

Grußwort des ersten Vizepräsidenten der
Technischen Universität Berlin,
Prof. Dr. Ing. J. Steinbach,
für das Tagungsheft des 3. Kongresses
des Berliner Vereins zur Förderung des
mathematischen und naturwissenschaftlichen
Unterrichts

Meine sehr verehrten Damen und Herren,

es ist mir eine Ehre, sie zum 3. Kongress zur Fortbildung von Fachlehrern an Berliner Gymnasien hier an der TU Berlin begrüßen zu dürfen. Als Technische Universität sind wir dem Verein MNU, der sich die Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts zum Ziel gesetzt hat, in besonderer Weise verbunden und die Aktivitäten des Vereins sind von großem Interesse für unsere Universität. Ich bin daher sehr erfreut, dass der diesjährige Kongress in unserem Hause stattfindet.

Wir halten die Förderung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Schulfächer für wichtig, weil sie bei den Schülerinnen und Schülern das Interesse wecken können, später ein ebensolches oder auch ein ingenieurwissenschaftliches Fach an unserer Technischen Universität Berlin zu studieren. Im Zusammenhang mit Entwicklungen auf dem Arbeitsmarkt gewinnen insbesondere die ingenieurwissenschaftlichen Fächer an Bedeutung. Experten gehen davon aus, dass die Industrie Fachkräfte dieser Spezialisierung in den nächsten Jahren in noch größerem Umfang als bisher suchen wird.

Ich hoffe, dass in Zukunft verstärkt Bemühungen dahingehend unternommen werden, den Schülerinnen und Schülern den Übergang von der Schule zur Universität zu erleichtern. Weitere Chancen sehe ich in einer gezielten Förderung der Weiterbildung für Fachlehrer sowie in einer gezielten Überarbeitung und Modernisierung von Rahmenplänen für die gymnasiale Oberstufe.

Ich erhoffe mir von dem Zusammentreffen der Fachvertreter im Rahmen eines solchen Kongresses fruchtbare Impulse hinsichtlich einer nachhaltigen Verbesserung der Ausbildungssituation in den naturwissenschaftlichen Fächern an den Schulen.

Ich wünsche allen Teilnehmern viel Erfolg und gutes Gelingen.

Prof. Dr. Ing. J. Steinbach

Grußwort des Senators für Bildung, Jugend und Sport, Klaus Böger, für das Tagungsheft des 3. Kongresses des Berliner Vereins zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts

Sehr geehrte Damen und Herren,

zum dritten Mal führt der Berliner Verein zur Förderung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts MNU einen Fortbildungskongress durch. Dieses beständige, große Engagement freut mich sehr, und ich danke der MNU dafür.

Wiederum wird an zwei Tagen den Berliner Lehrerinnen und Lehrern dieser Fachgruppe, der MINT-Fächer, ermöglicht, wertvolle Anregungen für ihren eigenen Unterricht zu erhalten, Einblicke in Projekte zu gewinnen, Fachgespräche zu führen und an interessanten Workshops teilzunehmen.

In Berliner Schulen wird an vielen Stellen in den Naturwissenschaften sehr innovativ gearbeitet: Die vielfältigen Berliner Angebote zum Besuch von außerschulischen Laboreinrichtungen werden intensiv genutzt, über dreißig Schulen beteiligen sich an dem Sinus-Transfer-Programm zur Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts, sehr viele Schülerinnen und Schüler nehmen an fachbezogenen Wettbewerben wie Jugend forscht oder der Mathematikolympiade teil u. v. a. m.

Trotzdem bleibt noch viel zu tun, denn wir wissen alle, dass es in Deutschland Nachwuchsprobleme im naturwissenschaftlich-technischen Bereich gibt. Mein Interesse ist es, die entscheidende Rolle der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer im Bildungskanon hervorzuheben und im Bewusstsein der Öffentlichkeit zu verankern und den Stellenwert der Bildung in diesem Bereich zu stärken.

In Berlin arbeiten wir an vielen Stellen an Verbesserungen: Für alle Fächer der Grundschule, also auch für Sachkunde und Mathematik, gibt es neue Rahmenlehrpläne, die - bundesweit bisher einmalig - in Zusammenarbeit mit Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern und Bremen entwickelt wurden. Diese Pläne greifen viele innovative Ansätze der aktuellen didaktischen Diskussion auf. In Berlin führen wir im Schuljahr 2004/05 das integrierte Fach Naturwissenschaften mit vier Unterrichtswochenstunden in Klasse 5 ein, im nächsten Schuljahr wird es in Klasse 6 in demselben Umfang fortgesetzt. Damit nehmen wir das Interesse der Kinder dieser Altersstufe wieder verstärkt auf und schaffen neue Grundlagen für die Weiterführung des naturwissenschaftlichen Unterrichts in der Sekundarstufe. Das Schulgesetz bietet den Schulen neue Möglichkeiten zur Ausgestaltung des Themenfeldes Naturwissenschaften und zur Profilbildung im MINT-Bereich über ein entsprechendes Schulprogramm. Neue Rahmenlehrpläne für die Sekundarstufe I sind in Arbeit. Viele Projekte wie SINUS-Transfer, Chemie im Kontext, Physik im Kontext, Jugend forscht etc. werden weiterhin unterstützt.

Fortbildungen für die Lehrkräfte sind ein zentraler Baustein der Innovationsarbeit. Sie, die Lehrerinnen und Lehrer, sollen und wollen ihre Schülerinnen und Schüler zeitgemäß unterrichten und zu Anstrengungsbereitschaft ermutigen. Deswegen freuen mich besonders die Breite, die Aktualität und die Schülerorientierung der Veranstaltungen auf diesem Kongress.

Allen, die zum Gelingen des Kongresses beitragen - den Organisatoren der MNU, der Technischen Universität für die Bereitstellung der Räumlichkeiten und den Referenten - möchte ich meinen herzlichen Dank aussprechen.

Ich wünsche mir, dass möglichst viele Berliner Fachlehrerinnen und Fachlehrer an dem Kongress teilnehmen, die Impulse und Anregungen für ihren Unterricht aufnehmen, in ihre Kollegen tragen und erfolgreich umsetzen können.

Viel Erfolg für den Kongress!

Klaus Böger

3. Berliner MNU-Kongress 2. - 3. September 2004 Technische Universität

Liebe Kolleginnen und Kollegen,
sehr geehrte Damen und Herren,

im Namen des Vorstandes des Berliner Vereins zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts begrüße ich Sie auf unserem dritten Berliner Kongress.

Unsere traditionelle Tagungsstätte, die TU Berlin, hat uns bereitwillig für diese beiden Tage im Hauptgebäude Räume um den neu erstandenen Lichthof zur Verfügung gestellt. Ich bedanke mich für die Bereitschaft ihrer Präsidenten ausdrücklich bei allen anderen Helfern von der Technischen Universität.

Nach den großen Erfolgen unserer ersten beiden Kongresse gab es vom Senator nicht nur Worte der Ermunterung sondern sogar das Versprechen, die Schulen auf unsere Veranstaltung hinzuweisen. Ich danke allen Schulleitungen, die eine Freistellung gefördert und ermöglicht haben. Fehlen darf auch nicht der Dank an alle ehrenamtlichen Helferinnen und Helfer, in deren Händen die schwere Arbeit der Organisation des Kongresses liegt.

Der größte Dank aber gebührt jeder einzelnen Berliner Lehrerin und jedem einzelnen Berliner Lehrer, die sich trotz aller Erschwernisse ihres Schulalltags zu unserem Kongress eingefunden haben.

Ich wünsche uns allen zwei Kongresstage, die fachliche Impulse geben und gemeinsame Freude verbreiten, beides zum Wohle unserer Schuljugend.

(Vorsitzender MNU-Berlin)

Programm mit Inhaltsangaben

Donnerstag, dem 2. September 2004

8.30- 9.00 Uhr Eröffnung
durch den Vorsitzenden der MNU-Berlin, Herrn StD a.D. Wunderling
Grußwort des ersten Vizepräsidenten der Technischen Universität
Berlin, Prof. Dr. Ing. J. Steinbach:
Grußwort des Senators für Bildung, Jugend und Sport, Klaus Böger:

9.00-10.00 Uhr Hauptvortrag
Prof. Dr. med. Hennig Scheich, Leibniz Institut für Neurobiologie,
Magdeburg:

Hirnbilologische Grundlagen optimalen Lernens

Lernen und Gedächtnis sind an Funktionen neuronaler Systeme im Gehirn gebunden. Entsprechend allen Prozessen in biologischen Systemen besitzt Lernen eine Regelmäßigkeit mit bestimmten Bedingungen, die eine optimale Leistung ermöglichen, und anderen, die Lernergebnisse besonders empfindlich stören. Diese grundsätzlichen Zusammenhänge haben sich im Tierexperiment weitgehend klären lassen, weil sie unter Einsatz moderner Methoden der Hirnforschung eine Kontrolle der meisten Einflussfaktoren erlauben. Eine vorsichtige Übertragung auf den Menschen ist möglich, weil sich im Verlauf der Säugetierevolution Gehirne weder in der anatomischen Organisation, noch in den Prinzipien elektrischer Informationsverarbeitung oder den molekularen Mechanismen prinzipiell verändert haben. Wir können zwar mit unserer Hirngröße offenkundig mehr Informationen speichern und mit dieser Informationsmenge höhere kognitive Leistungen erzielen, aber die Mechanismen, nach denen die Informationsspeicherung abläuft, sind erstaunlich konstant geblieben. Dies wird durch eine Reihe von Störungen von Lernen und Gedächtnis beim Menschen klar, für die es inzwischen Tiermodelle und damit mechanistische Erklärungsmöglichkeiten gibt.

Im Verlauf des Vortrags werde ich mehrere Ergebnisse der Hirnforschung beleuchten, die für den Bereich Schule und Bildung wahrscheinlich eine praktische Relevanz besitzen. Diese lassen sich in fünf Thesen zusammenfassen.

1. Lernprozesse im anatomisch noch nicht voll differenzierten Gehirn (bis zum Ende der Pubertät) dienen nicht nur der Abspeicherung von

Informationen, sondern gleichzeitig der optimalen Strukturierung von Nervenzellnetzen im Sinne von später ausbaubaren Fähigkeiten. Der wichtigste Zeitraum dieser Einflussnahme durch Informationsangebot liegt wahrscheinlich im Vorschul- und Grundschulbereich.

2. Kurzzeit- und Arbeitsgedächtnis können willentlich gefüllt werden und werden durch „Überschreiben“ mit neuer Information gelöscht. Nur eine geringe Teilmenge dieser im Tagesverlauf ständig wechselnden Informationen wird im synaptischen Langzeitgedächtnis verankert. Die Auswahl dieser Informationen unterliegt nicht einer bewussten Kontrolle, sondern hängt von der individuellen Sinnhaftigkeit ab (emotionale oder kognitive Bewertung).
3. Die Verankerung im Langzeitgedächtnis benötigt ein zeitliches Fenster von mindestens 24 Stunden, in dem Wiederholung oder Vertiefung der gewünschten Information eine fördernde
4. Die Bewertung von neuer Information und damit die Speicherung ist besonders wirkungsvoll, wenn sie für praktische oder kognitive Problemlösungen eingesetzt wird. Die dabei auftretenden Konsequenzen (Erfolg — Misserfolg) wirken auch als Motivationsfaktoren für weiteres Lernen. Grundlage ist ein hirninternes Belohnungssystem, das mit dem Neurotransmitter Dopamin arbeitet und bei Erfolgen für angenehme Stimmung sorgt.
5. Der geordnete Aufbau des Gedächtnisspeichers und damit der spätere Zugriff zu Wissen hängt von einer Konzeptualisierung von Informationen ab. Dabei spielt Kategorienbildung eine fundamentale Rolle.

Literatur:

Frey U. and Morris R.G.M. Synaptic tagging: Implications for late-maintenance of hippocampal longterm potentiation. *TINS* 21, 181-188 (1998)

Stark K., Bischof A. and Scheich H. Increase of extracellular dopamine in prefrontal cortex of gerbils during acquisition of an avoidance strategy in the shuttle-box. *Neurosci. Lett.* 264, 77-80 (1999)

Ohl F.W., Scheich H. and Freeman W.J. Change in pattern of ongoing cortical activity with auditory category learning. *Nature* 412, 733-736 (2001)

Vorträge und Workshops der einzelnen Fächer

Reihenfolge: Mathematik (S. 5-9), Physik (S. 9-12), Chemie (S. 12-16),

1. Mathematik

Donnerstag, 2. September 2004

10.30-12.00 Uhr

Prof. Günter Schmidt, Stromberg: **Architektur in Mathe - Chance oder Anmaßung?**

In traditionellen Lehrbüchern und Unterrichtsentwürfen zum Mathematikunterricht findet man zahlreiche Beispiele aus der Architektur, sie dienen meist der Motivation und dem schnellen Zugang zu mathematischen Begriffen und Verfahren. Ein intensiveres Verweilen bei den architektonischen Phänomenen eröffnet Chancen für einen stärker allgemeinbildenden Unterricht, in dem die Rolle der Mathematik zur Beschreibung und zur Gestaltung von Welt erfahren wird. An zahlreichen im Unterricht erprobten Beispielen wird aufgezeigt, wie diese Chance genutzt werden kann, u.a. auch durch entsprechende Anregungen in einem zeitgemäß gestalteten Lehrbuch.

13.30-15.00 Uhr

Richter: **Der neue Lehrplan für die Primarstufe und seine Auswirkungen auf die Oberschule**

15.30-17.00 Uhr

H. Wunderling: **Zahlbereichserweiterungen und was sie bringen**

Die Zahl, des Geistes höchste Kraft. (Aischylos)

Gott hat uns die natürlichen Zahlen geschenkt. (Kroneker)

$\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, \dots\}$.

Weil man zu jeder dieser Zahlen ihren Nachfolger kennt, eignen sie sich zum Abzählen. Aus dem Zählen „1, 2, 3, 4, 5“ und einem erneuten Weiterzählen „1, 2, 3“ in der Form „7, 8, 9“ hat sich die Rechenart ADDITION $5+3=8$ entwickelt. Besonders einfache Summen mit gleichen Summanden wie „ $5+5+5$ “ führen zur MULTIPLIKATION „ $5 \cdot 3$ “. Beide Rechenarten liefern zu je zwei Summanden bzw. Faktoren wieder eine natürliche Zahl und befolgen je ein Assoziativ- und ein Kommutativgesetz. Sie sind verbunden mittels des Distributivgesetzes.

Wer den Umgang mit den natürlichen Zahlen beherrscht, kann darauf „zählen“ von Seinesgleichen anerkannt zu werden, wer ihn nicht beherrscht, muss damit „rechnen“, von anderen überfahren zu werden. Die

Kulturtechnik Mathematik ist bereits auf dieser Stufe ein Evolutionsvorteil. Hieraus entspringen die Wünsche, immer mehr noch zu können. Wer mit Verhältnissen natürlicher Zahlen umzugehen weiß, kann sich als erfolgreicher Schlichter in den seit Urzeiten bekannten Erbstreitigkeiten hervorheben. Wer zusätzlich mit negativen Zahlen vertraut ist, bietet sich als Schuldenmanager an. Wer außerdem die Regeln kennt, die mit der Hinzunahme der irrationalen Zahlen möglich werden, kann zu den Ingenieuren der technischen Innovationen gehören. Wer schließlich die hyperreellen Zahlen zu nutzen versteht, wird in die Lage versetzt, Wirklichkeiten zu modellieren, bei denen es um die je winzigen Einflüsse von unüberschaubar vielen Elementen auf das Ganze geht. Weil dabei der Umgang mit unendlich Kleinem und unendlich Großem vollkommen der menschlichen Intuition folgt, sind die hyperreellen Zahlen für Lerner und Nutzer der Analysis ein geradezu ideales Hilfsmittel, das leider vielen Lehrenden noch unbekannt ist.

Mathematik ist aber nicht nur Technik, sondern wie keine andere Geisteswissenschaft der inneren Korrektheit verpflichtet. Sie befriedigt damit das tiefe menschliche Bedürfnis nach Sicherheit. In diesem Sinne sprechen Politiker von „Berechenbarkeit“, wenn sie um Vertrauen werben, aber wissen, dass sie Zuverlässigkeit auf mitmenschlicher Grundlage nicht bieten können.

Vor diesem für den Mathematikunterricht grundsätzlich wichtigen Hintergrund sollen die einzelnen Zahlbereichserweiterungen beleuchtet werden. Dabei wird die übereinstimmende Struktur der wissenschaftlichen Konstruktionsverfahren der vier Erweiterungsprozesse als didaktisch empfehlenswerte Lernumgebung genutzt. Weil außer Frage steht, dass die rein fachwissenschaftliche Behandlung auf der Schule weder möglich noch angebracht ist, wird jeweils darauf geachtet, dass Sprechweisen und Veranschaulichungen die nächste Erweiterung nicht behindern und die Mathematik nicht verfälschen.

Freitag, 3. September 2004

8.30- 9.45 Uhr

Dr. E. Lehmann: **Kurven mit Parameter (Mathematik und Kunst)**
Mit den heutigen Visualisierungsmöglichkeiten durch den Computer ergeben sich auch für den Mathematikunterricht zahlreiche neuartige Aufgabenstellungen, die das eigenständige Arbeiten der Schüler fördern und sie für das Lernen von Mathematik motivieren. So führt das Visualisieren von Kurvenscharen durch die Verwendung diverser Gestaltungselemente zu eindrucksvollen Bildern, die sich bei geeigneter Abstraktion zu „Kunstabildern“ formen lassen. Diese können, z. B. durch

Transformationen, verfremdet werden und führen damit auch zu neuen mathematischen Fragestellungen. Die angesprochene Thematik wird an Unterrichtsbeispielen demonstriert: Geradenscharen, Kreisbüschel, Einsatz von Zufallszahlen, Landschaften – u. a. mit Anleihen bei W. Kandinsky und F. Morellet.

10.00- 11.15 Uhr

Workshop 1

Frau C. Kollotschek: **CAS für Anfänger mit Beispielen aus der Sek I**

Dieser Workshop richtet sich an Anfänger/innen, die sich mit den Möglichkeiten beim unterrichtlichen Einsatz eines Computer-Algebra-Systems (CAS) an Beispielen aus der Sek I beschäftigen möchten.

11.30-12.45 Uhr

Workshop und Vortrag!

Workshop 2

Herr Dreesen-Meyer: **CAS für Anfänger mit Beispielen aus der Sek II**

Dieser Workshop richtet sich an Anfänger/innen, die sich mit den Möglichkeiten beim unterrichtlichen Einsatz eines Computer-Algebra-Systems (CAS) an Beispielen aus der Sek I I beschäftigen möchten

Vortrag

Dr. Ulrich Döring: **Bezierkurven**

Jeder Computerbenutzer kennt Zeichenprogramme wie "Paint", mit denen man so genannte Freiformkurven erstellen kann. Kurven dieser Art wurden zum ersten Mal bei der Entwicklung von Automobilkarosserien verwendet. Welche Mathematik verbirgt sich dahinter?. Es wird gezeigt, wie man dieses Thema mithilfe eines CAS (Derive) im Leistungskurs behandeln kann. Dabei ergeben sich interessante Verknüpfungen zwischen den Themenkomplexen Vektorrechnung, parametrische Kurven und Binomialkoeffizienten. Stichworte: Algorithmus von de Casteljau, quadratische, kubische Bézierkurve, Bernstein-Polynome.

Mittagspause

13.30-15.00 Uhr

Angelika Reiß: **Klassenarbeiten mit CAS**

Eine veränderte Aufgabekultur und Rechnereinsatz müssen sich auch in Klassenarbeiten und Klausuren widerspiegeln. Damit entsteht auch die Notwendigkeit, über Leistungsbewertung bei geöffneten Aufgaben

nachzudenken. In der Veranstaltung sollen konkrete Beispiele und Schülerbearbeitungen vorgestellt und diskutiert werden.

15.30-17.00 Uhr

OStD Heiko Knechtel, Bückebug: „**Lorenzkurve, Gini-Koeffizient, Stärkekonzentration - Integralrechnung im Grundkurs Mathematik**“

Es wird immer wieder gefordert, dass Grundkursschüler in der Integralrechnung nicht nur Fertigkeiten sondern auch Fähigkeiten erlernen sollen. Dabei sollen sie die Integralrechnung als ein mächtiges "Werkzeug" in den Naturwissenschaften und Sozialwissenschaften erkennen bzw. wiedererkennen. Da den GK-Schülerinnen und -Schülern der Zugang über die Physik häufig schwer fällt, sollen hier alternativ Beispiele aus anderen Bereichen, den Wirtschaftswissenschaften und der Biologie, vorgestellt werden.

2. Physik

Donnerstag, 2. September 2004

10.30-12.00 Uhr

Dr. Antje Krause: **Modernes Experimentieren im Physikunterricht der Sekundarstufe I**

13.30-15.00 Uhr

Prof. M. Vollmer: **Es gibt mehr zu sehen als unsere Augen wahrnehmen – Sehen im Infrarot**

Im schulischen Alltag spielen thermische Vorgänge seit jeher eine bedeutende Rolle, beispielsweise bei Behandlung der Energie und deren Entwertung.

Dabei taucht im Unterricht im allgemeinen schnell ein gravierendes Problem auf: Energieentwertung führt zur Erwärmung der Umwelt, welche als messbare Größe eine anschauliche Interpretation der Energieumwandlung ist. Leider gibt es aber viele Prozesse, z.B. solche bei schwachen Reibungskräften oder Deformationsenergien beim Aufprall frei fallender Körper auf den Boden, bei denen sehr kleine Temperaturänderungen auftreten. In diesen Fällen gestaltet sich die tatsächliche Messung der Temperaturänderungen als äußerst schwierig bis unmög-

lich. Ähnliches gilt für sich zeitlich verändernde thermische Prozesse, z.B. Wärmeausbreitung in Festkörpern oder Flüssigkeiten, bei denen eine in-situ Bestimmung von Temperaturprofilen als Funktion der Zeit zwar wünschenswert, aber mit konventionellen Methoden schwer realisierbar ist. Im Unterricht wird die Energieumwandlung in Wärmeenergie häufig indirekt erschlossen. Eine direkte Visualisierung - man denke an den Impulssatz in der Mechanik - ist für thermische Vorgänge mit Hilfe von Wärmebildverfahren, d.h. Thermographie, möglich, insbesondere kann eine Visualisierung thermischer Vorgänge - eine anschauliche Wärmelehre - das Lernen der Wärmelehre erleichtern. Der Vortrag führt in die Visualisierung mit Thermokameras ein und erläutert viele Beispiele komplexer physikalischer Phänomene aus den Bereichen Mechanik, Wärmelehre, Elektromagnetismus Optik und Strahlungsphysik.

15.30-17.00 Uhr

Prof. Dr. M. Nordmeier: **Von der Energieentwertung zur nichtlinearen Dynamik**

Mit dem neuen Lehrplan für die Sekundarstufe II ist in Berlin zum ersten Mal das Themengebiet "Chaos / nichtlineare Systeme" (als Wahlpflichtbaustein) für den Physikunterricht eingeführt worden. Bislang liegen hierzu nur wenige Unterrichtserfahrungen vor. Im Vortrag soll daher ein Rahmenkonzept vorgestellt und diskutiert werden, das einfache und praxisnahe Zugänge zur Nichtlinearen Physik (insbesondere dissipative Strukturen / Nichtgleichgewichtsthermodynamik) bietet.

Freitag, 3. September 2004

8.30- 9.45 Uhr

StD M. Rode: **Thermodynamik der Kreisprozesse – eine Unterrichtseinheit für die Sekundarstufe II**

In der aktuellen Fassung der Rahmenrichtlinien für den Physikunterricht in Niedersachsen gehört die Thermodynamik nach einer Pause von fast zwanzig Jahren wieder zu den Pflichtinhalten. Im Vortrag wird eine mehrfach und an verschiedenen Orten erprobte Unterrichtseinheit vorgestellt, die den Auftrag der Richtlinien erfüllt. Dabei wird von den aus der Mittelstufe bekannten Gasgesetzen ausgegangen. Von dort her bekannte Versuche, die sich überwiegend gut als (preiswerte) Schülerversuche eignen, werden energetisch beschrieben, um die Existenz eines maximalen thermodynamischen Wirkungsgrades zu verstehen und damit den zweiten Hauptsatz der Thermodynamik zu gewinnen.

Im Anschluss liegen zwei Erweiterungen in Reichweite. Einerseits wird über die Erfahrungen bei der Arbeit mit Peltierelementen berichtet, die als andersartige thermodynamische Wandler und ohne das Arbeitsme-

dium Luft ebenso dem zweiten Hauptsatz der Thermodynamik unterliegen, andererseits wird gezeigt, wie der erreichte Kenntnisstand sich elegant hin zum Entropiebegriff ausweiten lässt.

10.00-11.15 Uhr

Prof. Th. Duenbostl: **Ein neues Experimentiersystem für den Physikunterricht.**

Demonstrations- und Schülerübungsexperimente für die Sekundarstufe 1 und 2 aus den Bereichen Magnetismus, Elektrik und Elektronik.

Durch die Reduktion der Physikstunden in nahezu allen Schultypen muss auch der Zeitaufwand für den Experimentalunterricht immer mehr berücksichtigt werden. Im Schülerexperiment geht sehr oft wertvolle Unterrichtszeit für den mechanischen Aufbau der Experimente verloren, der in keiner Relation zum Zweck des Experiments steht. Ein neu entwickeltes Magnetbausteinsystem ermöglicht einfache Versuchsaufbauten für den Demonstrations- und Praktikumsbetrieb. Als Beispiele werden u.a. gezeigt: Magnetische Wechselwirkung, Ohmsches Gesetz, Elektromagnetische Induktion, Wirbelströme, Motor, Generator, Magnetfeldmessung, Transformator, Lade- und Entladeverhalten eines Kondensators, Gleichrichterschaltung, Transistorschaltungen.

11.30-12.45 Uhr

Prof. Dr. U. Kortenkamp: **Physiksimulationen mit Cinderella II**

Dynamische Geometriesoftware (DGS, z.B. Cinderella, Euklid DynGeo, Cabri, Geometers' Sketchpad, Geonext) gehört mittlerweile neben Computeralgebrasystemen (CAS) und Tabellenkalkulation zum Standard der im Mathematikunterricht eingesetzten Programme. Bisher beschränkt sich aber der Einsatz leider auch auf den Mathematikunterricht, höchstens im Kunstunterricht ist es möglich, die Projektive Geometrie oder Parkettierungen mit DGS zu unterrichten. Im Vortrag möchte ich spezielle Erweiterungen der DGS Cinderella vorstellen, mit denen auch physikalische Fragestellungen erschlossen werden. Basierend auf einem Simulationsmodul können physikalische Experimente gezeichnet und anschließend animiert werden. Es stehen Federn und Massen, Gravitations- und andere Kräfte zur Verfügung. So können zum Beispiel Planetenbahnen experimentell untersucht werden -- ein Versuchsaufbau, der im "realen" Labor nicht möglich ist.

Mittagspause

13.30-15.00 Uhr

Workshop

Kerstin Wiebring: **Ansätze und Anregungen für einen praxisnahen Unterricht aus der Sicht der freien Wirtschaft**

15.30-17.00 Uhr

U. Bornschein, Dr. B. Schröder-Smeibidl, K. Berthold: **Blick in die Materie – das Schülerlabor des Hahn-Meitner-Instituts**

Wir möchten Ihnen das Schülerlabor des Hahn-Meitner-Instituts vorstellen und einen Einblick in die Arbeit mit Schulklassen im Forschungsinstitut geben.

Blick in die Materie - ist das bestimmende Motiv des HMI-Schülerlabors. Wie die Wissenschaftler im Institut verschiedene Großgeräte nutzen, um neue Erkenntnisse über den Zusammenhang zwischen technischen Eigenschaften und mikroskopischen Strukturen zu gewinnen, sollen Schülerinnen und Schülern einen Einblick in den Zusammenhang von Aufbau und Eigenschaften der Materie bekommen. Die Projekte und Experimente des Schülerlabors beziehen sich auf die Themen Strukturforschung und Solarenergieforschung und knüpfen auch an Themen des Lehrplans an. Projekte zu den Themen Energie, Photovoltaik, Solarzellenexperimente, Strukturaufklärung durch Röntgenbeugung, Supraleitung, Magnetismus werden für die Klassenstufen 9-13 angeboten, weitere Themen z.B. zur Elektronenmikroskopie sind in Vorbereitung.

Die Möglichkeit für Schulklassen an Projekttagen im Forschungsinstitut teilzunehmen, birgt die Chance Einblicke in die Naturwissenschaft in authentischer Umgebung des Forschungsinstituts zu bekommen, Labore zu besichtigen, mit Wissenschaftlern zu diskutieren und nicht zuletzt Gelegenheit für eigenständiges Experimentieren zu finden.

3. Chemie

Donnerstag, 2. September 2004

10.30-12.00 Uhr

Peter Nentwig, IPN Kiel: **Chemie im Kontext – eine (nicht mehr ganz) neue Unterrichtskonzeption**

„Und wozu muss man das wissen?“ ist eine häufig gestellte Frage (nicht nur) im Chemieunterricht. Nicht zuletzt, weil diese Frage oft nur ausweichend beantwortet wird, zählt Chemie zu den am wenigsten beliebten Schulfächern. ChiK versucht, den Lernenden Fachinhalte in „sinnstiftenden Kontexten“ (Muckenfuss) näher zu bringen. Inzwischen haben mehr als 200 Lehrerinnen und Lehrer Erfahrungen mit dieser Unterrichtskonzeption gesammelt. Beispiele werden vorgestellt, und von den Erfahrungen (und Ergebnissen der Begleitforschung) wird berichtet.

13.30-17.00 Uhr

Workshop 1

P. Nentwig: **Aufgaben für einen Chemieunterricht nach *Chemie im Kontext***

Für die Erfassung naturwissenschaftlicher Kompetenzen, die einer zeitgemäßen Vorstellung von naturwissenschaftlicher Bildung entsprechen, ist es erforderlich, entsprechende Instrumente zu entwickeln. „Herkömmliche“ Aufgaben passen nicht zu einem Unterricht nach *Chemie im Kontext*. Insbesondere in Bezug auf Leistungs**beurteilungen** und Lernzielkontrollen ist es problematisch, auf bewährte Klausuraufgaben zurückzugreifen, die dem vorangegangenen Unterricht nicht gerecht werden können. Ein veränderter Unterricht braucht also eine veränderte Aufgabenkultur. In diesem Workshop soll eine andere Herangehensweise an die Analyse und Konstruktion von Aufgaben vorgestellt werden.

Workshop 2

Tom Braun, Maxim Gorki Theater:

„Total ph-neutral“ – ein theaterpädagogischer Wissenschafts-Workshop zur Geschichte der anorganischen Chemie

In den letzten Jahren hat das erfahrungszentrierte Lernen in den Fachdidaktiken der Naturwissenschaften neue Aufmerksamkeit gewonnen. Im Fall der Chemie führte dies etwa zu so einem breit angelegten Forschungsprojekt wie „Chemie im Kontext“ des Leibniz-Instituts für die Pädagogik der Naturwissenschaften oder Einrichtungen wie dem „Alfried-Krupp Schülerlabor“ an der Uni Bochum und den Wuppertaler „Experimentierkoffern“. Im Zentrum stehen sinnliche, technische und intellektuelle Kompetenzen.

Anlässlich des Jahres der Chemie 2003 hat das Maxim Gorki Theater in Kooperation mit dem Institut für Chemie der Humboldt Universität vor diesem Hintergrund von einem interdisziplinären Expertenteam theaterpädagogische Wissenschafts-Workshops entwickeln lassen. Als innovatives Modell ästhetischen Lehrens und Lernens wurde das Projekt durch den Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft gefördert.

Beschäftigt sich der Chemieunterricht in den neuen erfahrungsorientierten Didaktiken mit den Gesetzen der Materie und ihrer alltagspraktischen Anwendbarkeit, so betrachtet der theaterpädagogische Wissenschafts-Workshop die historische bzw. psycho-soziale Motivation einer Fachwissenschaft. In Diskussion und szenischem Spiel werden ihre historischen bzw. aktuellen Konflikte aufgesucht. Notwendigkeit, Chance und Gefahr einer Wissenschaft werden für die Schüler/innen unmittelbar spürbar und relevant. Diese Zusammenführung sinnlich explorativen Lernens und ästhetischer Grundlagenforschung verspricht einen größtmöglichen Lernerfolg.

Der MNU-Kongress bietet nun die Möglichkeit, Lehr- und Lernwege eines theaterpädagogischen Wissenschafts-Workshops am eigenen Lei-

be zu erleben. In einer interaktiven, prozessorientierten Arbeitsweise werden sinnlich exploratives Lernen und Wissenschaftsgeschichte in der Als-ob-Situation des Theaterspiels mit einander verbunden. Die Teilnahme am Workshop verlangt keine Vorkenntnisse, setzt aber die Bereitschaft voraus, selber Erfahrungen im szenischen Spiel zu sammeln.

Workshop 3

Dr. Axel Werner, AgWiss – Agentur für Wissenschaftskommunikation:

Sonnenenergie im Schulunterricht (Früchteteesolarzelle):

Im theoretischen Teil (ca. 45 min) wird das notwendige Hintergrundwissen vermittelt. Im praktischen Teil (ca. 45 min) stellen Sie unter Anleitung eine Früchteteesolarzelle her und erhalten Hinweise für die Durchführung im Unterricht (Kostenbeteiligung 4,- €. Dafür kann jeder am Ende eine selbstgebaute Solarzelle mitnehmen.)

Die Einbindung in den Unterrichtsstoff erfolgt über das Präsentations- und Lernprogramm (CD-ROM) zum Thema: „Vom Atommodell bis zur Solarzelle“, welches zum Preis von 28,- € erworben werden kann.

Freitag, 3. September 2004

8.30- 9.45 Uhr

Peter Slaby, Hessen: Boden – Erforschung einer unbekanntten Sphäre

Luft und Wasser sind schon seit vielen Jahren Unterrichtsgegenstände im naturwissenschaftlichen Unterricht der Sekundarstufen, selbst im Sachunterricht der Grundschulen werden Schülerinnen und Schüler mit den Wesenszügen, der stofflichen Gestalt und den beklagenswerten Verschmutzungen dieser beiden Umweltbereiche konfrontiert. Was aber ist mit der dritten Sphäre, dem Boden? Bedeutet er für unsere Existenz nicht ebensoviel wie Atemluft und Trinkwasser?

Für fächerübergreifende Unterrichtskonzepte in den Naturwissenschaften ist die Sphäre Boden ein ideales thematisches Feld, zeigen sich doch gerade hier vielfältige Verknüpfungsmöglichkeiten bei der Betrachtung stofflicher Aspekte (→ Chemie), bei der Untersuchung des Bodenlebens und der Pflanzendecke (→ Biologie) sowie bei der Erörterung aller menschlichen Nutzungsformen des Bodens (→ Erdkunde).

In den Lehrplänen für das Unterrichtsfach Chemie werden einzelne Aspekte zum Thema Boden bisher jeweils nur im Kontext der fachwissenschaftlichen Gliederung thematisiert: Pflanzennährstoffe und Düngemittel im Zusammenhang mit der Ionenlehre oder der Ammoniaksynthese, Kalk als Salz der Kohlensäure oder als technisch bedeutender Rohstoff. Die Kieselsäure und ihre Salze, so bedeutsam sie für die mineralische Struktur unserer Erdkruste auch sind, kommen in der Regel im Chemieunterricht der allgemeinbildenden Schulen nicht vor. Auch die organischen Bodenbestandteile (→ Humus) und ihre Abbau- und

Umbauprozesse sind selten Unterrichtsgegenstand in der Chemie oder Biologie.

In der Vortragsveranstaltung werden eine ganze Reihe von unterrichtspraktischen Beispielen und Schlüsselexperimenten vorgestellt um die „unbekannte Sphäre“ Boden zu erforschen.

Literatur:

- Bochter R., Boden und Bodenuntersuchung, Köln: Aulis Verlag 1995
- Slaby, P., Wir erforschen den Boden, Göttingen und Lichtenau: AOL-Verlag und Verlag die Werkstatt 1988
- Scheffer, F., Schachtschabel, P., Lehrbuch der Bodenkunde, Stuttgart 1976
- Böhlmann, D., Ökophysiologisches Praktikum, Berlin/Hamburg 1982
- Schröder, D., Bodenkunde in Stichworten, Kiel 1972
- B.U.N.D. (Hrsg.), Save our Soils – Informationsmappe 1983

10.00-11.15 Uhr

Dipl.-Chem. OStR Peter Heinzerling, Albert-Einstein-Schule - Kooperative Gesamtschule – Laatzen

Aus feinen Zutaten wird feines Gebäck

Mit einer 10. Gymnasialklasse wurde ein Unterrichtsprojekt zum Oberthema „Lebensmittelzusätze – Nützliche Zutaten oder unnützes Beiwerk“ durchgeführt. Die Entscheidung für „Feine Backwaren“ fiel aus pragmatischen Gründen:

- Betroffenheit: jeder verzehrt Feine Backwaren, kaum ein Bäcker zeichnet die Zusätze aus
- Am Ort befindet sich der zweitgrößte Lieferant von Fertigprodukten für das Bäcker- und Konditorgewerbe

In Zusammenarbeit mit der Firma Martin Braun KG – Feine Backwaren und Essenzen – wurde ein experimentelles Konzept entwickelt, Zusätze mit möglichst einfachen Experimenten zu untersuchen. Aus der Fülle von Stoffgruppen wurden vier ausgewählt:

- Backtriebmittel
- Emulgatoren
- Festigkeits- und Geliermittel
- Überzüge und Glasuren

Im Vortrag werden einfache Experimente vorgeführt, die ohne Probleme in den Unterricht zu implementieren sind. Großer Wert wird auf den Einsatz von Alltagschemikalien gelegt, wobei das Werk von Schwedt „Experimente mit Supermarktprodukten“ zu Grunde gelegt wurde. Über die reale Praxis in den Backstuben wird anekdotisch berichtet.

11.30-12.45 Uhr

Dr. Angela Köhler-Krützfeldt, FU Berlin: „**Stoffe im Alltag**“ im Fach **Naturwissenschaften**

Im neuen Rahmenplan der Klasse 5 sollen Stoffe aus dem Alltag betrachtet werden. Der Vortrag soll hier Facetten aufzeigen, welche Stoffe dafür geeignet sein könnten. Möglichkeiten für altersgerechte Experimente sollen dargestellt und Hinweise auf mögliche zusätzliche Informationsquellen gegeben werden.

Mittagspause

13.30-15.00 Uhr

Prof. Dr. Georg Schwedt, TU Clausthal: **Mit dem Periodensystem durch den Supermarkt – Ansätze für eine neue Schulchemie**
Nicht als propädeutische Chemie, sondern als grundlegendes, allgemeinbildendes und zugleich systematisiertes Alltagswissen sollte ein moderner Chemieunterricht gestaltet werden. Dazu eignen sich Experimente mit Supermarktprodukten, orientiert am Periodischen System der Elemente. Die theoretischen Grundlagen lassen sich auf die Begriffe Säuren, Basen und Salze, Reduktion und Oxidation, Komplexbildung sowie auf einfache Atom- und Molekülmodelle und vor allem auf die Periodizität von Elementeigenschaften beschränken. Als Plädoyer für eine Neugestaltung von Lehrplänen für die Sekundarstufen I und II werden Vorschläge mit Experimenten aus der Sicht eines Hochschullehrers für Chemie zur Diskussion gestellt.

15.30-17.00 Uhr

Naturwissenschaften in der Grundstufe: siehe Angaben unter dem Biologiebereich

4. Biologie

Donnerstag, 2. September 2004

10.30-12.00 Uhr

Prof. Dr. Dirk Krüger, Freie Universität Berlin, Institut für Biologie,

Didaktik der Biologie

Einsatz des Lernprogramms Gentechnik im Biologieunterricht der Sekundarstufe II

Eine handlungsorientierte Unterrichtsgestaltung zum Thema „Gentechnik“ stößt schnell an methodische Grenzen. Im Grunde existiert nur der λ -Kit, dessen Einsatz sich zu diesem Thema als praktische Übung lohnt. Die eingeschränkten methodischen Möglichkeiten und die vorwiegend auf molekularer Ebene zu behandelnden Inhalte der Gentechnik machen den Einsatz der Neuen Medien mit ihren Darstellungsmöglichkeiten interessant. Die Software *Lernprogramm Gentechnik* wurde eigens für die Nutzung im Unterricht konzipiert. Das Programm bietet Lernern eine Plattform zur selbstständigen Erarbeitung aktueller gentechnischer Themen. Die verzweigte Lehrstruktur enthält kurze Informationstexte, Animationen zur Veranschaulichung und viele Kontrollmöglichkeiten durch Fragen mit Antwortalternativen und Übungen. Im ersten Teil des Vortrags werden Ergebnisse zweier Feldstudien beim Einsatz des Lernprogramms Gentechnik im Biologieunterricht der Sekundarstufe II mit insgesamt 257 Schülern vorgestellt. Ziel der Untersuchung war es, die Tauglichkeit und Grenzen des Lernprogramms Gentechnik für den Unterricht zu bestimmen. Dazu wurde untersucht, welche kognitiven und affektiven Ziele bei der Arbeit mit dem Lernprogramm erreicht wurden und ob grundsätzlich die Methode und das Medium eine angemessene Vermittlungsform darstellten.

Im zweiten Teil der Veranstaltung soll der Umgang mit dem Lernprogramm Gentechnik, das in der evaluierten und optimierten Version im Cornelsen-Verlag erschienen ist, erfahren werden. Ein eigener Laptop ist hierfür mitzubringen.

13.30-15.00 Uhr

Dr. Torsten Meiners, Institut für Biologie, Freie Universität Berlin:

Von Duftgeflüster und chemischen Keulen

Der Austausch von Informationen ist nicht nur für den Menschen im Informationszeitalter von größter Bedeutung, sondern für alle Organismen überlebensnotwendig. Wenn sich Schmetterlinge über Sexualpheromone zur Paarung finden, Bombardierkäfer sich ihrer Feinde mit einem Gasgemisch erwehren oder Pflanzen bei Befall durch Insekten „um Hilfe rufen“, vermitteln chemische Signale quasi „lautlos“ Informationen zwischen den Organismen. Das im Vortrag vorgestellte Fachgebiet der *Chemischen Ökologie der Insekten* untersucht diese Kommunikationssysteme, in denen Naturstoffe als Informationsträger dienen. So stehen u.a. pflanzenfressende Insekten im Mittelpunkt, die mehr als ¼ aller bekannten Arten der Lebewesen überhaupt ausmachen und in Wäldern und im Kulturpflanzenanbau oft als Schädlinge auftreten. Die Kenntnis der Kommunikationssignale dieser Insekten, ihrer Pflanzen und ihrer natürlichen Feinde kann auch bei der Schädlingsbekämpfung genutzt werden. Vergleichende Studien zur Chemie der Signale und ihrer Biogenese bieten Einblicke in die Evolution der kommunizierenden Arten.

15.30-17.00 Uhr

Dr. L. Polaczek, FU Berlin: **Bienenforschung**

Bedeutung der Honigbiene:

Die wichtigste Aufgabe der Honigbiene ist die Bestäubung von Blüten. Die Bestäubung wird zu 75% von Honigbienen, zu 20% von Hummeln und zu 5% von Wildbienen, Wespen, Fliegen, Ameisen und anderen Blütenbesuchern erbracht. Die Honigbienen sind daher auch besonders wichtig für die Landwirtschaft. Hierbei wird die Güte der Früchte und der Ernteertrag gesteigert. Die positiven Ergebnisse hängen auch damit zusammen, dass Honigbienen als Volk überwintern und rechtzeitig zur Obstblüte bereits wieder eine Stärke bis zu 20 000 Sammlerinnen erreicht haben. Zu diesem Zeitpunkt beginnt die Hummelkönigin als Einzeltier gerade erst mit der Nestgründung.

Um eine gute Bestäubung zu erreichen, braucht man 3-4 Bienenvölker pro km² (bei Raps sogar 3-4 pro Hektar). Besonders drastisch sieht es dabei in den neuen Bundesländern aus, in Brandenburg z.B. mit weniger als 1 Volk/ km². Die von Insekten bestäubten Pflanzen erhalten somit häufig kaum noch eine ausreichende Bestäubung. Dies kann sogar zum Aussterben einzelner Arten führen!

Bedrohung der Honigbiene:

Seit fast 30 Jahren haben unsere Honigbienen einen gefährlichen Parasiten – die Varroamilbe. Die Varroa gehört zu den Spinnentieren und ernährt sich von Bienenblut. Die Entwicklung der Milben verläuft in der verdeckelten Bienenbrut. Das Milbenweibchen lässt sich mit der Bienenlarve in der Zelle verdeckeln und beginnt sich dort zu vermehren. Bis zum Schlüpfen der Biene haben die Varroamilben durch das Saugen von Bienenblut bereits großen Schaden angerichtet – die Biene ist in ihrer Leistungsfähigkeit stark beeinträchtigt. Die geschädigten Bienen sind meist nicht überlebensfähig und häufig fluguntauglich. Wird diese Krankheit nicht behandelt, so stirbt das Volk spätestens im dritten Jahr. Damit entsteht der Volkswirtschaft sowie den betroffenen Imkern und Landwirten ein enormer Schaden!

Um diese Krankheit einzudämmen, werden meistens chemische Mittel bei der Behandlung verwendet, welche sich vermehrt in Bienenprodukten nachweisen lassen. Hinzu kommt, dass sich gegen manche Mittel resistente Milben entwickelt haben.

Die Wissenschaft sucht nach alternativen Bekämpfungsmethoden gegen die Varroaplage. Gute Resultate erzielt man mit der Ameisensäure. Diese organische Säure hinterlässt keine Rückstände, ist aber nicht so einfach zu benutzen wie andere chemische Mittel.

Durch die Varroamilben und die „Vergreisung der Imkerschaft“ (Nachwuchsprobleme) ist seit Jahren ein ständiger Rückgang der Völker- und Imkerzahlen zu beobachten.

Seit der Wiedervereinigung ist die Imkerzahl um **17%** und die Völkerzahl um **27%** zurückgegangen. Die rückläufigen Zahlen müssen wir stoppen! Wenn uns das nicht gelingt, werden wir bald keine ausreichende Bestäubung unserer Pflanzen gewährleisten können.

Obst, Gemüse und Honig können wir im Ausland kaufen –

Bestäubung nicht!!!

Freitag, 3. September 2004

8.30- 9.45 Uhr

PD Dr. Georg Juckel, Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie, Charite, Campus Mitte, Früherkennungs- und Therapiezentrum (FETZ) für beginnende Psychosen Berlin-Brandenburg:

Jugenddrogen und Psychoserisiko

Viele Jugendliche und junge Erwachsene konsumieren heutzutage Cannabis und Partydrogen wie Ecstasy. So hat sich der Cannabis-Gebrauch in den letzten 5 Jahren verdoppelt (38% der 16jährigen haben bereits einen Joint geraucht). Neben den bekannten körperlichen Folgen können durch Drogen auch psychische Störungen und speziell Psychosen ausgelöst werden. Psychosen sind schwere psychiatrische Störungen, die mit Realitätsverlust, Wahn, Halluzinationen und mit deutlichen kognitiven und emotionalen Veränderungen einhergehen. Hierbei muss man im Zusammenhang mit Drogen die sog. Intoxikationspsychose, die meist Folge eines erhöhten Drogenkonsums ist, von der sog. drogeninduzierten Psychose unterscheiden. Letztere ist eine länger dauernde, meist schizophrene Psychose, die auch nach Abstinenz weiter anhält. Insbesondere für das Cannabis ist man intensiv der Frage nachgegangen, ob Cannabis kausal schizophrene Psychosen verursacht. Mehrere schwedische Studien konnten tatsächlich einen solchen Zusammenhang demonstrieren, jedoch müsste, wenn ein kausaler Zusammenhang zutreffend sein sollte, die Prävalenz und Inzidenz der Schizophrenie in z.B. Amsterdam der 70er und 80er Jahre nach oben gegangen sein, was jedoch nicht zu beobachten gewesen war. Daher geht man heute eher davon aus, dass Cannabis nur bei denjenigen eine schizophrene Psychose auslösen kann, bei denen eine erhöhte Vulnerabilität oder Disposition für diese Erkrankung besteht. Im Rahmen der sog. Selbstheilungshypothese erklärt man sich den Zusammenhang Cannabis-schizophrene Psychose folgendermaßen: Die Patienten bemerken erste Symptome der Psychose wie Freud- und Antriebslosigkeit, sozialer Rückzug, Konzentrationsstörungen und Leistungsabfall, durch den Gebrauch von Cannabis können diese ersten sog. Negativsymptome der Schizophrenie gut „therapiert“ werden, das Leben wird munter, der Drive ist wieder da, jedoch ist Cannabis als Dopaminagonist ein Stressor für das Gehirn und

es kommt schneller als vermutlich ohne Cannabis zum Ausbruch der schizophrenen Psychose. Insofern triggert Cannabis den Ausbruch von Psychosen und erhöht insgesamt das Risiko, an einer Schizophrenie zu erkranken. Das FETZ Berlin-Brandenburg betrachtet daher den Gebrauch von Cannabis als Frühsymptom bei für eine schizophrene Psychose vulnerable Menschen und bietet diesen Personen vertiefende Diagnostik und gezielte therapeutische Hilfe an.

10.00-11.15 Uhr

Prof. Dr. Hansen, TU Berlin: **Integriertes Küstenzonenmanagement**

11.30-12.45 Uhr

PD Dr. Detlef Bartsch, Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL), Referatsgruppe Gentechnik, Berlin

Beschleunigte Züchtung – Anwendung der Biotechnik in der Pflanzenzüchtung und ihre biologische Sicherheit

In der modernen Pflanzenzüchtung sind biotechnische Methoden unverzichtbar, aber muss es immer Gentechnik sein? Am Beispiel von Zuckerrübe soll vorgestellt werden, welche Chancen und Risiken in der Anwendung molekularbiologischer Werkzeuge liegen.

Wenn Landwirte Zuckerrüben anbauen, fürchten sie die Rizomania-Krankheit, vor allem in Süddeutschland. Statt einen großen Rübenkörper auszubilden, zeigen die befallenen Pflanzen einen kümmerlichen Wuchs. Es entstehen lange, wurzelartige Fäden - daher heißt die Krankheit auch "Wurzelbärtigkeit". Sie ist die wirtschaftlich bedeutendste Krankheit im Zuckerrübenanbau. Der Zuckergehalt der betroffenen Pflanze kann unter 10 Prozent sinken. Auslöser der Krankheit ist das BNYV-Virus (Beet Necrotic Yellow Vein Virus). 1974 wurden die ersten befallenen Rüben in Deutschland entdeckt. Lange Zeit fanden die Pflanzenzüchter kein Mittel gegen das Rizomania-Virus. Nach intensiver Entwicklungsarbeit sind inzwischen konventionelle Zuckerrübensorten mit einer erhöhten Widerstandsfähigkeit gegen die Krankheit erhältlich. Einen anderen Weg eröffnete die Gentechnik. Durch Übertragen des Gens für die Eiweißhülle eines pathogenen Virus auf Pflanzen lässt sich eine Immunisierung der betreffenden Pflanze erzeugen. Ab Mitte der 1990er Jahre wurden transgene Zuckerrüben mit einer gentechnisch vermittelten Virusresistenz gegen die Rizomania-Krankheit intensiv im Freiland getestet. Fast zehn Jahre ist die virusresistente Zuckerrübe auf mögliche Umweltrisiken untersucht worden. Dabei ging es um ein gegenüber konventionellen Zuckerrüben verändertes Umweltverhalten, um Auskreuzung und Ausbreitung transgener Rüben, ihre Beziehung zu Wild- und Unkrautrüben, aber auch zu anderen verwandten Pflanzen wie etwa Mangold. Weitere Themen der Begleitforschung waren Auswirkungen virusresistenter Rüben auf den Boden, die Möglichkeit eines Gentransfers von der Pflanze auf Mikroorganismen (horizontaler Gentransfer) sowie der Entstehung neuer krankheitsauslösen-

der Viren. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen werden im Vortrag vorgestellt.

Biotechnik in der Pflanzenzüchtung ist mehr als die Erzeugung gentechnisch veränderter Pflanzen. Der genetische Fingerabdruck hat längst Einzug gehalten bei der schnelleren Auslese von erwünschten Eigenschaften. Vorgestellt werden Techniken, die auf der Polymerase-Chain-Reaktion (PCR) beruhen. Pflanzenzüchter bauen inzwischen große Datenbanken mit molekularen DNA-Erkennungssequenzen auf und hüten ihre Geheimnisse so gut wie ihre Samenbanken, damit sie Vorsprung vor der Konkurrenz haben.

Biotechnik und Pflanzenzüchtung bedeutet die intelligente Anwendung von Informationstechniken, denn DNA ist im Prinzip nichts anderes als ein molekularer Datenspeicher. Pflanzengenetische Ressourcen werden heutzutage im Labor erschlossen, aber es sind nicht nur Molekularbiologen, die hier eine Rolle spielen. Die Zukunft der Pflanzenzüchtung liegt in der Kombination von Bio- und Computertechnik, wobei die Erforschung der Vor- und Nachteile ihrer Umwelthanwendung mehr und mehr an Bedeutung erlangt.

Mittagspause

13.30-15.00 Uhr

Dr. Wolfgang Ruppert, Institut für Didaktik der Biologie, Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main

Reicher Mann sucht schöne Frau

Soziobiologische und sozialpsychologische Aspekte des menschlichen Partnerwahlverhaltens

„Reicher Mann sucht schöne Frau!“ Auf diese griffige Formel bringen Sozialwissenschaftler die Partnerwünsche aus Heirats- und Kontaktanzeigen – ein Befund, der durch weltweite Studien bestätigt wird. Aber was haben die Partnerschaftswünsche der „Generation Golf“ mit Biologie zu tun? Die Antworten dazu liefert die u.a. Soziobiologie, die danach fragt, warum wir uns so verhalten, wie wir es tun, diese Warum-Frage aber nicht proximat, sondern ultimat beantwortet. Soziobiologen fragen nicht nach den das Verhalten steuernden Mechanismen, sondern nach dessen adaptivem Wert. Im Vortrag werden die soziobiologischen Interpretationen mit konkurrierenden sozialpsychologischen Erklärungsansätzen in Beziehung gesetzt.

Mit diesem Thema lässt sich ein Inhaltsbereich in den Interessenhorizont von Schülerinnen und Schülern bringen, der in den letzten Jahren sehr vernachlässigt wurde – die Verhaltensbiologie.

Literatur

Ruppert, W.: Partnerwahl beim Menschen – aus soziobiologischer Sicht. In: Unterricht Biologie 22, 1998, Heft 237, S. 39-47

Ruppert, W.: Wie Körpergeruch die Partnerwahl beeinflusst. In: Unterricht Biologie 24, 2000, Heft 258, S. 42-47

Ruppert, W.: Schönheit – ein Zeichen von Gesundheit? In Unterricht Biologie 27, 2003, Heft 284, S. 46-52

15.30-17.00 Uhr

Frau I. Nötzold, Herr Dr. H. Fahrenhorst:

Naturwissenschaften in der Grundstufe- ganz praktisch

Biologie, Physik und Chemie schon in der Grundstufe? - Ist das nicht viel zu schwer? Oder zu gefährlich? Kann man Kinder überhaupt dafür interessieren? Wir finden, dass gerade hier, in der Jahrgangsstufe 5/6, naturwissenschaftlicher Unterricht eine neue Chance erhält. Die Grundschule ist der ganzheitlichen Wahrnehmung von Kindern verpflichtet. Eine naturwissenschaftliche Grundbildung berücksichtigt daher Themen, die sich mit naturwissenschaftlichen Phänomenen fächerübergreifend befassen und orientiert sich weniger an Inhalten der drei traditionellen Fächer Biologie, Physik und Chemie.

Spannende Themen aus dem Alltag können Kinder herausfordern, mit einfachen Experimenten auf Entdeckungsreise zu gehen, durch Ausprobieren neue Zusammenhänge herzustellen und Vermutungen zu überprüfen - naturwissenschaftliches Arbeiten eben, wie das auch die „Großen“ tun. Sie erwerben so naturwissenschaftliche Kompetenzen, die beim weiteren Lernen in den kommenden Schuljahren kontinuierlich genutzt und erweitert werden können.

Wenn Sie sich fragen, ob Sie überhaupt in der Lage sein könnten, das neue Fach Naturwissenschaften zu unterrichten, sollten Sie es erst mal ausprobieren. Dazu haben Sie Gelegenheit in einem Workshop:

Versetzen Sie sich in die Rolle eines zehnjährigen „Forschers“, der seine Erfahrungen in einem Themenbereich mit Hilfe von einfachen Experimenten macht. Finden Sie heraus, welche naturwissenschaftlichen Grundkenntnisse und -fähigkeiten dabei erworben werden können und diskutieren Sie mit uns, wie viel Fachwissen der Unterricht voraussetzt. Der Navigator ist ein Unterrichtswerk, das themenorientiert arbeitet und forschendes Entdecken durch Beobachten und Experimentieren in den Mittelpunkt stellt, Schülerinnen und Schülern aber auch ermutigt, in einer umfangreichen Infothek selbst Lösungen, Erklärungen und Begründungen für Behauptungen zu finden. Die Schülerinnen und Schüler lernen, allein oder in der Gruppe, Experimente zu planen, durchzuführen und die Ergebnisse darzustellen.

Der Lehrerband versorgt Sie mit dem notwendigen fachlichen Hintergrundwissen und Arbeitsblättern für den Unterricht.

5. Informatik

Donnerstag, 2. September 2004

10.30-12.00 Uhr

J. Konik, M. Kossahl, N. Venzke: **Tiefensuche in Graphen**

Die Tiefensuche ist ein Standardverfahren zur Lösung vielfältiger graphentheoretischer Probleme, auf das sich viele weiterführende Algorithmen abstützen: Sei es das klassische Problem der Suche nach einem Ausweg aus einem Labyrinth oder die Strukturierung von Steuerungs- und Fertigungsprozessen über eine topologische Sortierung: Die Tiefensuche liefert Einblicke in das Verständnis dieser Problemfelder.

13.30-15.00 Uhr

B. Stark, K. Endesfelder, M. Weilbach-Münzner:

Anwendungen der Tiefensuche

Reisen Sie nach Budapest zum Taxipreis . . . *) . . . nur Hinfahrt!

Das kann Ihnen bei uns nicht passieren: Wir bieten Rundreisen durch fünf Kontinente und Sie kommen von jedem Ort garantiert wieder zurück. Die Lösung liefern die starken Zusammenhangskomponenten, die durch Tiefensuche ermittelt werden.

L. Kneidinger, T. Retschlag, S. Senger:

Das Problem des Handlungsreisenden.

Ein Handlungsreisender soll nacheinander n Städte – jede genau einmal – besuchen und am Ende der Reise wieder am Ausgangspunkt ankommen. Die optimale Rundreise ist ein Hamilton-Kreis. Es werden Lösungsmöglichkeiten wie Erschöpfendes „Durchsuchen“, „Ausästen“, z. B. durch Branch & Bound, sowie Heuristiken am Beispiel „minimaler Spannbäume“ oder der Optimierung von Rundreisen dargestellt.

15.30-17.00 Uhr

D. Herres, Dr. Th. Kirski, S. Heinrich, K. Wunsch:

Hamilton-Wege und verwandte Probleme

Viele Probleme lassen sich mit einer Tiefensuche - Suchmethode für Hamiltonwege - in einem geeigneten Graphen darstellen. Ein einfaches Beispiel ist das Springerproblem: Gibt es einen Weg für den Springer über das Schachbrett, bei dem jedes Feld nur einmal besucht wird? Eine mögliche Lösung wird vorgestellt. Auch das Acht-Damen-Problem kann mit der Suche nach einem (hier allerdings unvollständigen) Hamiltonweg in einem geeignet gewählten Graphen gelöst werden.

Eine entsprechende Lösung wird vorgestellt.

Freitag, 3. September 2004

8.30- 9.45 Uhr

A. Dau, A. Mosch: **Breitensuche in Graphen**

Im Unterschied zur Tiefensuche wird ein Baum durch die Breitensuche ebenenweise traversiert. Der Algorithmus lässt sich auf Graphen übertragen. Er ist eine wichtige Grundlage zur Suche nach den kürzesten Wegen (z. B. für eine Routenplanung). In diesem Vortrag wird der Algorithmus zunächst für die Traversierung eines Baumes vorgestellt. Die funktionale Implementierung ist sehr leicht zu verstehen. Danach wird der Algorithmus auf das Traversieren eines Graphen übertragen.

B. Dammann, P.-A. Hans: **Kürzeste Wege**

Der Algorithmus von Dijkstra sucht kürzeste Wege in Graphen mit gewichteten Kanten (z. B. in Fahrplänen mit Bahnhöfen als Knoten und Verbindungsstrecken zwischen zwei Bahnhöfen mit dem Gewicht „Fahrzeit“), ausgehend von einem beliebig gewählten Startknoten. Dabei wird die Breitensuche in Graphen benutzt, d. h. vom Startknoten aus werden (rekursiv) sämtliche Nachbarn besucht.

10.00-11.15 Uhr

Prof. Dr. G. Rote: **Welche Kanten eines Würfels kann man sehen?**

Ich werde einige elementare geometrische Fragestellungen behandeln, die in der Computergrafik auftreten, und beschreiben, wie sie im Computer gelöst werden, insbesondere Entfernen unsichtbarer Flächen, Bestimmen von Silhouetten und Schattierung

11.30-12.45 Uhr

Prof. Dr.-Ing. J. Schiller: **Was passiert, wenn ich eine URL anklicke?**

Millionen Menschen klicken in jeder Minute auf Millionen von Links im World Wide Web. Doch was steckt eigentlich hinter diesen „URLs“? Der Vortrag wird basierend auf dieser selbstverständlichen Aktion beim Surfen durch das Internet schrittweise in die Fragen der Auflösung von Namen in Internet-Adressen, dem Aufbau von Verbindungen zu Web-Servern mit den Protokollen HTTP, TCP, IP und die damit verbundenen Probleme eingehen. Praxisbeispiele werden zeigen, was dabei tatsächlich an Daten über das Internet fließt.

Mittagspause

13.30-15.00 Uhr

Prof. Dr. R. Tolksdorf: **Die Rolle von XML in einem europäischen naturwissenschaftlichen Informationssystem**

Die Extensible Markup Language XML ist die Grundlage für die neuen Sprachen des Web zum Datenaustausch in Anwendungen. Der Vortrag stellt die technologischen Grundlagen von XML dar und zeigt ihr Anwendungspotential auf, das am Beispiel eines verteilten Informations-

systems zur biologischen Artenvielfalt und dessen Erweiterung um Sicherheitsdienste demonstriert wird.

6. Astronomie

Donnerstag, 2. September 2004

10.30-12.00 Uhr

Dr. Jürgen Hamel: **Astronomie- und Kulturgeschichte**
„Und es werden Zeichen geschehen an der Sonne und Mond und den Sternen“

Sonnen- und Mondfinsternisse, Kometen, Meteoritenfälle, Nordlichter und andere außergewöhnliche Himmelserscheinungen galten den Menschen von alters her als Unglückszeichen. Die Erklärung dieser für uns recht merkwürdigen Tatsache finden wir genauso in der Bibel, wie bei Aristoteles. Und damit verbindet sich ein spannender Blick in das Denken der Menschen vergangener Zeiten.

13.30-15.00 Uhr

Dr. Hans-Erich Fröhlich, Astrophysikalisches Institut Potsdam:
Die dunklen Seiten des Universums

1. Dunkelwolken
 - vor 100 Jahren: Johannes Hartmanns „ruhende“ Kalziumlinien
 - Sternentstehung in staubigen Molekülwolken
 - Astronomie des Kalten: Infrarot- und Radioastronomie
 - das Ende massereicher Sterne: schwarze Löcher
2. Dunkle Materie
 - dunkle Halos um Galaxien
 - Galaxienhaufen als Gravitationslinsen
 - 3-K-Strahlung und primordiale Elementensynthese
 - gravitative Strukturbildung in kalter nichtbaryonischer Materie
 - Neutrino, Neutralino, ...
3. Dunkle Energie
 - Einsteins kosmologische Konstante
 - vor 75 Jahren : Hubble-Expansion

- Wie alt ist die Welt ? Vakuum, Quintessenz und beschleunigte Expansion

15.30-17.00 Uhr

Dr. Horst Balthasar, Astrophysikalisches Institut Potsdam:

Die aktive Sonne

Die Sonne ist keineswegs so konstant wie es auf den ersten Blick scheint. Es werden ständig starke Magnetfelder aufgebaut, die sich vor allem in den Sonnenflecken zeigen, aber auch in Energie- und Teilchenausstößen, die gelegentlich die Erde erreichen. Der Vortrag wird einen „Überblick“ über die magnetische Aktivität der Sonne geben, und auch Beobachtungsmethoden am Boden wie im Weltraum werden angesprochen.

Freitag, 3. September 2004

10.00-11.15 Uhr

Dr. Oliver Schwarz, Universität Landau: **Akustische Analogie- und Realexperimente mit Bezug zur Astronomie**

Springende Bälle erzeugen Schallsignale, die man zur Bestimmung der Gravitationsbeschleunigung und zur Untersuchung der Luftreibung beim freien Fall nutzen kann. Mit dem DOPPLER-Pendel lassen sich Analogieversuche zu spektroskopischen Doppelsternen, zur thermischen Linienverbreiterung und zu charakteristischen Linienprofilen durchführen. Damit kann man Lernenden verdeutlichen, wie sich aus der Analyse charakteristischer Eigenschaften von Spektrallinien Rückschlüsse auf die den physikalischen Eigenschaften der Signalquelle ziehen lassen.

11.30-12.45 Uhr

Dr. Ernst Hauber, DLR-Institut für Planetenforschung Berlin: **Neueste Ergebnisse der Mars Express Mission**

Seit Januar 2004 untersuchen die Instrumente der europäischen Sonde Mars Express den Roten Planeten. Sie erzielten dabei spektakuläre Ergebnisse. So wurde etwa erstmals Wassereis an der Oberfläche direkt nachgewiesen. Die deutsche Kamera HRSC hat schon weit mehr als 10 Mio. km² in hoher Auflösung, in Stereo und in Farbe aufgenommen. Die Ergebnisse dieser und der vier weiteren Experimente werden in

dem Vortrag diskutiert und im Rahmen der internationalen Marsforschung bewertet.

Mittagspause

13.30-15.00 Uhr

Dietmar Fürst, Archenhold-Sternwarte Berlin:

Erkenntnisse aus der Beobachtung von Venusdurchgängen bei der Sonne

- Häufigkeit von Venuspassagen vor der Sonne
- historische Bedeutung von derartiger Beobachtungen – Bestimmung der mittleren Entfernung zwischen Erde und Sonne
- abenteuerliche Forschungsexkursionen im 18. und 19. Jahrhundert zur Beobachtung von Venusdurchgängen

15.30-17.00 Uhr

Workshop

Martin Reble, Berlin: **Auswertung selbsterstellter Astroaufnahmen**

- Bestimmung der Mondentfernung nach Hipparch
- Bestimmung der Marsentfernung
- Bestimmung der siderischen Umlaufzeit des Mondes
- Bestimmung der Exzentrizität der Mondbahn
- Abschätzung von Kraterhöhen auf dem Mond
- Bestimmung der Rotationsdauer der Sonne
- Abschätzung der Entfernung eines Fixsterns

Hinweis: Zirkel, Geodreieck und Bleistift sind mitzubringen!