin

b) Freitag, 6. September 2002

8.30.- 9.45 Uhr

Methodische Beiträge zur "neuen Biologie"

Workshop:

Hier wird vorgeführt, wie man mit einfachen Mitteln im Klassenraum das Verhalten einheimischer Wirbelloser (Schnecken, Asseln, Mehlkäfer, Schwarzkäfer, u.a.) erforschen kann. Demonstration und selbstständige Durchführung von Schülerexperimenten für die 7. Klasse.

Begrenzte Teilnehmerzahl!

Herr OStR Ulrich

10.00-11.15 Uhr

Interna aus der Gerichtsmedizin

Die Aufklärung von Kriminalfällen wird in den Unterhaltungsmedien heute fast ausschließlich actionsv-betont und damit fern jeglicher Realität präsentiert. Supermänner oder auch -frauen lösen Straftaten - oft im Alleingang – durch manchmal rechtlich fragwürdige Operationen und nicht selten unter Anwendung von Gewalt gegen Personen und Sachen.

Die Rolle des Naturwissenschaftlers als Kriminalist wird dabei, mit Ausnahmen, lediglich tangiert und stellt sich in Gestalt einiger weiß gekleideter Statisten dar, die von rechts nach links oder umgekehrt durchs Bild huschen und etwas später einmal, vor einem Mikroskop oder einem Bildschirm sitzend, von dem Supermann/der Superfrau zu ihrer Meinung befragt werden.

Der Kriminalistenalltag spielt sich jedoch wesentlich nüchterner ab und kann fast durchweg auf die intensive Mitarbeit der „Kriminaltechniker“, worunter man im polizeilichen Fachjargon auch alle Naturwissenschaftler, wie Biologen, Chemiker, Physiker zählt, nicht mehr verzichten.

Professor Peter ERICH, Dozent für Kriminalwissenschaften an der Fachhochschule für Verwaltung und Rechtspflege (FHSVR) Berlin, Fachbereich Polizeivollzugsdienst, früher selbst Angehöriger der Berliner Kriminalpolizei und damit auch erfahrener Praktiker, will versuchen, anhand einiger Falldarstellungen die Rolle dieser o.g. „Kriminaltechniker“ herauszustellen und auch auf deren Bedeutung für das sogenannte Hauptverfahren einzugehen.

11.30-12.45 Uhr

Genomforschung und Gentherapie - Auswirkungen auf die Entwicklung der zukünftigen Medizin

Mit der Genomforschung haben sich völlig neue Entwicklungen in der Medizin ergeben. Während in der klassischen Medizin der ärztliche Blick von außen auf den Patienten gerichtet ist, um die Erscheinung (Phänotyp) zu erfassen und mit weiteren Methoden, wie Röntgenstrahlen, Magnet Resonanz (NMR) oder biochemischen Analysen immer tiefer in den Patienten hinein zu sehen, ist demgegenüber die Sichtweise in der Genomforschung revolutionär neu: vom Kern des Geschehens, dem Zellkern, in dem sich das gesamte Erbmaterial, das Genom befindet, ist es möglich, durch Analyse der Gene auf den Chromosomen Informationen zu erhalten, die die gesamte Entwicklung von einer Zelle zum Organ und zum ganzen Menschen beinhalten. Die Gene, als Funktionseinheiten des Genoms haben auch wesentlichen Einfluss auf die Entwicklung von Gesundheit und Krankheit.

Neueste Methoden ermöglichen mit geringem Aufwand und hoher Präzision die Analyse einzelner Veränderungen in der Erbanlage und auf den Genen, die zu veränderten Funktionen und damit auch zur Krankheit führen können. Diese neue Sicht auf Gesundheit und Krankheit wird zu neuen Methoden der Therapie wie z.B. dem Austausch kranker Gene (Gentherapie) oder zur Entwicklung neuer therapeutischer Prinzipien aufgrund der Genomanalyse (Pharmakogenomik).

In der Reproduktionsmedizin ergeben sich neue diagnostische und möglicherweise therapeutische Möglichkeiten durch Präimplantationsdiagnostik und Pränataldiagnostik.

In diesem Bereich sind ethische Gesichtspunkte von besonderer Bedeutung und Aktualität,

Prof. Dr. Detlev Ganten

Wiss. Stiftungsvorstand des MAX-DELBRÜCK-CENTRUM FÜR MOLEKULARE MEDIZIN (MDC) BERLIN-BUCH

Universitätsklinikum Benjamin Franklin der Freien Universität Berlin

13.30- 15.00 Uhr

Neue Möglichkeiten in der Biotechnologie durch den Einsatz der RNS-Technologien

Mit Hilfe der RNA-Technologien werden zur Zeit grundsätzlich neue Verfahren entwickelt, die die Biotechnologie und Molekulare Medizin nachhaltig beeinflussen werden. Diese Verfahren beruhen im Wesentlichen auf den vielseitigen Eigenschaften der Ribonukleinsäuren, die nicht nur als Informationsträger der genetischen Information in der Zelle dienen, sondern auch wie Proteine enzymatische Eigenschaften und sogar wie Antikörper hochaffine Bindungseigenschaften aufweisen können. Darüber hinaus sind eine Vielzahl an RNA-Molekülen an der ribosomalen Eiweißsynthese beteiligt, so dass innerhalb der RNA-Technologien auch an der Entwicklung eines in-vitro-Systems (Proteinreaktor) gearbeitet wird, mit dem Proteine außerhalb der Zelle in großen Mengen hergestellt werden können.

Im Vortrag werden die zugrundeliegenden Ideen und die noch vorhandenen Probleme aufgezeigt.

Inhaltlich ist der Vortrag sehr geeignet für das Thema "Gentechnologie/Molekularbiologie" in der Kursoberstufe.

Prof. Dr. V. Erdmann, FU Berlin

14.00-16.00 Uhr

Exkursion:

Wie funktioniert ein Krankenhauslabor?

Hier werden bei der Besichtigung vielfältige Eindrücke vermittelt: Mikrobiologie, Klinische Chemie, Blutgruppenserologie. Die Kollegen können sich auch hier über das Angebot informieren, das sie später mit ihren Kursen nutzen können. Besonders attraktiv für Biologie-, aber auch für Chemiekurse.

Begrenzte Teilnehmerzahl!

Ort: Oskar-Ziethen-Krankenhaus, Fanninger Straße 32,
Treffpunkt Eingang Zentrallabor
U- oder S-Bahnhof Lichtenberg

Frau Dr. Wilbrant, Oskar-Ziethen-Krankenhaus

5. Informatik

a) Donnerstag, 5. September 2002

10.30-12.00 Uhr

Daten(un)sicherheit im Netz

Sind meine Daten sicher - oder können sie von Unbefugten gelesen, geändert, zerstört werden? Nicht einmal beim Arbeiten an einem völlig von der Außenwelt isolierten PC ist vollständige Sicherheit garantiert (weil eventuell Viren eingeschleppt wurden). Und noch erheblich größer wird die Gefährdung, sobald man sich ins Netz begibt:

Über die dort transportierten Daten hat man keine direkte Kontrolle mehr, und der Netzanschluss stellt das ideale Einfallstor für alle denkbaren Attacken dar.

Wir betrachten einige typische Sicherheitsbedrohungen im Netz: Abhören von Leitungen, Abfangen und Fälschen von Nachrichten, Eindringen in fremde Rechner, Trojanische Pferde, Zugangsblockaden. Verschiedene Techniken, diesen Bedrohungen zu begegnen, werden behandelt: kryptographische Verfahren spielen eine wichtige Rolle, aber auch die Überwachung von Informationsflüssen und der objektbezogene Zugriffsschutz sind unverzichtbar.

Es zeigt sich, dass trotz großer Fortschritte bei der Rechner- und Netzsicherheit immer noch Sicherheitslücken bestehen bleiben. Dies wird mit einigen Beispielen beleuchtet. Es wird deutlich werden, dass hundertprozentige Sicherheit nicht erreichbar ist; somit kann es immer nur darauf ankommen, Risikobewertung und Sicherungsaufwand in das richtige Verhältnis zueinander zu bringen. Für die gegenwärtige Situation ist leider zu konstatieren, dass beim Sicherungsaufwand großer Nachholbedarf besteht.

Prof. Dr.-Ing. K.-P. Lühr, FU Berlin

13.30-15.00 Uhr

Kann ich es wagen, ein Pferd im Internet zu kaufen?

Grundlagen der Kryptologie: Protokolle und Algorithmen

Kauf und Verkauf inzwischen fast aller Arten von Waren via Internet werden - weil einfach zu bewerkstelligen - immer beliebter. Da sich die Vertragspartner nicht mehr persönlich kennen, muss bei solchen Transaktionen gesichert sein, daß ein Missbrauch ausgeschlossen wird. Dazu dienen eine Reihe sogenannter kryptographischer Protokolle, das sind interaktive Abläufe zwischen mindestens zwei Beteiligten, die an feste Regeln und Kriterien gebunden sind und wohldefinierten Zielen dienen. Es sollte nicht möglich sein, aus einem solchen Protokoll mehr zu erfahren, als explizit im Protokollablauf transferiert wird.

Im Vortrag werden einfache Protokolle diskutiert und in Verbindung mit Public-Key-Algorithmen auf die Erzeugung digitaler Signaturen, den Nachweis der Authentizität und der Integrität von Nachrichten und die Identifikation von Kommunikationsteilnehmern angewandt.

Abschließend können Sie sich in einem interaktiven Test von der Güte eines Zero-Knowledge-Protokolls überzeugen (an der Teilnahme an diesem Test interessierte Zuhörer sollten einen Taschenrechner mitbringen oder über gute Fähigkeiten im Kopfrechnen verfügen).

Prof. Dr. G. Berendt, FU Berlin

15.30-17.00 Uhr

Muss Tafelkreide aus Kreide sein?

An der Informatik der Freien Universität Berlin gibt es die Kreide auch elektronisch:

Mit einem speziellen Stift arbeitet der Vortragende an dem projizierten Tafelbild. Das System ermöglicht es, den Vortrag in das weltweite Netz zu stellen, von wo es mit einem Browser jederzeit abgespielt werden kann.

Bei Interesse wird diskutiert werden, inwieweit sich dieses Medium auch für den Einsatz im Schulunterricht eignet, welche Einarbeitungszeit und welche Kosten damit verbunden sind.

L. Knipping, FU Berlin

b) Freitag, 6. September 2002

10.00-11.15 Uhr

Warum ist der Google so schnell?

Suchtechnologien in Google

Die Suchmaschine Google wird von Millionen von Benutzern im Internet benutzt, um interessante und relevante Informationen auf Millionen von Webseiten zu finden.

Für den Benutzer stellt sich die Frage, wie diese Aufgabe von Google gemeistert wird, d.h. welche Mittel und Techniken diese Firma verwendet, um ihre Benutzer zufrieden zu stellen.

Prof. Dr. Ingrid Isenhardt, Ph. D.

11.30-12.45 Uhr

Woher weiß mein Taschenrechner, was ich von ihm will?

Von der Formel zum Ergebnis

Neuere Taschenrechner erlauben die Eingabe von Formeln, die nach algebraischen Gesetzen ausgewertet oder sogar umgeformt werden können. Dazu muss mit den Algorithmen und Methoden aus dem Übersetzerbau der "Sinn" textuell eingegebener Formeln erkannt werden.

Ein solcher Übersetzer gliedert sich grob in zwei Komponenten: die zur Erkennung der Sprache (hier: der Formeln) und ihre Umsetzung in ein Format, das der Rechner verarbeiten kann (lexikalische, syntaktische und semantische Analyse), sowie die zur Auswertung der Formeln entsprechend ihrer algebraischen Bedeutung.

Im Vortrag werden am Beispiel eines einfachen Formelübersetzers die informatischen Konzepte der Analysekomponente betrachtet und Werkzeuge zu ihrer Generierung aus Spezifikationen vorgestellt.

Dr. D. Pape

13.30-15.00 Uhr

Was passiert, wenn mein Handy klingelt?

Aspekte der Informatik im weltgrößten Software-System

Über eine Milliarde Menschen nutzen es, aber kaum jemand weiß es: Das heutige Mobilfunknetz inklusive seiner Infrastruktur dahinter ist das größte und anspruchvollste Informatik-System, das je geschaffen wurde. Das Wesentliche sind nicht die Handys, sondern die Komponenten der Infrastruktur: Datenbanken, Korrnunikationsverbindungen, Wegwahlalgorithmen, Sicherheitstechnologien, Abrechnungssysteme, Managementarchitekturen etc. Jede dieser Komponenten - und insbesondere ihr Zusammenwirken! - Wirft eine Menge Informatik-relevanter Fragen aufund zeigt auch die Notwendigkeit fundierten Wissens aufdem Gebiet der Entwicklung informationsverarbeitender Systeme.

Der Vortrag wird, ohne durch zu viele technische Details das Gesamtbild verschwimmen zu lassen, auf exemplarische Szenarien und Komponenten eines Mobilkommunikationssystems eingehen und die Informatik dahinter vorstellen. Beispiele sind u.a.:

- Datenbanksysteme und Suchalgorithmen zum Finden von Teilnehmer-einträgen
- Wegwahlverfahren zum Finden eines geeigneten Wegs zwischen Kommunikationsteilnehmern
- Verschlüsselungsverfahren zur Wahrung von Privatheit
- Hierarchische Architekturen (divide et impera) zur Beherrschung der Komplexität
- Mathematik zum Separieren von Mobilfunkteilnehmern

Insgesamt soll der Vortrag dazu beitragen, die Bedeutung der Informatik als Systemwissenschaft gerade an einem "heißen" Thema mit großer Breitenwirkung herauszustellen.

Prof. Dr.-Ing. I. Schiller

6. Astronomie

a) Donnerstag, 5. September 2002

10.30-12.00 Uhr

Steckbrief der Sterne

Geschichte und Bedeutung des Hertzsprung-Russell-Diagramms

Die Untersuchung der Spektren verrät uns viel über die physikalische und chemische Beschaffenheit kosmischer Objekte. Doch erst die Idee, nach Kombination zwischen den spektralen Eigenschaften und den wirklichen Helligkeiten der Sterne zu fragen, ließ uns hinter die Kulissen des kosmischen Entwicklungsgeschehens blicken: Riesen- und Zwergensterne wurden entdeckt und als Entwicklungsstadien erkannt.

Der Vortrag schildert die objektiven Hintergründe der Geschichte des Diagramms, aber auch die teils paradoxen persönlichen Umstände, unter denen die Sternriesen und -zwerg gefunden wurden und erklärt die Bedeutung dieser Entdeckung für unser Naturverständnis.

Prof. Dr. D.B. Herrmann, Archenhold-Sternwarte

13.30-15.00 Uhr

Gibt es außerirdisches Leben?

Versuch eines Resumes nach 25 Jahren SETI-Forschung

Mit der Aufstellung einer mathematischen Formel zur Abschätzung der Anzahl von außerirdischen Intelligenzen in unserem Milchstraßensystem durch den amerikanischen Radioastronomen Frank Drake begann die systematische Forschung auf diesem Gebiet. Die sehr optimistischen Ergebnisse einer solchen Abschätzung ließen einen baldigen Kontakt erwarten. Welche Bedeutung hat diese Formel heute und welche Ergebnisse liefert sie nach der Entdeckung von extrasolaren Sonnensysteme.

Dipl.-Lehrer D. Fürst, Archenhold-Sternwarte

15.30-17.00 Uhr

Astronomische Programme auf dem Personalcomputer

Schon immer waren in der Astronomie umfangreiche Rechnungen zu Bewältigen, und zahlreiche mathematische Verfahren sind auf Grund Astronomischer Bedürfnisse entwickelt worden. So ist es nicht verwunderlich, dass sogleich mit der Einführung der PC's auch diese als Rechenknechte für astronomische Aufgaben eingesetzt wurden. Aus der Fülle der Programme werden einige vorgeführt und erläutert. Angefangen bei einigen (fundamentalen) textorientierten DOS-Programmen wie ICE und MICA des Us Naval Observatory bis zu Interaktiven grafischen Windows-Applikationen wie EasySky, The Sky oder Guide.

Dipl.-Ing. (FH) E. Rothenberg, Archenhold-Sternwarte

b) Freitag, 6. September 2002

8.30-9.45 Uhr

Weltraumwetter - bekannte Erscheinungen im neuen Licht

Zunächst werden die aktuellsten physikalisch-astronomischen Grundlagen der solar-terristischen Beziehungen erläutert. Das Aufzeigen aktueller Phänomene und ihrer Auswirkungen auf verschiedene technische Systeme und dem Menschen zeigen die praktische Bedeutung dieses Arbeitsgebietes für den Alltag. Neueste internationale Entwicklungen werden skizziert.

Dr. F. Jansen, Universität Greifswald (Projekt www)

10.00-11.15 Uhr

Der Riesenplanet Jupiter im Licht von Galileo und Cassini

Der Vortrag stellt die Orbiter- und Atmosphäreneintauchmission Galileo und die Raumsonde Cassini, die auf dem Flug zum Saturn, den Jupiter untersuchten, vor. Neben einer Reihe von interessanten und ästhetischen Bildern aus der Welt des Riesenplaneten werden ausführlich die Galileischen Monde vorgestellt. Hochauflösende Aufnahmen von der Oberfläche dieser Satelliten eröffnen uns einen Einblick in eine vielfältige Welt aus Stein und Eis.

Tilmann Denk, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. Berlin

11.30-12.45 Uhr

Wieviel wiegt das Vakuum oder was beschleunigt die kosmologische Expansion?

Bald nach der Entstehung der Allgemeinen Relativitätstheorie fügte Albert Einstein den ursprünglichen Gleichungen einen zusätzlichen Term hinzu, die kosmologische Konstante, die ein statisches Universum als Lösung der Einsteinschen Gleichungen ermöglicht. Nach Entdeckung der kosmologischen Expansion schien sie überflüssig zu sein; neueste Beobachtungen ergeben jedoch eine beschleunigte Expansion des Universums, die durch "Vakuumenergie" (das entspricht der kosmologischen Konstante) getrieben werden kann. Nach einer Einführung zur kosmologischen Expansion (Urknall und heisser Kosmos) und zum Begriff des Vakuums (Nullpunktschwankungen, Casimir-Effekt) werden moderne Messungen kosmologischer Parameter (Temperaturschwankungen der Hintergrundstrahlung, Supernova-Projekt) vorgestellt.

Dr. S. Gottlöber

16.00-17.00 Uhr

Exkursion

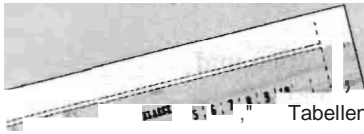
Exkursion zur Archenhold-Sternwarte

Führung durch die Sternwarte mit Besichtigung des längsten Fernrohres der Erde und einer Vorführung des aktuellen Sternhimmels im Kleinplanetarium.

Dipl.-Lehrer D. Fürst

Unser Rezept für einen offeneren Unterricht

Mit dieser neuen, fächerübergreifenden Reihe geben wir Ihnen Materialien und Ideen an die Hand, mit denen Sie Ihren Schülerinnen und Schülern unterschiedliche Möglichkeiten des selbstständigen Lernens anbieten können - in Form von Freiarbeit, Lernen an Stationen, Projektarbeit und anderen Unterrichtsformen.



Tabellenkalkulation ...
und Mathematik wird anschaulich
Klassen 5-10

Mathematische Themen werden anhand der Standardsoftware Tabellenkalkulation veranschaulicht. Das Arbeitsheft eignet sich auch zur anwendungsorientierten Einführung von Tabellenkalkulationsprogrammen.

312-720029 -3 € 20,50 inkl. CD-ROM



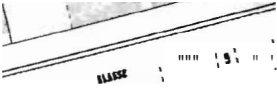
Arbeitsblätter Mathematik

Dezimalzahlen

Klassen 5-7

Das Rechnen mit Dezimalzahlen wird anhand von Karten zum Eintragen und Ankreuzen, Klammerkarten, Memorys, Puzzles, Tandembögen u. a. geübt und gefestigt. Alle Übungen sind zur Selbstkontrolle oder zur Kontrolle durch Partner geeignet.

312-720013-7 € 9,-



Arbeitsblätter Mathematik
Natürliche Zahlen

Klassen 5 und 6

Arbeitsblätter für den offenen Unterricht zu den Lehrplaninhalten "Natürliche Zahlen" und "Rechnen mit Natürlichen Zahlen".

312-720014 -5 € 19,-



Mathematikunterricht anders
Offenes Lernen mit neuen Medien
Klassen 5-13

Dieses Heft möchte Chancen und Möglichkeiten des Einsatzes von neuen Medien wie Computer - Algebrasystemen, grafikfähigen Taschenrechnern u. Ä. im Unterricht aufzeigen.

312-720028-5 € 15,-

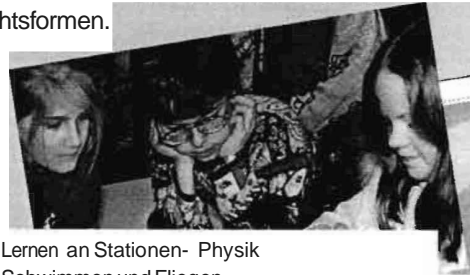


Arbeitsblätter
Tennumformungen und binomische Formeln

Klassen 7-9

Das Buch enthält unter anderem Drehscheiben, Tandembögen, Einsetz- und Klammerkarten, Hexaminos, Quadraminos, die unterschiedlichsten Rätsel, das Spiel Mathe-Dschungel und die Lösungen zu allen Aufgaben. Blankovorlagen am Ende des Buches bieten die Möglichkeit die Sammlung an Arbeitsblättern beliebig zu erweitern und exakt auf die Bedürfnisse Ihrer Klasse abzustimmen.

312-720022-6 € 19,-



Lernen an Stationen - Physik
Schwimmen und Fliegen

Für die Sekundarstufe I

15 Stationen zum Thema "Mechanik der Flüssigkeiten und Gase". Ihre Schülerinnen und Schüler können sich mit diesen Materialien die physikalischen Vorgänge Schwimmen und Fliegen fast selbstständig erarbeiten. Mit einer Mischung aus einfachen und verblüffenden Experimenten, Bauanleitungen, auszuwertenden Texten und Berechnungen.

312-722901 -1 € 14,- inkl. CD-ROM

Lernen an Stationen - Physik
Energie

Für die Sekundarstufe II

Weitgehend selbstständig können sich Ihre Schülerinnen und Schüler mit diesen Unterrichtsmaterialien Kenntnisse über das Thema Energie erarbeiten. Mit Experimenten, Bauanleitungen, informativen Texten und Berechnungen.

312-722902 -x € 14,- inkl. CD-ROM

Freiarbeitskiste Chemie:

Sicherheitsregeln, Stoffeigenschaften, Stofftrennung

Für den Anfangsunterricht Chemie

Arbeitsanleitungen für Schülerexperimente, Puzzles zur Erarbeitung von Tabellen und Übersichten, Fragenkarten für Quizspiele, Spielpläne, Spielfiguren und Würfel.

312-993680-7 € 72,-

Angewandte Naturwissenschaften

Für die Sekundarstufe II

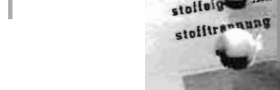
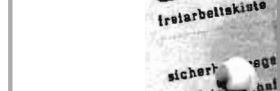
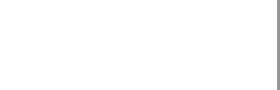
Einfache Anwendungsbeispiele, die die grundlegende Bedeutung der Physik bzw. physikalischer Arbeitsverfahren für andere Wissenschaften zeigen. Der Schwerpunkt der Experimente liegt darin, Verfahren zu zeigen, wie man bestimmte Größen messen kann. Alle Anwendungsbeispiele sind als Experimentieranleitungen verfasst.

Kopiervorlagen

Band 1 312-772781 -x € 12,-

Band 2 312-772782 -8 € 12,-

Weitere Titel sind in Vorbereitung.



Klett



Ernst Klett Verlag
Postfach 106016, 70049 Stuttgart