

# 2. Berliner MNU-Kongress

**4.-5. September 2003**

## **Programm mit Inhaltsangaben**

**Donnerstag, 4. September 2003**

8.30-9.30 Uhr

**Eröffnung und Grußworte im Audimax der Freien Universität,  
Berlin**

**Freitag, 5. September 2003**

8.30-9.30 Uhr

**Hauptvortrag (fächerübergreifend):  
Mathematik als Hilfswissenschaft für Hilfsdienste**

Mathematiker hören es nicht gerne, wenn ihr Fach als Hilfswissenschaft bezeichnet wird. Natürlich ist Mathematik eine bedeutende eigenständige Wissenschaft, aber vielleicht ist eines der vornehmsten Kennzeichen der Mathematik ihre vielseitige Verwendbarkeit. So ist sie für fast alle anderen Wissenschaften Sprache und Werkzeug zugleich. Bei dieser wissenschaftszentrierten Sichtweise wird häufig übersehen, wie vielfältig die Mathematik unser tägliches Leben beeinflusst. In diesem Vortrag wird (verständlich auch für Nicht-Mathematiker) skizziert, wie Mathematik Hilfsdiensten hilft. Der Referent wird dies anhand von zwei Beispielen machen:

- Einsatzplanung der gelben Engel des ADAC und
- Optimierung des Berliner Behindertenfahrdienstes Telebus.

Der Referent wird die Fragestellungen und einige Probleme bei der mathematischen Modellierung ebenso erläutern wie die zur Lösung verwendete Mathematik und die Vorteile, die sich durch diesen Ansatz ergeben haben.

**Prof. Martin Groetschel, Sprecher des DFG Forschungszentrums „Mathematik für Schlüsseltechnologien“, Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik (ZIB), TU Berlin.**

#### **Vorträge und Workshops der einzelnen Fächer**

**Reihenfolge: Mathematik (S. 2-5), Physik (S. 6-10), Chemie (S. 10-14),  
Biologie (S. 14-20), Informatik (S. 21-23), Astronomie (S. 23-24)**

## **1. Mathematik**

**Donnerstag, 4. September 2003**

9.45-11.15 Uhr

### **Prof. Henk: Von Kepler und Würsten – Diskrete Geometrie heute**

Das Studium von optimalen Kugelpackungen gehört zu den ältesten und bekanntesten Problemen der diskreten Geometrie. Beginnend mit Kepler im 17. Jahrhundert hat diese Thematik das Interesse zahlreicher Mathematiker auf sich gezogen; darunter Newton, Lagrange, Gauß, Hilbert und Minkowski. Im Vordergrund dieser klassischen Theorie steht die Frage: „Wie gut lässt sich der gesamte Raum mittels nicht überlappender Kugeln ausfüllen?“ Ersetzt man den gesamten Raum durch eine beschränkte Menge (etwa einen Container), so führt dies zu Problemen aus der „endlichen“ Packungstheorie, die so seltsame Effekte wie Wurstvermutung oder Wurstkatastrophe bereithält.

In dem Vortrag wird ein einführender Überblick über klassische und aktuelle Resultate aus der „(un)endlichen“ Packungstheorie gegeben.

11.30-13.00 Uhr

**Frau B. Lutz-Westphal, Konrad-Zuse-Zentrum Berlin/TU Berlin:  
Mit Diskreter Mathematik optimal zum Ziel – neue Themen für den Mathematikunterricht**

Themen der diskreten Mathematik bieten sich an, um dem Mathematikunterricht neue Impulse zu geben: Es handelt sich um einen jungen, aber dennoch bereits klassischen Bereich der Mathematik, der voller Alltags- und Anwendungsbezüge steckt und zudem ein hohes methodisches Potenzial besitzt. Im Rahmen des von der Volkswagen-Stiftung geförderten Projektes „Diskrete Mathematik für die Schule“ werden Unterrichtsmaterialien zur Kombinatorischen Optimierung entwickelt und in Unterrichtsversuchen erprobt. Dieser Vortrag soll einen Einblick in ausgewählte Themenbereiche, u.a. das Traveling-Salesman-Problem, geben und darstellen, wie der Unterricht zu diesen Themen aussehen könnte.

**Mittagspause**

14.15-15.45 Uhr

**Herr Ch. Bänsch: Mittlere Standards in Mathematik und Physik  
Untertitel: Die Arbeit in den KMK-Arbeitsgruppen**

Bis 2004 sollen Standards für einen mittleren Bildungsabschluss u.a. in Mathematik und Physik auf KMK-Ebene erarbeitet werden. Die dort enthaltenen Vorgaben verschiedenster Art werden Rückwirkungen auf den Unterricht und die Rahmenpläne der Bundesländer haben. Output-orientiertes Arbeiten im Hinblick auf Standards soll einen Paradigmenwechsel schulischer Arbeit hervorrufen.

16.00-17.30 Uhr

**Dr. Jörg Kaufmann, Schering AG: Biometrie in der Arzneimittelentwicklung – Einsatz mathematischer-statistischer Methoden bei der Beantwortung biologischer Fragestellungen**

Bei der klinischen Forschung/Entwicklung von Arzneimitteln wendet die Biometrie in der pharmazeutischen Industrie statistische Methoden auf biologische Vorgänge an, wobei eine fundierte Quantifizierung der Aussagen hinsichtlich Wirksamkeit und Unbedenklichkeit eine zentrale Bedeutung zukommt. Es werden Beispiele aus Arbeitsgebieten der Forschung und klinischen Entwicklung vorgestellt.

Biometrie ist eine anspruchsvolle, innovative, sich stets verjüngende Disziplin, die durch das Zusammenspiel verschiedener Fächer wie Lebenswissenschaften, Statistik, Mathematik und Informatik lebt.

**Freitag, 5. September 2003**

9.45-11.15 Uhr

**Workshop: Anmeldung erforderlich!**

**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.

11.30-13.00 Uhr

**Workshop: Anmeldung erforderlich!**

**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 II beschäftigen möchten.

11.30-13.00 Uhr

**Dr. U. Döring: Die Bedeutung des Begriffs der Krümmung im Mathematik-Leistungskurs-Unterricht beim Einsatz von CAS (wie z.B. Derive)**

Die folgenden Aspekte werden behandelt:

- Eine schülergerechte Einführung der Begriffe „Krümmung“ und „Krümmungskreis“
- Anwendungen (Spine-Interpolation, Schmiegekreis, Evolute von Normalparabel, Ellipse ...)

**Mittagspause**

14.15-15.45 Uhr

**Eberhard Lehmann: Wie bringe ich meine Schüler zu selbstständigem Arbeiten - am Beispiel des Mathematikunterrichts?**

Thesen:

Eigenständiges Arbeiten der Schüler

- steigert ihre mathematische Kompetenz,

- macht ihnen Spaß und motiviert auch für andere Vorgehensweisen,
- fördert ihre Kreativität,
- führt zu unerwarteten Lösungen,
- führt zu neuen Fragestellungen,
- entlastet den Lehrer - verlangt aber eine veränderte Lehrerrolle,
- ermöglicht eine veränderte Aufgabenkultur.

Stichworte / Themen

Vorstellen geeigneter Problemstellungen aus der Unterrichtspraxis Sek.1 und Sek.2 - entdeckendes Lernen (experimentieren, vermuten, belegen) - Visualisieren - Präsentieren - Arbeiten mit gefundenem oder vorgelegtem Material - geeignete Unterrichtsmethoden - Lehrerrolle - Schülerrolle - Rolle des Computers

16.00-17.30 Uhr

**Herr H. Wunderling: Newton macht's möglich!  
Differenzierungsregeln für alle rationalen Funktionen auf einen Streich**

Eine wissenschaftliche Arbeit über Schülerschwierigkeiten mit dem Begriff der Momentangeschwindigkeit hat die Erfahrung vieler Lehrer bestätigt, dass vom heute gängigen Grenzwertbegriff abweichend von Schülern immer wieder Originalideen historischer Vorbilder "neu" geschaffen werden. Die Einbeziehung historischer Ideen erhöht bei vielen Schülern auch deshalb ihr Interesse am Mathematikunterricht. Sie als Grundlage des Unterrichts zu nehmen, kann darüber hinaus seine Effizienz steigern. Am Beispiel der Fluxionsrechnung soll eine Unterrichtssequenz vorgestellt werden, die zeigt, wie Newtons Ideen mittels der heute verfügbaren präzisierten unendlich kleinen Zahlen modelliert werden können. Ein einziger Beweis liefert dann die Differenzierungsregeln für eine große Klasse von Funktionen.

(Das 12-jährige Gymnasium steht vor der Tür!)

Ein CAS wie DERIVE fügt sich ganz natürlich in diese Ideenwelt ein. Es wird gezeigt, dass es ebenfalls mit "unendlich klein" umgehen kann.

## 2. Physik

Donnerstag, 4. September 2003

9.45-11.15 Uhr

**Prof. Dr. Helmut Fischler: Welche Lehren für die Unterrichtspraxis lassen sich aus empirischen Untersuchungen zum naturwissenschaftlichen Unterricht ziehen?**

Die Vorschläge für eine angemessene Reaktion auf die Ergebnisse von TIMSS und PISA waren und sind immer noch vielfältig. Es zeigt sich, dass es keinen Königsweg gibt, der mit einiger Sicherheit zu Verbesserungen führen würde. Auch ist deutlich, dass Veränderungen auf vielen Ebenen stattfinden müssen, auf die eine Lehrerin bzw. ein Lehrer nur begrenzt Einfluss besitzt. Dennoch bleibt die Frage, welchen Beitrag zur Förderung von Schülerkompetenzen im Sinne der PISA-Anforderungen Veränderungen im Unterricht und in seinem engeren Umfeld leisten können. Überlegungen aus fachdidaktischer Sicht sollen dazu zwar keine bündigen Antworten, jedoch aber einige Hinweise geben.

11.30-13.00 Uhr

**Lotze: Gravitationslinsen – Fata morgana am K.-H.-Sternenhimmel?**

Die Beobachtung, dass Sternenlicht im Schwerfeld der Sonne abgelenkt wird, hat im Jahre 1919 Einsteins Weltruhm begründet. Inzwischen wurde dieser Effekt zu einem Werkzeug der Astrophysik und Kosmologie, wobei nicht die Sonne, sondern Galaxien und Galaxienhaufen die Gravitationslinsen sind, die das Licht noch weiter entfernter Himmelskörper ablenken. Der Gravitationslinsen-Effekt erlaubt Einblicke in die Eigenschaften sehr junger Galaxien, die ohne ihn gar nicht beobachtbar wären, eine unabhängige Bestimmung der Expansionsrate des Universums sowie eine Vorstellung über den Anteil und die Natur der in diesem Universum verteilten Dunkelmaterie. Nach einer historischen Einführung werden anhand zahlreicher Aufnahmen, von denen viele mit dem Hubble-Weltraumteleskop gewonnen wurden, der Gravitationslinseneffekt und seine Anwendungen erläutert. Einige der Bilder können mit Hilfe einer gläsernen „Gravitations“-Linse simuliert werden.

**Mittagspause**

**Achtung: Die Vorträge von Herrn Brewer und Herrn Wapler et. al. finden im Großen Hörsaal des FB Physik, Arminalle 14, statt!!**

14.15-15.45 Uhr

**Prof. Dr. W.D. Brewer, FB Physik, FU Berlin: Physik in der Nähe des absoluten Nullpunktes**

Vortrag mit Demonstrationsversuchen. Auf folgende Fragen, die oft Schüler/innen, aber auch andere beschäftigen, wird eingegangen:

Die Temperatur - eine vertraute und doch mysteriöse Größe. Geschichtliches, Definitionen der Temperatur. Temperatur und Wärme. Eine logarithmische Temperaturskala. Gibt es negative Temperaturen?

Wie erreicht man tiefe Temperaturen? Ausdehnung eines Gases, Verdampfen einer Flüssigkeit. Der Joule-Thomson-Effekt; Entmagnetisierung und Entmischung; Laserkühlung von Atomen.

Physik bei sehr tiefen Temperaturen: Phasenübergänge: magnetische Ordnung, Supraleitung, Suprafluidität. Die Bose-Einstein-Kondensation. Atomuhren, Atomlaser.

14.15-15.45 Uhr

**Kueblbeck: Wesentliches aus der Quantenphysik - schülerfreundlich beschrieben**

Die Fähigkeit von einzelnen Quantenobjekten zur Interferenz und das Komplementaritätsprinzip sind zentrale Wesenszüge der Quantenphysik. Jede anschauliche Vorstellung über das Verhalten der Quantenobjekte führt zu Widersprüchen mit den experimentellen Ergebnissen.

Vorhersagen für die genannten Wesenszüge gelingen jedoch mit einem übersichtlichen Theoriemodell, das notwendigerweise abstrakt, aber gleichwohl verbal ist. Es basiert auf dem Begriff der „klassisch denkbaren Möglichkeiten“, das sind die Möglichkeiten, auf die ein bestimmtes Versuchsergebnis nach der klassischen Denkweise eintreten kann. Gibt es mehrere dieser klassisch denkbaren Möglichkeiten für das gleiche Versuchsergebnis, so kann man mit einem Interferenzmuster rechnen, sofern nicht das Komplementaritätsprinzip greift: Sobald eine Messung an der Versuchsanordnung möglich ist, deren Ergebnisse den klassisch denkbaren Möglichkeiten eindeutig zugeordnet werden können, dann gibt es kein Interferenzmuster. Diese Zuordnung ist wieder rein abstrakt und erlaubt damit keine Aussagen über das Verhalten der Quantenobjekte, wohl aber eine Vorhersage über das Auftreten eines Interferenzmusters.

Das zweite vorgestellte Theoriemodell arbeitet mit der Überlagerung von Wahrscheinlichkeitspaketen, die durch das Quadrieren von Psi-Funktionen gebildet werden. Eine einfache Analyse der Interferenzterme in Verbindung mit einer grafischen Darstellung erlaubt auch hier eindeutige Vorhersagen für das Auftreten eines Interferenzmusters.

16.00-17.30 Uhr

**Wapler, Brostowski, Ernst, Kaiser: Ein neuer didaktischer Weg zur Behandlung der Optik**

Im Rahmen des Modellversuchs "Erhöhung der Effizienz des naturwissenschaftlichen Unterrichts – SINUS" wird an mehreren Berliner Schulen im Physikunterricht der Sekundarstufe I die Optik in einer vom bisherigen Konzept abweichenden Form behandelt.

Der erste Teil der Unterrichtseinheit ist für die 7. oder 8. Jahrgangsstufe gedacht und für alle Schulformen einsetzbar. Die Erarbeitung der physikalischen Inhalte erfolgt durch die eigene Wahrnehmung - das Prinzip Ameise - und nutzt die Alltagserfahrungen der Schüler. Das Schülerinteresse wird durch verblüffende Phänomene der einfach durchzuführenden Versuche geweckt, in die sie selbst einbezogen werden. Die Schüler erklären Erscheinungen mit dem "Prinzip Ameise", dem kleinen Beobachter, der in den Schattenräumen und auf den Lichtwegen durch seine Wahrnehmung Erkenntnisse sammelt. Dieses Ziel entspricht dem Modul 5 des SINUS - Modellversuchs (Kompetenz erfahrbar machen: Kumulatives Lernen).

Zur Zeit erproben wir den zweiten Teil der Optik, bei dem der Lichtweg betrachtet wird. Damit erklären wir deutlich einfacher die Phänomene am gekrümmten Spiegel, bei der Brechung und insbesondere an der Linse. Hierbei kommt ein Laserentfernungsmesser zu Einsatz.

Eine umfangreiche Dokumentation ist im Internet unter [www.sinus-berlin.cidsnet.de/optik](http://www.sinus-berlin.cidsnet.de/optik) und [www.sinus-berlin.cidsnet.de/fermat](http://www.sinus-berlin.cidsnet.de/fermat) zu finden.

**Freitag, 5. September 2003**

9.45-11.15 Uhr

**Dr. W. Kern, FU Berlin: Einführungsexperimente für Schüler/innen aller Altersstufen**

Es wird über die Einrichtung, Durchführung und mögliche Erweiterung der Einführungsexperimente Physik (einfache Versuche zum Selbermachen) berichtet, die wir seit Mitte der 90er Jahre an der FU Berlin in den Lehrbetrieb integriert haben und die wir auch außeruniversitär, insbesondere Schulen, anbieten. Es geht dabei um die zwanglose Präsentation von Physik in allen Teilgebieten, um die Wiederholung und Erweiterung elementarer physikalischer Erfahrungen nach den Bedürfnissen und Interessen unserer Besucher/innen (bisher etwa 7500 Studierende, über 14000 Schüler/innen und Lehrer/innen der Klassen 4 bis 13 und viele weitere Besucher/innen, z.B. während der Langen Nacht der Wissenschaften). Welcher Art sind die Exponate und die Texte dazu? Welche Philosophie liegt dem Projekt zugrunde? Worin besteht der Unterschied zu Science Center? Was bewirken die Einführungsexperimente? -



Darüber, über ihre Einbindung in den Alltag und eine Ergänzung durch einfache Aufgaben wird berichtet sowie über Möglichkeiten der thematischen Erweiterung (Biowissenschaften / Chemie / Geowissenschaften / Mathematik / Medizin, Beispiel: bildgebende Diagnoseverfahren, Ultraschalltherapie).

11.30-13.00 Uhr

**Prof. Dr. Gottfried Merzyn: Mathematisch-naturwissenschaftliche Lehrerausbildung im Spiegel neuerer und neuester Untersuchungen**

Bemerkenswert viele Untersuchungen zur Gymnasiallehrerausbildung wurden in den letzten Jahren neu vorgelegt. Erfahrungen von Referendaren, Lehrern und Fachleitern geben vertiefte Einsichten in Stärken und Schwächen der einzelnen Ausbildungsteile (fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche, fachdidaktische, schulpraktische Studien; Referendariat). Das Referat will eine Zusammenschau dieser Untersuchungen und ihrer markanten Ergebnisse liefern, konzentriert auf die mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer. Aufschlussreich ist es auch, diese Ergebnisse zu vergleichen mit dem, was gleichzeitig von Gremien wie dem Wissenschaftsrat, der Hochschulrektorenkonferenz und den Experten der Kultusministerkonferenz für die Lehrerausbildung gefordert wird.

**Mittagspause**

14.15-15.45 Uhr

**U. Petschler: Experimentelle Physik – Freihandexperimente**

Anhand von über 100 Freihandversuchen werden den Kollegen in der Sekundarstufe I und II die Vorzüge von Freihandexperimenten gegenüber Experimenten mit aufwendiger Versuchsanordnung demonstriert. Oft bewirken FHE auf Grund ihrer Einfachheit und Übersichtlichkeit größere Lernerfolge beim Schüler und wecken das Interesse, physikalische Versuche selbst durchzuführen. Gerade im Zeitalter der Computersimulationen ist es wichtig, dem Schüler anhand von Realexperimenten die Physik erlebbar zu demonstrieren. Durch hochmoderne Geräteanordnungen, die meist für den Schüler einen Black-Box-Charakter besitzen, sind sie nicht in der Lage den ablaufenden physikalischen Vorgang unmittelbar zu beobachten. Die bei FHE verwendeten Geräte sind Alltagsgegenstände aus der unmittelbaren Erfahrungswelt der Schüler, so dass das eigentliche physikalische Phänomen verständlicher wird.

16.00-17.30 Uhr

**Dr. Jürgen Kirstein: Gestalten von Lernaufgaben mit Multimedia**

Bei der Verwendung von Multimedia zur Gestaltung von Lernaufgaben lassen sich die spezifischen didaktischen Vorteile neuer Medienformate einbeziehen.

Einer dieser Vorteile liegt unter anderem in der Eigenschaft der Interaktivität. Diese erlaubt es, Handlungen in den Lehr-Lernprozess einzubeziehen, die in der Realität nicht stattfinden könnten. So lassen sich durch die multimediale Repräsentation realer Experimente im Interaktiven Bildschirmexperiment Situationen für das Physiklernen erschließen, die im Unterricht in der Regel nicht real zugänglich sind - jedenfalls nicht im Rahmen von schülerorientierten Lernaktivitäten. An Aufgabenbeispielen wird das Konzept dieses fachspezifischen Medienkonzepts diskutiert.

## 3. Chemie

**Donnerstag, 4. September 2003**

9.45-11.15 Uhr

**Prof. Schwedt – TU Clausthal: Chemie zwischen Magie und Wissenschaft**

Auf das Wirken der frühen Chemiker - Alchemisten oder Chymisten genannt – sind zahlreiche Entdeckungen zurückzuführen, die heute zu den Basisphänomenen der Chemie gehören. Am Beispiel in ihrer Zeit verblüffender Farbreaktionen, Reaktionen in Flammen und anderer zunächst alchemistisch-magisch erscheinender Vorgänge werden Experimente im Kontext der Chemiegeschichte und mit dem Wissen unserer Zeit vorgestellt.

11.30-13.00 Uhr

**Dr. Schönemann – Gymnasium Adolfinum / Moers : Als die Atome sprechen lernten- von leuchtenden Flammen bis zu unserer Kenntnis vom Bau der Elektronenhülle**

Die Spektralanalyse ist die experimentelle Grundlage unserer Kenntnisse vom Bau der Elektronenhülle und sie spielt unter anderem die entscheidende Rolle bei der Entdeckung nicht nur einzelner Elemente, sondern einer ganzen Elementgruppe. Im Vortrag werden markante Phasen der Vorgeschichte, der Entwicklung und der Nutzung dieses Verfahrens anhand der Originalliteratur erläutert und es wird dargelegt, wie sich aus einem Spektrum erste Aussagen über die Elektronenhülle entwickeln lassen. Des Weiteren werden Unterrichtseinheiten für verschiedene Jahrgangsstufen vorgestellt, in denen Aspekte dieser Thematik bearbeitet werden können.

**Mittagspause**

## **Exkursion nach Adlershof**

15.30-17.30 Uhr

### **Dr. R. Zimmering, HU Berlin: Chemie war schon immer das, was knallt und stinkt – kreuz und quer durch die Chemiehistorie**

Was hat Alexander von Humboldt auf dem Chimborazo gemacht? Warum hätte sich der Erfinder des Fleischextraktes fast mit dem Bayerischen Königshaus überworfen? Kann man mit einer Zitrone Wind erzeugen? Diese und andere Fragen werden in einem kleinen Ausflug in die Geschichte der Chemie beleuchtet. Persönlichkeiten wie Eilhard Mitscherlich, Hans Landolt, Johann Wolfgang Doebereiner, Alfred Nobel, August Wilhelm Hofmann und andere und ihr Beitrag zur Entwicklung der Chemie sollen insbesondere mit einigen Experimenten näher gebracht werden. Da bellen Hunde, können Uhren gestellt, da blinkt und knallt es, da wird gezeigt, dass nicht alles, was wie Gold glänzt, auch wirklich Gold ist.

## **Freitag, 5. September 2003**

9.45-13.00 Uhr

### **Drei zeitgleiche Workshops: Anmeldung erforderlich!**

#### **Workshop 1: Herr Pänke und Frau Uckel Eigenverantwortliches Arbeiten im Chemie-Unterricht**

Um den Veränderungen der Lernvoraussetzungen und Lernanforderungen gerecht zu werden, ist eine methodische Umgestaltung des Unterrichts notwendig. Grundlage dieser Umgestaltung ist der individualisierte Lernprozess: Eigenverantwortliches Arbeiten.

Im Workshop werden dazu einige Methoden aus der Sekundarstufe I und II vorgestellt und erprobt.

Neben den fachlichen Inhalten soll dadurch auch methodische und sozial-kommunikative Kompetenz vermittelt und eingeübt werden.

Aus dieser Veränderung des Unterrichts ergeben sich neue Formen der Leistungsbeurteilung. Auch hierzu werden Beispiele vorgestellt.

#### **Workshop 2: Herr Asif Karim Moleküle aus Luft gebaut.**

Ballonmolekülmodelle besitzen in der chemischen Didaktik interessante Vorteile gegenüber bisherigen didaktischen Methoden molekulare Strukturen zu vermitteln. Darstellungen in der Papierebenen sind oft zu abstrakt und bisher verwendet Modelle aus Stecksystemen oder Draht waren für die Lehre zu klein respektive zu teuer. Ballons können billig innerhalb kurzer Zeit gebaut

werden. Ebenso schnell kann das Bauen von Ballonmodellen erlernt werden. Beides zusammen wird in dem Workshop vermittelt. Dabei wird auf Inhalte der Internetseite [www.ballonmolekuele.de](http://www.ballonmolekuele.de) zurückgegriffen, die sich jeder Teilnehmer schon im Vorfeld anschauen kann.

Die Teilnehmergebühr beträgt 10 Euro für einen Beutel mit 100 Ballons, von dem der Rest natürlich behalten werden kann. Ob sich die Teilnehmer nach dem Workshop noch Pumpen für 8 Euro kaufen, ist dann jedem selber überlassen.

### **Workshop 3: Herr Dipl. Ing. Schanz**

Von Ralph Schanz, heliocentris Energiesystem GmbH

Brennstoffzellen wurden bereits vor etwa 160 Jahren erfunden. Heute steht die Markteinführung der Brennstoffzellen vor der Tür. Die Brennstoffzelle revolutioniert die Art und Weise in der wir heute unsere elektrische Energie herstellen. Zur Zeit wird weltweit viel Entwicklungsarbeit an den Brennstoffzellen unternommen, um sie auf ihren Markteintritt in den kommenden Jahren vorzubereiten.

Schon heute ist es möglich Standardlehrplaninhalte unter Verwendung von und der Solar-Wasserstofftechnologie zu unterrichten. So werden die Unterrichtseinheiten interessanter und bereitet gleichzeitig die Schüler auf diese herausfordernde Technologie vor. Es werden zum einen die Grundlagen und die Geschichte der Brennstoffzellen vorgestellt. Ferner werden Beispiele ausgearbeiteter Unterrichtslektionen für die Sekundarstufe I und II vorgestellt und aufgezeigt wie sich diese Themen rahmenplangerecht in den Unterricht einbauen lassen. Die Wasserstofftechnologie am Beispiel Elektrolyse und Brennstoffzelle liefert hierbei ein gutes Beispiel auch für den fächerübergreifenden Unterricht.

## **Mittagspause**

14.15-15.45 Uhr

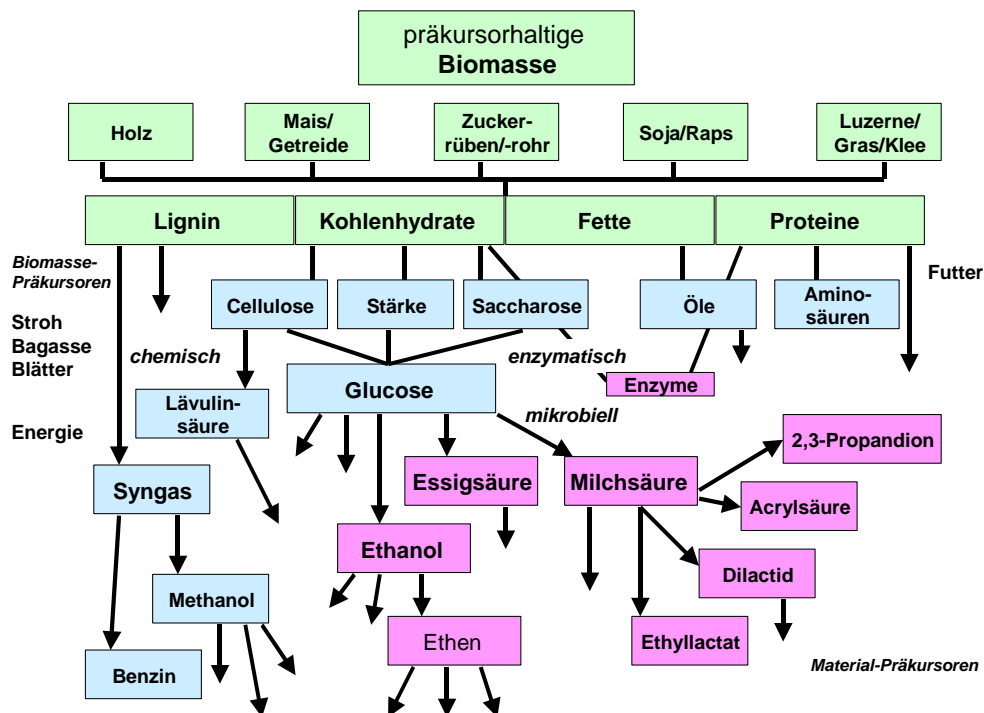
### **B. Kamm <sup>1)</sup>, M. Kamm <sup>2)</sup>: Bioraffinerie-Systeme**

<sup>1)</sup> Forschungsinstitut Bioaktive Polymersysteme e.V., Kantstrasse 55, D-14513 Teltow, e-mail: [kamm@biopos.de](mailto:kamm@biopos.de)

<sup>2)</sup> BioRefinery.de GmbH, Stiftstraße 2, D-14471 Potsdam, e-mail: [kamm@biorefinery.de](mailto:kamm@biorefinery.de)

Ein nachhaltiges ökonomisches Wachstum erfordert sichere Rohstoffressourcen für die industrielle Produktion. Während sich die Energiewirtschaft auf verschiedene alternative Quellen wie Wind, Sonne, Wasser, Biomasse, anstelle fossiler, begrenzter Ressourcen stützen kann, ist die materielle Stoffwirtschaft im Wesentlichen auf die Biomasse, insbesondere auf die pflanzliche Biomasse angewiesen. An die stoffwandelnde Industrie aber auch an die Forschung und Entwicklung werden besondere Anforderungen hinsichtlich Rohstoff- und Produktlinienneffizienz sowie Nachhaltigkeit gestellt. Ein Schlüssel für den Zugang zu einer integrierten Produktion von Nahrungsmitteln, Futtermitteln, Chemika-

lien, Werkstoffen, Gebrauchsgütern und Kraftstoffen der Zukunft wird die Entwicklung von Bioraffinerien sein [ 1].



Bioraffinerien vereinen die notwendigen Technologien zwischen den biologischen Rohstoffen und den industriellen Zwischen- und Finalprodukten. Im Beitrag werden die Bioraffinerie-Systeme vorgestellt, wobei das Hauptaugenmerk auf präkursorhaltige Biomassen unter Bevorzugung der Kohlenhydratlinie und hier insbesondere auf die Bulkchemikalie Milchsäure und deren Folgeprodukte, wie Polylactid, Ethyllactat, Acrylsäure gerichtet sein wird [2, 3].

- [ 1 ] NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC, USA); Biobased Industrial Products: Priorities for Research and Commercialization [National Academic Press, Washington D.C., 2000]
- [ 2 ] KAMM, B.; KAMM, M.; RICHTER, K.; Biobased industrial products. Heterocyclic aminium lactates. New fermentation products and feedstocks for multiple use, *Agro-Food-Industry Hi-Tech*, 12 (3), 2001, 15-19
- [ 3 ] RESKE, J.; KAMM, B., KAMM, M.; Perspektiven der industriellen Produktion auf Basis von Biomasse, *Umweltwirtschaftsforum*, 10 (2), 2002, 21-25 (Springer Verlag)

16.00-17.30 Uhr

### Prof. Koßmehl FU – Berlin: Moderne High-Tec-Werkstoffe

Unser moderner Lebensstandard auf der Basis einer hochentwickelten Technologie ist dadurch ermöglicht worden, dass Werkstoffe mit besonderen Eigenschaften entwickelt wurden. Die zukünftige Entwicklung erfordert immer komplizierter aufgebaute Werkstoffe, die Eigenschaften besitzen, wie sie vor einiger Zeit noch gar nicht denkbar waren und heute auch nur unvollständig beschrieben werden können.

Bei den Baustoffen denke man an Natursteine (Pyramiden von Gize), an Beton, Stahlbeton (Staudämme) und die geplante Bebauung von Ground Zero, New York (17776 Fuß = 541 m hoch). Hängebrücken können auch statt an Stahlseilen an Kunststoffseilen ("Polystal") aufgehängt werden. Ohne hochreines Silizium wären Computer und die gesamte derzeitige Kommunikation mit ihren vielfältigen Varianten nicht möglich. Unsere Hochgeschwindigkeitszüge, Flugzeuge und Raumfahrzeuge sind ohne die speziell entwickelten Werkstoffe (auf Metall- und Kunststoffbasis) nicht so funktionsfähig, wie wir es als Stand der Technik kennen. Kraftfahrzeuge - wie auch Flugzeuge - werden durch den Einsatz von speziell entwickelten Kunststoffen immer weiter kraftstoffsparender entwickelt, aber auch unser persönliches Umfeld ist von High-Tec-Materialien und -Techniken geprägt: Synthetik-Fasern für unsere Kleidung, Contactlinsen sowie Langzeittragelinsen, leichtgewichtige Kunststoff-Brillengläser, Bild- und Tonträger verschiedenster Art seien als Beispiele genannt...

## 4. Biologie

**Donnerstag, 4. September 2003**

9.45-17.00 Uhr

**Foyer:**

**CheMagie mit Dipl.-Chemiker und Zauberkünstler Oliver Grammel**

Null Bock auf Chemie und Physik? Viele Schüler winken gelangweilt ab, wenn ihr Lehrer komplizierte Experimente erklärt und abstrakte Formeln an die Tafel malt.

Dass es auch ganz anders geht, beweist das Gläserne Labor in Zusammenarbeit mit dem Biochemiker und Zauberkünstler Oliver Grammel. Bei den interaktiven Laborkursen für Kinder von 10 bis 12 Jahren werden Schokoküsse im Vakuum zu wahrer Größe wachsen oder unter Druckluft schrumpfen, Kupfermünzen werden versilbert und vergoldet oder rote Tücher in blaue verwandelt. Außerdem wird gezeigt, wie man mit Backpulver eine Kerze löscht oder sich aus Rotkohl einen einfachen Indikator herstellt. Die Kinder sind dabei nicht nur Zuschauer, sondern dürfen bei einigen Versuchen sogar selbst zu Forschern werden und eigene Experimente durchführen. Dabei werden die alltäglichen Phänomene erklärt - nur wie der Knoten aus dem Seil verschwinden konnte, dass bleibt sein Geheimnis.

Herr Grammel wird dieses Unterrichtskonzept am 4.9. den ganzen Tag über am Präsentationsstand im Foyer vorstellen. Kommen Sie vorbei und lassen Sie sich ein wenig verzaubern!!!

9.45-11.15 Uhr

**Zwei zeitgleiche Vorträge!**

**1. Dr. Irmtraud Beyer, OStR'in, Ricarda-Huch-Schule, Dreieich:  
Lernen mit neuen Medien am Beispiel von Unterrichtseinheiten aus  
der Sekundarstufe 1**

Im Vortrag wird anhand ausgewählter Themen aus dem Biologie- und Chemie-Unterricht der Sek.I der Einsatz neuer Medien vorgestellt. Als neue Medien sollen in erster Linie elektronische Medien wie fachspezifische Software, das Internet und dazugehörige Präsentationsmöglichkeiten gelten. Im weiteren Sinn gehören insbesondere in Biologie dazu auch Spiele und spielerische Arbeitsblätter. Die Benutzung themenbezogener Spiele und fachspezifischer Software (z.B. Mediotheken zur Menschenkunde bzw. zur Chemie) kann im Unterricht referierend, erarbeitend und interaktiv erfolgen und in Gruppen- oder Einzelarbeit eingesetzt werden. Je nach vorhandener Ausstattung wird diese Arbeit im Computerraum oder am einzelnen PC möglich sein. Die Problematik zu einer sinnvollen Nutzung des Internets wird kurz angerissen und die Integration aller Punkte beim Lernen an Stationen betrachtet. Ziel ist es, die Unterrichtsinhalte durch besondere Unterrichtsformen oder Medien noch nachhaltiger im Sinne von besserem Behalten zu gestalten. Einige Ideen für eine Vereinfachung der umfangreichen Vorbereitung dieser Lernformen bilden den Abschluss.

**2. Frau Dr. Andrea Pahmeier, Verband deutscher Unternehmerinnen:  
Tissue Engineering**

„Tissue Engineering“ ist definiert als ein interdisziplinäres Gebiet der angewandten Wissenschaften, das die „Anwendung von Prinzipien und Methoden der Ingenieurwissenschaften und Biowissenschaften...zur Entwicklung biologischer Substitute, die die Gewebefunktion wieder herstellen, erhalten oder verbessern“ zum Ziel hat. („Tissue Engineering“, Skalak/Fox, 1988)

Ausgehend von der Begriffsdefinition erfolgt ein Überblick über das Tissue Engineering als ein Spezialgebiet der Biotechnologie. Die ALVITO<sup>®</sup>Biotechnologie GmbH hat sich insbesondere in diesem Bereich spezialisiert. An Hand des Unternehmens wird Entwicklung, Einsatz und Anwendung sowie Zukunft, einschließlich der ethischen Aspekte des Tissue Engineering demonstriert.

11.30-13.00 Uhr

**Dr. Gerd Kempermann, Arbeitsgruppe „Neuronale Stammzellen“, Max-Delbrück-Zentrum für molekulare Medizin, Berlin-Buch:  
Von Stammzellen zu neuen Nervenzellen im erwachsenen Gehirn**

Das erwachsene Gehirn enthält Stamm- und Vorläuferzellen, aus denen neue Nervenzellen entstehen könnten. Dies geschieht jedoch nur in zwei

privilegierten Regionen, von denen eine jedoch von größter Bedeutung für Lern und Gedächtnisvorgänge ist. Warum nutzt das Gehirn sein Potential zu Nervenzellneubildung nicht, um im Falle von Schäden zu regenerieren? Und wozu sind die Stamm- und Vorläuferzellen gut, wenn sie keine neue Nervenzellen hervorbringen? Gleichzeitig stellt sich die Frage, welche mögliche Rolle Stammzellen und neue Nervenzellen in Lern- und Gedächtnisvorgängen spielen könnten. Und was passiert, wenn diese Funktion gestört ist? Es gibt erste Theorien, die die Bedeutung von neuronalen Stamm- und Vorläuferzellen für die Funktion des normalen und erkrankten Gehirns erhellen. Stammzellbiologie des Gehirns hat damit nicht nur mit möglichem Zellersatz durch Transplantation zu tun, sondern stellt einen fundamentalen Aspekt neuronaler Plastizität dar, der Fähigkeit des erwachsenen Gehirn, seine Struktur an funktionelle Notwendigkeiten anzupassen.

## **Mittagspause**

14.15-17.30 Uhr

**Workshop** (Anmeldung erforderlich!)

**Frau StR'in Susanne Dixel: Eigenverantwortliches Arbeiten im Biologie-Unterricht**

„Hilf mir es selbst zu tun.“ (Maria Montessori)

„Ein eigenes Lernmanagement soll sich entwickeln“ (Ausbildungsabteilung bei der Firma Siemens)

Keine neuen Gedanken, aber nur durch häufige Methodenschulung und –anwendung – gerade im Fachunterricht – kann sich die Fähigkeit zum eigenverantwortlichen Arbeiten und Lernen dauerhaft entwickeln. Hierzu benötigt es klarer, an exemplarischen Beispielen orientierter Zielvorgaben, aber auch Irrwege der Lernenden müssen zugelassen werden.

Es soll diskutiert werden, welche biologischen Inhalte für stärkere Moderation als Präsentation durch den Lehrer geeignet sind und welche Konsequenzen sich für die Bewertung von Leistungen (Produkt-Prozess) ergeben.

Hierzu sollen praktische Übungen mit Methoden der Pädagogischen Schulentwicklung (PSE) an erprobten Unterrichtsmaterialien durchgeführt werden; es wird deutlich, dass nicht immer das Material neu sein muss, aber der Einsatz in vielfältiger Weise denkbar ist.

14.15-15.45 Uhr

**Dr. rer. nat. Richard Bräucker, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, DLR\_School\_Lab Köln-Porz:**

**Ciliaten als Modellorganismen im Schulunterricht**

Ciliaten sind schon seit der Mitte des 19. Jahrhunderts Objekte morphologischer und physiologischer Studien. Ihre relativ leichte Verfügbarkeit und Kultivierung ermöglichen im Biologieunterricht mit geringem Aufwand durch-



föhrbare Experimente, deren Thematik aber – zumindest theoretisch – bis zu aktuellen Forschungsthemen weitergeföhrt werden kann. Der Vortrag wird einige Versuche zur Reizverarbeitung vorstellen.

- 1. Membranpotential und Verhalten.** Ciliaten besitzen als Einzeller keine reizverarbeitenden Strukturen. Die Reaktionen auf unterschiedliche Umweltparameter föhren dennoch zu fein abgestuften Verhaltensantworten, die in der Steuerung des Bewegungsverhaltens durch das Membranpotential begründet sind. Nachdem das Membranpotential auf der Grundlage der Nernst'schen Gleichgewichtspotentiale verstanden wurde, können Verschiebungen des Membranpotentials direkt durch Verhaltensänderungen in variierten Lösungen beobachtet werden. Der Versuch eignet sich auch als Einstieg zu weiterföhrenden neurophysiologischen Themen.
- 2. Phototaxis.** Der Lichtreiz föhrt bei unterschiedlichen Species zu deutlichen Reaktionen. Das „grüne Pantoffeltier“ bietet die M6glichkeit, an derselben Species gegengesetzliche Verhaltensweisen in Abhängigkeit von der Anwesenheit eines Endosymbionten zu studieren.
- 3. Gravitaxis.** Die schon 1889 beschriebene Reaktion auf den Schwerkraftreiz ist für verschiedene Ciliatenspecies in den letzten Jahren weitgehend aufgeklärt worden. Einfache Experimente machen die Methoden wissenschaftlicher Forschung deutlich. Anschließend k6nnen verschiedene Hypothesen der Verarbeitung des Schwerkraftreizes durch einfache Rechnungen überprüft werden.
- 4. Habituation.** K6nnen Einzeller lernen? Das Habituationsexperiment zeigt unerwartete Ergebnisse. Weiterföhrende Fragen nach dem Mechanismus von Lernen und Gedächtnis auf zellulärer Ebene k6nnen sich anschließen.
- 5. Galvanotaxis.** Die Reaktion von Ciliaten auf den elektrischen Strom ist einfach zu beobachten, jedoch (obwohl elektrophysiologisch erklärbar) für Schüler nur schwierig zu verstehen. Sie soll hier kurz gestreift werden.

16.00-17.30 Uhr

**Dr. Christian Unger, Gläserne Labor, Berlin-Buch:  
PCR - und was man daraus machen kann**

Als Kary Mullis 1983 die Polymerase-Kettenreaktion (PCR) entwickelte, war dies die Grundlage für eine Vielzahl von Analysetechniken, die sich vor allem in den letzten Jahren rasant entwickelt haben. Neben verschiedenen Formen der PCR, wie der Sequenzierung, der nested PCR oder der Real time PCR, beleuchtet der Vortrag auch die Entwicklungen im Bereich der DNA-Chip-technologie und Diagnostik.

Ziel des Vortrags ist es, von dem zu berichten, was noch nicht in den Schulbüchern steht, für die praktische Umsetzung unseres heutigen genetischen Wissens aber von großer Bedeutung sein wird.

**Freitag, 5. September 2003**

9.45-11.15 Uhr

**Zwei zeitgleiche Vorträge!**

**1. Prof. Dr. Wallschläger, Inst. für Ökologie und Naturschutz, Potsdam:  
Was haben Panzer, Großsäuger und Feuer gemeinsam? - Naturschutzfor-  
schung auf Offenlandschaften**

In Ostdeutschland wurden zwischen 1990 und 1994 durch die Sowjetarmee und die ehemalige NVA 1026 militärische Liegenschaften mit einer Gesamtfläche von 243.000 ha an Bund und Länder übergeben. Die größten Truppenübungs-Plätze (darunter Lieberose, Döberitzer Heide und Jüterbog-West) liegen in Brandenburg und sind heute teilweise in Großschutzgebiete integriert.

Neben eindeutig belasteten Teilen in Zonen intensiver militärischer Nutzung existieren auf bis zu 90 % der Liegenschaften unbestritten ökologisch wertvolle Flächen mit herausragender Biodiversität. Der überwiegende Teil der genannten Flächen ist "Offenland", worunter Flächen verstanden werden, die einerseits weder Forst noch dichter naturnaher Wald sind, andererseits nicht intensiv landwirtschaftlich genutzt werden.

**Die ökologisch wertvollen Offenlandschaften der Truppenübungsplätze bieten die Möglichkeit, großräumige, unzerschnittene und nährstoffarme Lebensräume für seltene Tiere und Pflanzen mit speziellen Habitatsprüchen zu sichern, zu gestalten und nachhaltig zu entwickeln. Seit 2000 arbeiten Hochschulen und Forschungseinrichtungen aus Sachsen und Brandenburg, darunter auch die Universität Potsdam im Verbundprojekt des BMBF „Offenland-Management auf ehemaligen und in Nutzung befindlichen Truppenübungsplätzen“ zusammen.**

Im Rahmen des Projekts sollen eine Reihe von für den Erhalt der gegenwärtigen Ausstattung durchführbaren Pflegemaßnahmen geprüft und bewertet werden:

1. Beweidung durch Haustiere
2. Beweidung durch Wildtiere
3. Abschieben des Oberbodens.
4. Mechanische Vegetationsentfernung wie Mahd und Entkusselung
5. Management durch Feuer.
6. Abschätzung der Möglichkeiten der Offenlanderhaltung durch natürliche Biotopdynamik

Im Rahmen des Verbundprojekts werden naturschutzfachliche, ökonomische soziologische Grundlagen für die weitere Entwicklung mehrerer ehemaliger und aktiver Truppenübungsplätze erarbeitet. Diese Aufgabenstellung wird in enger Kooperation mit Naturschutz-Fördervereinen, den umliegenden Gemeinden und Behörden des Landes Brandenburg verwirklicht.

## **2. Prof. Dr. S. Kluge, Neumark: Krankheitslehre im Biologieunterricht**

Lehrpläne fordern in sehr unterschiedlichen Stoffeinheiten und in verschiedenen thematisierten Kursen zur Auseinandersetzung mit den Erscheinungen von Gesundheit und Krankheit als Zustandsformen eines Organismus auf. Krankheitslehre im Sinne der Nosologie zu lehren und medizinische Therapiekonzepte zu vermitteln, kann und darf nicht Anliegen des allgemeinbildenden Unterrichts sein. Was aber zeichnet die Behandlung von Krankheits-relevanten Sachverhalten im Biologieunterricht aus? Was sind die erklärten Ziele und was muss der Lehrer dabei beachten? Diesen Fragen geht der Referent in seinem Vortrag nach. Schwerpunktmäßig werden dabei – auch unter Verwendung von Lehr- und Lernmaterialien aus dem Hause Klett – Beispiele aus der Biologie des Menschen, der Mikrobiologie, der Immunbiologie und der Genetik berücksichtigt.

11.30-13.00 Uhr

## **Prof. Dr. H. Hofer, Inst. für Zoo- und Wildtierforschung, Berlin: Von der Aggression bis zur Versöhnung: Konflikte und kooperatives Verhalten bei sozialen Raubtieren im Lichte moderner Verhaltensökologie**

In der modernen Verhaltensforschung hat, von vielen unbemerkt, in den letzten 10 bis 20 Jahren ein Paradigmenwechsel stattgefunden. Wesentliche Merkmale sind die konsequente Einführung evolutionärer Theorie aus dem Gebiet der Verhaltensökologie sowie die Erkenntnis, dass die historische Fixierung auf aggressives Verhalten große Problembereiche außer Acht lässt, die zum Verständnis von Sozial- und Paarungssystemen unerlässlich sind. Die Ergebnisse, die mit diesem neuen Ansatz erzielt werden können, sind aufregend und haben bereits Auswirkungen bis in die Kinderpsychologie gehabt. Der Referent wird in diesem Vortrag diese Entwicklungen anhand der Themen: „Kooperatives Jagen“, „Geschwisterrivalität“, „Allianzen unter Weibchen“ und „Die Rolle der Versöhnung beim Reparieren beschädigter Sozialbeziehungen“ vorstellen.

## **Mittagspause**

14.15-15.45 Uhr

## **Prof. Dr. Randolf Menzel, Freie Universität Einem kleinen aber intelligenten Gehirn beim Lernen zusehen.**

Lernen und die Bildung eines Gedächtnisses ist eine Eigenschaft aller Nervensysteme, denen von Schnecken, Insekten und Wirbeltieren. Da die von der Erfahrung abhängige Plastizität des Nervensystems schon sehr frühzeitig in der Evolution der Tiere entwickelt wurde, findet man auch viele Gemeinsamkeiten in den zu Grunde liegenden neuronalen Mechanismen. Der Referent wird über Studien am Gehirn der Honigbiene sprechen und das Erlernen von Düften im Kontext der Futtersuche in den Mittelpunkt stellen. Dabei werden Verhalten-

sexperimente mit elektrophysiologischen, optophysiologischen und biochemischen Studien kombiniert. Es stellt sich heraus, dass die Honigbiene für solche Studien auf einer mittleren Ebene an Komplexität besonders gut geeignet ist. Die dem Lernen und der Gedächtnisbildung zu Grunde liegenden neuronalen Schaltkreise lassen sich teilweise bis auf die Ebene einzelner, identifizierter Neurone analysieren, weil die Tiere auch dann ein Duftgedächtnis bilden, wenn sie für neurophysiologische Experimente vorbereitet sind. Besonders aufschlussreich sind die mit Hilfe Ca-abhängiger Farbstoffe durchgeführten Messungen, weil sie sowohl Aufschluss über die Orte im Netzwerk wie die Zeitverläufe der neuronalen Plastizität liefern. Fünf verschiedene Gedächtnisphasen können unterschieden werden, deren unterschiedliche zelluläre und molekulare Mechanismen erstaunlich viele Ähnlichkeiten mit denen von Wirbeltieren haben. Der Vortrag soll zeigen, wie mit Hilfe von Modellstudien auch komplexe Zusammenhänge in der Neurowissenschaft erarbeitet werden.

Ein Hauch von einem Duft kann in uns Erinnerungswelten wachrufen. Gefühle Zustände bewegen uns wieder, und die Bilder der Vergangenheit stehen lebendig vor unserem inneren Auge. Düfte sind innig mit unserem emotionalen Gedächtnis verknüpft. Der Vortrag behandelt die Frage nach dem Wahrnehmen und Erinnern von Düften von der biologischen und neurowissenschaftlichen Seite her. Wie kommt es, dass Düfte sich so nachdrücklich in unser Gedächtnis einprägen? Was spielt sich im Gehirn ab, wenn Düfte wahrgenommen und erinnert werden? Dabei wird das Vorgehen der Neurowissenschaftler bei der Untersuchung solcher Fragen deutlich werden. Da das menschliche Gehirn außerordentlich komplex ist und weil der messtechnische Zugriff schwierig oder unmöglich ist, wählen Neurowissenschaftler Modellobjekte, um die Mechanismen der Gehirnarbeit zu untersuchen. Ein solches Vorgehen ist möglich, weil im Verlaufe der Evolution der Tiere die Funktionsweise der Gehirne sich stufenweise entwickelt hat. Dabei sind die erfolgreichen Entdeckungen bei der Höherentwicklung weitgehend beibehalten worden, so dass sie sich in einfacher organisierten Gehirnen studieren lassen. Als ein Modell für diese Studien wird die Honigbiene vorgestellt. Sie riecht ähnlich gut wie der Mensch und lernt Düfte außerordentlich rasch. Schließlich sind ja die Blumendüfte nicht für unsere Wahrnehmung entwickelt worden, sondern für Insekten, die die Blumen besuchen und sie bestäuben.

Im Gehirn der Biene ist das für die Duftwahrnehmung zuständige Gebiet genauso organisiert wie in unserem Riechkortex. Was sich hier abspielt, wenn eine Biene einen Duft riecht und ihn als ein Futterzeichen lernt, lässt sich mit neurowissenschaftlichen Methoden sehr gut untersuchen. Außerdem kann man in Dressurexperimenten der Biene die Frage stellen, wie sie Düfte unterscheidet, lernt und erinnert. Auch hierbei stellen sich erstaunliche Parallelitäten zum Menschen heraus. Wir werden uns dann natürlich fragen, was wir hieraus für das menschliche Riechen und Erinnern an Düfte lernen können. Zwar ist die neurowissenschaftliche Methode, die im dem Vortrag im Mittelpunkt stehen wird, sehr gut geeignet, die Mechanismen des Gehirns aufzuklären, aber unsere subjektiven Erfahrungen und unsere wachgerufenen Emotionen entziehen sich einem solchen Zugang.

# 5. Informatik

Donnerstag, 4. September 2003

9.45-11.15 Uhr

## **Herr Lüdtke, Hertz-Oberschule, Berlin: Theoretische Informatik im Unterricht – Chancen und Probleme**

Theoretische Informatik im Schulunterricht ist nicht zum Nulltarif zu haben. Es wird deutlich gemacht, wieviel Mathematik auch bei konsequenter Reduzierung investiert werden muss, um solche Themen angemessen behandeln zu können. Die Früchte der Anstrengungen sind dann allerdings reichhaltig und nach Auffassung des Vortragenden für einen Informatik-Kurs, der zum Abitur führt, von hohem allgemeinbildenden Wert. Es wird gezeigt, wie die verschiedenen Beschreibungsmittel für Wortmengen - Akzeptoren, reguläre Ausdrücke, Grammatiken - eine Hierarchie von Sprachklassen stiften und wie eng die Syntax von Programmiersprachen mit dieser Hierarchie zusammenhängt. Höhepunkt des Kurses ist der strenge Nachweis, dass es Grenzen für diesen oft als allmächtig angesehenen Rechner gibt, die sich durch keinen technischen Fortschritt überwinden lassen. Hinweise auf alte und neue fundamentale Probleme bieten sich an: Universelle Denkmaschinen von Leibniz, Hilberts Programm der axiomatischen Begründung der Mathematik, Gödels Unvollständigkeitssatz.

11.30-13.00 Uhr

## **Dr. Fredo Sartori: Open Source Software im Deutschen Bundestag – Hype oder strategische Entscheidung?**

Der Deutsche Bundestag hat Ende der 90er Jahre, dem Empfehlung von Sachverständigen folgend, seine IT-Infrastruktur nahezu ausschließlich auf Windows NT-Systemen aufgebaut. Nach der Ankündigung von Microsoft, den Support für diese Plattform einzustellen, wäre vor einigen Jahren die Migration zur nächsten Version von Windows die natürliche Vorgehensweise gewesen. Doch es wurde ein anderer Weg beschritten: Nach einem langen, zum Teil öffentlich begleiteten Diskussionsprozess hat der Ältestenrat des Bundestages entschieden, Linux als Betriebssystem auf den Servern einzusetzen. Auch wenn Linux noch nicht die Arbeitsplatzrechner im Bundestag erobert hat, hat diese Entscheidung Signalcharakter weit über die öffentliche Verwaltung hinaus.

Ausgehend von den Erfahrungen mit Open Source Software bei der SPD-Bundestagsfraktion wird der Vortrag die Basis für die Entscheidung des Ältestenrats darlegen. Am Beispiel von zwei Projekten, die sich in der Diskussion befinden, wird verdeutlicht, dass Linux nur der erste Schritt auf einem Weg ist, an dessen Ende eine auf offenen Standards basierende IT-Landschaft, nicht nur im deutschen Parlament, stehen wird.

## **Mittagspause**

14.15-17.30 Uhr

### **Maurer und Nuck: Nichtsequentielle Programmierung im Unterricht**

In Ergänzung meines Buches über NSP habe ich dessen Quelltexte mittlerweile weitgehend nach Modula-2 portiert. Damit sind die Einschränkungen, die aus der Verwendung von Pascal-FC resultieren, entfallen, und die Entwicklung komplexer Anwendungen, insbesondere mit dem Blick auf Projektarbeit, ist grundsätzlich möglich. In den Vorträgen sollen einige Ergebnisse dieser Arbeiten vorgestellt werden: im ersten Teil mit der Betonung auf den grundlegenden Konzepten, im zweiten auf Beispiele und Anregungen für den Unterricht.

## **Freitag, 5. September 2003**

9.45-11.15 Uhr

### **Dr. Ch. Maurer: Graphen im Unterricht**

Graphen stellen für viele Anwendungen wichtige mathematische Objekte dar (z.B. Verkehrswege zwischen Knotenpunkten, Übergänge zwischen Zuständen).

Besonders interessant für den Unterricht sind die Bezüge zum Verfahren der Rückverfolgung ("backtracking"). Im Vortrag werden diese Bezüge vorgestellt.

11.30-13.00 Uhr

### **Nuck: ISAM-Dateien im Unterricht**

ISAM-Dateien sind eine komplexe Datenstruktur zur effizienten Verwaltung großer Datenmengen. Hier "arbeiten" eine Datei, ein Suchbaum und eine dynamische Liste zusammen. Somit sind ISAM-Dateien eine sinnvolle Unterrichtseinheit für das 3. Semester (Projekt). Im Vortrag soll das grundlegende Konzept (mit entsprechenden didaktischen Vereinfachungen und eigenen Unterrichtserfahrungen) vorgestellt werden.

## **Mittagspause**

14.15-15.45 Uhr

**Bartke: Modellierung und Implementierung endlicher Zustandsautomaten**

Endliche Automaten begegnen uns in der Informatik in vielerlei Gestalt, beispielsweise als Schaltwerke in der Technischen Informatik, als Werkzeug zur Erkennung von Sprachen im Compilerbau, Implementierungshilfsmittel in der Algorithmik und als Entwurfsmethode der Softwaretechnik.

Anhand einfacher schulgeeigneter Beispiele werden die Gemeinsamkeiten und Unterschiede erarbeitet, Modellierungsvarianten diskutiert und Implementierungen der Konzepte u.a. mit kleinen funktionalen Programmen vorgestellt.

16.00-17.30 Uhr

**Tutorium: Implementierung endlicher Zustandsautomaten**

An einem Beispiel werden Problemanalyse, Entwurfsmethode, Transformation in ein technisches Modell und die Implementierung als Simulation erarbeitet und die bei der Problemlösung auftretenden didaktisch-methodischen Fragen diskutiert.

Kenntnisse in funktionaler Programmierung sind erforderlich.

## 5. Astronomie

**Donnerstag, 4. September 2003**

9.45-11.15 Uhr

**Prof. Dr. Herrmann, Archenhold-Sternwarte Berlin: Sternevolution und die Anfänge der Astrophysik**

Entwicklung statt Schöpfung bei Immanuel Kant (1755), Zöllner als Evolutionist und Propagandist der Ideen von Kant (1860), erste Entwicklungsvorstellungen von Sternen als Folge der Entdeckung der Spektralanalyse

11.30-13.00 Uhr

**Dr. Oliver Schwarz, Universität Landau: Neues von unserer kosmischen Heimat – HIPPARCOS entschlüsselt die Struktur und Dynamik unseres Milchstraßensystems**

Entwicklung der Struktur des Milchstraßensystems in unmittelbarer Umgebung der Sonne, Störungsverhalten der Sterne in der galaktischen Scheibe, Sternsgeschwindigkeiten senkrecht zur Scheibenebene

### **Mittagspause**

14.15-15.45 Uhr

#### **Dr. Jürgen Hamel: Scheibe oder Kugel – das Bild der Erde im Mittelalter**

Die Erkenntnis der Gestalt der Erde ist ein wichtiger Teil unseres Weltbildes. Entgegen der oft geäußerten Meinung, die Gelehrten wären im Mittelalter der Meinung gewesen, die Erde sei eine Scheibe, wird in diesem Vortrag gezeigt, dass die Kenntnis der Kugelgestalt der Erde allgemein anerkannt war. Abgelehnt wurde jedoch die Existenz von Antipoden. Der Referent erläutert die Argumente nach den Quellenschriften aus 1500 Jahren.

### **Freitag, 5. September 2003**

9.45-11.15 Uhr

#### **Dr. E. Hauber, Institut für Planetenforschung Berlin (DLR): Mars – neuere Forschungsergebnisse und die europäische Mission Marsexpress**

Erkenntnisse der geologischen Entwicklung des Planeten nach den Ergebnissen der letzten Marssonden, wichtige Fragestellungen für die neuen Marsmissionen, Konzept und Aufgaben der Sonde Marsexpress

11.30-13.00 Uhr

#### **Prof. Dr. J. Staude, Einsteinurm Potsdam: Der veränderliche Stern Sonne !?**

Magnetfelder als Ursache von Aktivitätserscheinungen, Variationen der Sonnenstrahlung in Perioden von Sekunden bis Jahrtausenden

### **Mittagspause**

14.15-15.45 Uhr

#### **Dietmar Fürst, Archenhold-Sternwarte Berlin: Beobachtungsveranstaltungen für Schüler auf der Archenhold-Sternwarte**

Anmeldungsformalitäten für Beobachtungsabende von Schulklassen, Vorstellung der für diese Veranstaltungen möglichen astronomischen Instrumente, Themenwahl für derartige Beobachtungen, Hinweise zur Vorbereitung bzw. Nachbereitung derartiger Veranstaltungen