

# Chronik

## Rückblick auf das Studienjahr 2009

WS 08/09 – SS 2009

MITTELBAYERISCHE ZEITUNG

04.12.2009

### HOCHSCHÜLSPLITTER

#### Amberger schrieb für Standardwerk

**AMBERG.** Kürzlich ist die fünfbandige „Encyclopedia of Electrochemical Power Sources“ erschienen. Geschrieben haben diese 79 Autoren aus aller Welt, darunter auch Prof. Peter Kurzweil (Maschinenbau/Umwelttechnik) von der Hochschule Amberg-Weiden. Er schrieb dreizehn Kapitel über Themen wie „Lithiumbatterien“, „elektrochemische Grundlagen“ oder die „Geschichte der Elektrochemie“. Das 4500 Seiten starke Standardwerk erläutert wissenschaftliche Grundlagen und den aktuellen Stand der technischen Anwendungen auf dem Gebiet der elektrochemischen Energiewandlung.



## LEUTE

### Professor Kurzweil in Standardwerk

**Amberg.** Im November 2009 ist eine fünfbändige „Encyclopedia of Electrochemical Power Sources“ erschienen, die nach zweijähriger Bearbeitung durch ein internationales Team von 79 Autoren unter dem Herausgeber Professor Dr. Jürgen Garcke (Universität Ulm) entstanden ist.

Seitens der Hochschule Amberg-Weiden hat **Professor Dr. Peter Kurzweil** von der Fakultät Maschinenbau/Umwelttechnik an dieser Publikation mitgewirkt und insgesamt 13 Kapitel über die Themengebiete Superkondensatoren, Lithiumbatterien, Brennstoffzellen, elektrochemische Grundlagen und die Geschichte der Elektrochemie und Batterietechnik geschrieben.

Das reich bebilderte Standardwerk erläutert in 351 Artikeln auf rund 4500 Seiten die wissenschaftlichen Grundlagen und den aktuellen Stand der technischen Anwendungen auf dem Gebiet der elektrochemischen Energiewandlung und Energiespeicherung. Das ansprechende, vierfarbige Nachschlagewerk richtet sich an Entwickler und Entscheider, Lehrende und Studie-



13 Kapitel verfasste Professor Dr. Peter Kurzweil von der Hochschule Amberg-Weiden im neuen elektrochemischen Standardwerk. Es richtet sich als Nachschlagewerk an Lehrende und Studierende. Insgesamt arbeiteten 79 internationale Autoren daran mit.

Bild: hzf

rende, die sich schnell und umfassend über Materialien und Messverfahren, Recycling und Sicherheit sowie Tendenzen und Perspektiven

der Energiewirtschaft informieren wollen. Die Enzyklopädie ist auch online über Science Direct verfügbar.

Zitate aus der „Amberger Zeitung“ vom 23.11.2009 zum Erscheinen des Handbuchs

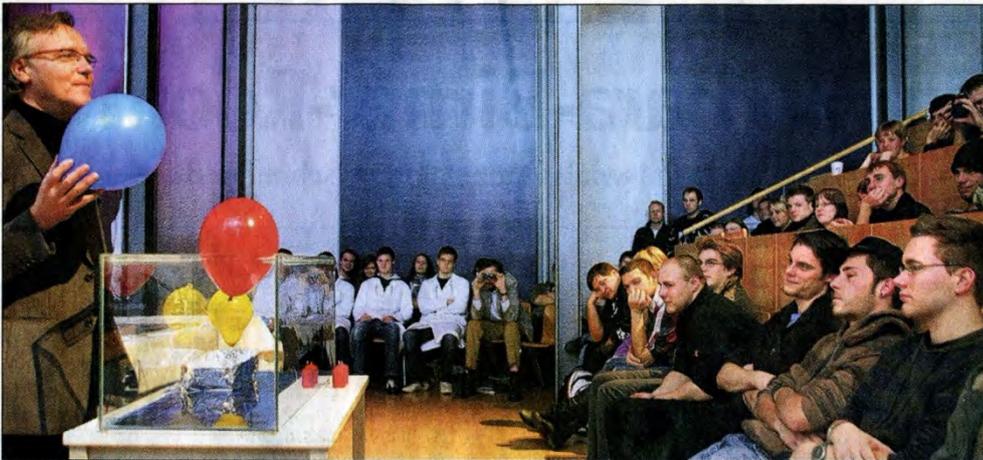
### [17.12.2009] Buch-Publikation: Chemisches Wissen für Studium und Beruf



Die moderne Chemie begegnet dem Rohstoffwandel mit Konzepten, die außerhalb der Hochlaboratorien wenig bekannt sind. Die 8. Auflage des Lehr- und Übungsbuches „Chemie“, das aktuell beim Verlag Vieweg + Teubner erschienen ist, vernetzt das chemische Grundwissen mit wichtigen Teilbereichen der Technik. Die Autoren Prof. Dr. Peter Kurzweil (Fakultät Maschinenbau / Umwelttechnik) und Studiendirektor Paul Schelpers gehen deshalb z.B. auf Katalysatoren, Korrosionsschutz, Werkstoffe, Batterien, Akkumulatoren, Brennstoffzellen, Lebensmittel-Zusatzstoffe, Umweltschutz, Trinkwasser, Abwasser und erneuerbare Energien ein. Die aktualisierte Neuauflage wurde um die Kapitel „Polymerchemie“ und „Nachhaltige Chemie“ erweitert, nicht zuletzt auch mit Blick auf den Studiengang Erneuerbare Energien an der HAW.

Das Kapitel „Gefahrstoffe und Arbeitsschutz“ beschreibt das seit diesem Jahr verbindliche Global-Harmonische-System zur Kennzeichnung von Arbeitsstoffen und Erzeugnissen. Am Ende der Kapitel befinden sich Aufgaben mit Lösungen, Experimente aus den traditionellen Amberger Weihnachtsvorlesungen sind ebenso beschrieben. Das Stichwortregister mit 2.100 Einträgen führt zielsicher durch

die Information. Die prägnante Darstellung wendet sich vorrangig an Studierende der Ingenieur- und Naturwissenschaften in den ersten Semestern, die sich schnell und umfassend das Basiswissen der Anorganischen und Organischen Chemie aneignen wollen. Mit seinen Ausblicken in die Technik und Nachhaltigkeit soll das Buch zudem Lehrende und Lernende an Schulen und Praktiker im Beruf ansprechen.



Wenn Prof. Dr. Matthias Mändl mit Schwefelhexafluorid experimentiert, darf gestaunt werden: Das Gas lässt im Aquarium Gegenstände schweben, eignet sich aber auch prima zum Schiffeversenken. Und es sorgt dafür, dass es die Stimme eines Diplomphysikers locker mit dem akustischen Sexappeal eines Elmar Gunsch aufnehmen kann.

Bilder: Steinbacher (3)

## ZITATE

„Je schlampiger man mit dem Laser arbeitet, desto besser funktioniert er: Das kommt mir durchaus entgegen.“

Prof. Robert Queitsch

„Sie werden hier lauter Dinge erleben, die dem gesunden Menschenverstand widersprechen.“

„Pisa ist auch eine ziemlich schiefe Angelegenheit.“

„Ich kann hier einfach mit nichts ein Schiff versenken. Das ist der Traum aller Marine-Admiräle.“

Prof. Dr. Matthias Mändl

„Das Schöne am Stickstoff ist: Er ist keine Gefahr, so lange man ihn sich vom Hals hält.“

Prof. Dr. Peter Kurzweil

## Ab in die chemischen Jagdgründe

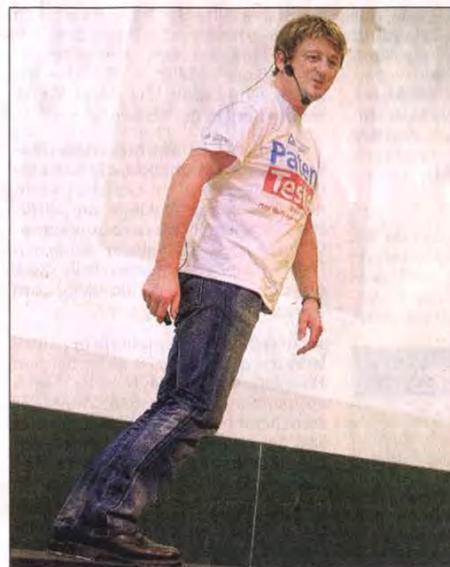
HAW-Weihnachtsvorlesung: Falsche Bilanzen, die Abgründe des Euros und eine Hammer-Banane

Amberg. (eik) Professoren und Studenten der Hochschule Amberg-Weiden (HAW) lassen's alle Jahre wieder kräftig krachen am Tag vor Heiligabend. Kein Wunder, dass bei der Weihnachtsvorlesung der Glühweinduft, der den Gästen den Weg ins Audimax weist, schnell von wenig weihnachtlichen Gerüchen vertrieben wird: Wenn's penetrant riecht, dann haben Prof. Dr. Peter Kurzweil und seine Studenten wieder mit Knall und Rauch ein Gummibärchen in die chemischen Jagdgründe geschickt.

Natürlich gab's auch heuer wieder ein Gummibärcheninferno. Es gehört an der HAW längst so zu Weihnach-

ten wie das „Dinner for one“ zu jedem Silvesterabend. Dass das süße Bärchen der Oxidation von Zucker und Gelatine in geschmolzenem Kaliumchlorat zum Opfer fällt, wird natürlich erklärt, ist aber bei dieser Vorlesung eher nebensächlich. Hauptsache, es kracht am Ende ordentlich.

„Spektakuläres und Unterhaltsames aus Wissenschaft und Technik“ versprach Prof. Dr. Matthias Mändl, der durchs Programm führte – bei der inzwischen bereits zwölften Weihnachtsvorlesung an der HAW. Die servierte erneut viele Schmanckerln aus verschiedenen Fachgebieten und vermittelte spannend einiges Knoff-Hoff: So weiß das Auditorium jetzt, welches Patent Michael Jacksons übermenschlichen Schrägstand ermöglichte, wie man mit Hilfe des



Ein schräger Typ, dieser Bruno Götz. Kein Wunder, schließlich ist der Mann nicht nur Lehrbeauftragter an der HAW sondern auch Patent-Tester. Und er weiß nicht nur, wie man Senf direkt in die Weißwurst integriert, sondern auch, wie Pop-Ikone Michael Jackson seinen übermenschlichen Schrägstand hinbekommen hat: Mit Eisenplatten an den Schuhsohlen, die man in zwei „Böbbel“ auf dem Tanzparkett einhakt.



Wer hätte gedacht, wie viel wirklich in der europäischen Währung steckt! Prof. Dr. Andreas Emmel nahm die Ein-Euro-Münze unter die Lupe. Genauer gesagt unters Elektronenmikroskop. Dabei fand er heraus, dass Sardinien ein Schwangerschafts- oder Berlusconi-Büchlein hat. Und dass das deutsche Hochschuldiplom im schwarzen Bologna-Loch versunken ist.

Newcomb-Bedford-Musters gefälschte Bilanzen erkennt und dass man mit Luft und Alufolie einen Laser basteln kann.

Prof. Dr. Andreas Emmel eröffnete beim Blick durchs Elektronenmikroskop die „wunderbare Welt des Euros“ und deckte auf, dass in diesem Geld „eigentlich nichts drin ist“, auf der Oberfläche aber deutlich erkennbar ist, dass das Diplom, das Aushängeschild der deutschen Wissenschaft, im schwarzen Loch Bolognas ver-

schwunden ist. Schwebende Schiffe versenkte Prof. Dr. Matthias Mändl mit Luft (genau genommen mit Schwefelhexafluorid), bevor Prof. Dr. Kurzweil und vier seiner Studenten ein „chemisches Infernale“ inszenierten. Dabei qualmte es dank flüssigen Stickstoffs heftig, eine Banane wurde zum beinhalten Hammer, ein Luftballon in Scherben geschlagen und Reagenzgläser mit echtem Silber überzogen – für den Chemiker wohl der einzig wahre Christbaumschmuck.

Zitat aus der „Amberger Zeitung“ zur spektakulären Weihnachtsvorlesung.

Ferner: OTV-Beitrag am 27.12.2008

[13.03.2009]

## Halbleitertechnologie: Kooperation mit Infineon

Die Produktion von Halbleitern stellt scharfe Reinheitsanforderungen, deutlich am Reinraum der Infineon Technologies AG in Regensburg. Die chemisch-mechanische Reinigung von Halbleiteroberflächen steht im Zentrum einer experimentellen Diplomarbeit aus dem Studiengang Umwelttechnik, für deren Durchführung eine Besprechung bei Infineon in Regensburg zwischen (Foto, von links) Diplomand Max Meier, Prof. Dr. Peter Kurzweil, Prof. Dr. Matthias Mändl und Senior Specialist Dr. rer. nat. Stefan Gallus (Infineon) stattfand. Das Thema der Arbeit ist ein weiterer Beleg für die fundierte Ausbildung und die Einsetzbarkeit unserer Absolventinnen und Absolventen in Hochtechnologiefeldern



## [28.05.2009] Umwelttechnik: Erweiterung der Mineraliensammlung



Ein bunter Querschnitt durch die Formenvielfalt und Farbenpracht der chemischen Elemente und ihrer Verbindungen in der Natur ist in den Vitrinen vor dem Chemielabor in Amberg zu sehen. Die Studierenden der Umwelttechnik Robert Hutzler und Frank Lorenz haben neue Fundstücke in mühevoller Kleinarbeit durch chemische Analysen und Literaturstudien katalogisiert. So wird auch die Frage „Wie sieht Rauschrot aus?“ beantwortet. Rauschrot z.B. auf mittelalterlichen Gemälden ist ein natürlich vorkommendes Arsensulfid. Die Sammlung umfasst Minerale aus aller Welt, darunter Fundstücke von Prof. Dr. Peter Kurzweil und Schenkungen von Uwe Bär, Absolvent des Studiengangs Umwelttechnik. Die Sammlung bereichert die Vorlesungen Chemie, Umweltchemie und Umweltanalytik.

## [22.06.2009] Edmund-Bradatsch-Stiftung: Stipendien 2009



Studierende der Hochschule Amberg-Weiden aus den Ingenieurwissenschaften haben sich auch in diesem Jahr mit Erfolg für einen Einbezug in die Förderung der Edmund-Bradatsch-Stiftung (Weiden) beworben. Über ein Stipendium konnten sich bei der festlichen Überreichung am 19. Juni 2009 in Regensburg im Rahmen der 10-Jahres-Feier der Stiftung zusammen mit HAW-Präsident Prof. Dr. Erich Bauer freuen: Sabine Feldmeier, Paja Reisch, Stefanie Starr, Hubert Wittmann (Umwelttechnik), Thomas Feustel, Marina Hoch, Nicole Mehl, Christoph Müller (Maschinenbau), Nora John, Thomas Raab (Angewandte Informatik), David Summer (Wirtschaftsingenieurwesen) und

Ulrich Wasmuth (Elektro- und Informationstechnik). Den Förderpreis für ein Forschungsprojekt erhielt Prof. Dr. Peter Kurzweil (Fakultät Maschinenbau/Umwelttechnik) für sein Vorhaben „Entwicklung neuartiger pH- und Restschmutzsensoren für Anwendungen in der Umwelt-, Lebensmittel- und Medizintechnik“.

Die im Jahr 1999 von Dipl.-Ing. Edmund Bradatsch (langjähriger Geschäftsführer des Unternehmens BHS Corrugated in Weiherhammer) gegründete Stiftung unterstützt mit ihrer Studienförderung begabte und engagierte Studierende aus technischen Disziplinen durch die Vergabe von Stipendien.

UNI

MELDUNG VOM 24.06.2009, 18:27 UHR

## Förderung für Studenten

**Edmund-Bradatsch-Stiftung vergibt 22000 Euro an Studierende. HS.R prämiert herausragende Diplomarbeiten.**

**REGENSBURG** . Die Edmund-Bradatsch-Stiftung hat Preisgelder in Höhe von 22000 Euro an Studierende der Hochschule Regensburg (HS.R) und der Hochschule Amberg-Weiden (HAW) vergeben. Seit zehn Jahren unterstützt sie begabte, aber finanziell nicht eben gesegnete junge Menschen im Studium. Bevorzugt werden Studierende der technischen Studiengänge im zweiten Bildungsweg. Bei der Zehn-Jahres-Feier an der Hochschule Regensburg kamen diesmal zwölf Studierende in den Genuss der Fördergelder. Zudem gingen je 5000 Euro an die wissenschaftlichen Projekte von Prof. Elsner (HS.R) und Dr. Kurzweil (HAW).

Die Hochschule Regensburg (HS.R) hat zudem mit dem Präsentationspreis hervorragende Diplomarbeiten aus ihren Fakultäten ausgezeichnet – gestiftet vom Verein der Freunde der HS.R. Für jeden Preisträger gab es 300 Euro, diese stellten ihre Arbeiten in einem Referat vor. Und zeigten ein buntes Themenspektrum: Wirtschaftsinformatiker Matthias Eckert hatte in Sydney eine Online-Experimentier-Umgebung für Musikstudenten entwickelt.

Ingenieur Christoph Fleischmann ermittelte prozessinduzierte Schädigungen im Material von Solarzellen, Betriebswirtin Yvonne Gassner zeigte auf, wie man Sponsoring-Aktivitäten optimieren kann und Architekt Thomas Hilbert präsentierte seine städtebauliche Lösung für die Stadt Freising.

Sozialpädagogin Johanna Koller-K.C. hatte in Nepal zum Thema Mangelernährung geforscht, Bauingenieur Tobias Schabl hatte sich mit erdbebensicherem Bauen beschäftigt, Maschinenbauer Ferdinand Solfrank erläuterte, welche hohen Temperaturen an Nasen von Flugkörpern bei Überschallgeschwindigkeit entstehen und Ingenieur Johann Steinbrecher hatte eine „Interfacekarte zur Analyse inkrementeller Analog- und Digitalsignale hoher Bandbreite“ entwickelt. (mz)



## 975 Jahre Stadt Amberg

# Ideen aus heimischen Köpfen

Maschinenteile und Insulinspritzen von Amberger Erfindern

VON PROF. DR. PETER KURZWEIL

Amberg. Die Vilsstadt beheimatet weit mehr als einen Daniel Düsentrrieb. Die Datenbank des Europäischen Patentamtes verzeichnet 481 Erfinder mit Wohnsitz in Amberg. 180 Anmeldungen ortsansässiger Firmen entspringen dem Ideenreichtum mindestens eines Amberger Denkers.

Das Europäische Patentamt in München registrierte im vergangenen Jahr 146 600 Anmeldungen. Davon stammt knapp ein Fünftel aus Bayern.

### Ideenschmiede Hochschule

Die Amberger Hochschule ist für Innovationen bekannt: der Bier ausstehende Roboter, Spielkarten und die Gaserzeugung im Weltraum, um prominente Beispiele zu nennen. In Amberg wohnhafte Professoren haben während ihrer Industrietätigkeit vielfach Patente angemeldet, etwa für elektronische Schaltungen, neue Materialien und Energiespeicher. Neuerungen entstehen nicht zufällig: Pflüfge Laborexperimente, sorgfältige Patentrecherche und der Technologietransfer schaffen Wettbewerbsvorteile für regionale Firmen.

### Technologieführer

Der Siemens-Konzern hält allein 142 Offenlegungsschriften und Patente von Amberger Erfindern. Die Themen sind vielfältig: Schütze, Befehlschalter, Automatisierungsgeräte, Begrenzerschaltungen, Sensoren und Wandler.



Bier vom Roboter: Kuriose Innovation aus dem Amberger Hochschullabor von Professor Wenk.

Bild: Kurzweil

DEPRAG-Schulz ließ rund dreißig Ideen von Amberger Mitarbeitern schützen: Kupplungen für Drehwerkzeuge, Turbinengeneratoren, Druckluftschrauber, Antriebsmotoren und Anders mehr. Die „Durch Drehkolbenmotor angetriebene Pressluftschleifmaschine“ aus dem Jahr 1949

ist die älteste online recherchierbare Anmeldung des Traditionsunternehmens.

Für die Luitpoldhütte ersannen vier aktenkundige Amberger innovative Gusstechniken und Abgasreinigungssysteme.

Ortsansässige Mitarbeiter von Grammer dachten sich Verbesserungen für über einhundert beantragte Schutzrechte zur Ausgestaltung und Herstellung von Polstern, Sitzen und Armlehnen aus. Im Mittelpunkt stehen Fahrzeugsitze mit allem erdenklichen Komfort, von der pneumati-

schen Stoßdämpfung bis zur Bandscheibenstütze.

Die Filtertechnik von Herding verdankt Fortschritte ebenso den in Amberg wohnhaften Mitarbeitern. Rund 200 Treffer der Patentdatenbank zählen beschichtete und hitzebeständige Filterelemente für eine Vielzahl von Anwendungen in der Verfahrenstechnik, Luft- und Abwasserreinigung auf.

Amberger bei Kerb-Konus ersannen Verbindungstechniken für Metallbleche und neue Stanzvorrichtungen.

Die Erfinder in ungenannten Amberger Betrieben und Ingenieurbüros seien nicht vergessen.

### Ambergs freie Erfinder

Eine illustre Gesellschaft kreativer Köpfe in Ambergs Mauern tut sich durch Erfindungen auf mannigfachen Gebieten hervor: Computergestützte Spielstationen, Digitale Aufzeichnungsverfahren, Videocassettenaschen, Treppen, dekorative Muster, Tapeten, Fertigbauteile, Montageautomaten, Beschichtungs-, Trocknungs- und Salzstreugeräte, Schweißstäbe, Wasserwaagen, Servomaschinen, Schaltergehäuse, Windschutzscheibenabdeckungen, therapeutische Geräte und Vieles mehr.

Um keinen schlauen Kopf zu vergessen, verzichtet diese höchst unvollständige Zusammenstellung Amberger Innovationen auf die Nennung der Erfinder – darunter auch wenige Frauen. Amberger Erfinderinnen verbesserten beispielsweise Insulin-spritzen, Formteile und Leuchtkörper.

### Compatibility of Electrolytes Based on BMPI-TFSI with Graphite Anodes for Li-Ion Batteries

Mathias Reichert<sup>1,2</sup>, Mario Wachtler<sup>1,\*</sup>, Peter Kurzweil<sup>2</sup>, and Margret Wohlfahrt-Mehrens<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ZSW – Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg, 89081 Ulm, Germany

<sup>2</sup> University of Applied Sciences Amberg-Weiden, Fakultät Maschinenbau / Umwelttechnik, 92224 Amberg, Germany

\* Corresponding author: mario.wachtler@zsw-bw.de

Ionic liquids (ILs) have frequently been proposed as new electrolytes for Li-ion batteries due to their low vapour pressure, non-flammability and good solubility for Li-salts resulting in reasonable conductivities. Several candidates have been reported with broad voltage windows of electrochemical stability. Whereas usually the oxidation stability is good with values exceeding 4 and even 5 V vs. Li/Li<sup>+</sup>, the reduction stabilities are lower than would be required for the low potentials of graphite as anode, resulting in decomposition of the IL (1). In addition, for several imidazolium-based and tetraalkylammonium-based ILs the reversible intercalation of the cation of the IL into graphite has been reported (2-4). In general, 3 processes occur during the first few cycles: (i) intercalation/deintercalation of the IL cation, (ii) intercalation/deintercalation of Li<sup>+</sup> and (iii) passivation of the graphite surface with the formation of a solid electrolyte interphase (SEI)-type film. The actual course of the reaction depends strongly on the nature of the graphite (structure, morphology, surface chemistry) and of the ionic liquid. With the growth of an effective SEI the intercalation of the IL cation is repressed and Li<sup>+</sup> intercalation becomes the dominating process (4). Passivation can be improved and accelerated by using film-forming electrolyte additives (5-7).

The purpose of this study was to investigate the charge/discharge process of synthetic graphite in electrolytes based on 1-butyl-1-methylpyrrolidinium bis(trifluoromethylsulfonyl)imide (BMPI-TFSI) with 0.5 M LiTFSI as electrolyte salt, and the effect of the additives vinylene carbonate (VC), ethylene sulphate (ES), and lithium bis(oxalato)borate (LiBOB), whose film-forming properties have been demonstrated in electrolytes based on standard organic carbonates and on other ILs (5-9).

In the cyclic voltammogram (CV) of graphite in the additive-free base electrolyte (Fig. 1) several anodic and cathodic peaks are observed above the potential of Li<sup>+</sup> intercalation/deintercalation, which are attributed to the intercalation/deintercalation of BMPI<sup>+</sup>. The changes in the spectra with increasing cycle number suggest that passivation and structural deterioration of the graphite take place. All this is in line with a recent report (4). Full passivation, allowing for regular Li<sup>+</sup> intercalation/deintercalation, is not reached even after several cycles. The addition of LiBOB (Fig. 2) does not result in sufficient filming of the graphitic electrodes to allow for regular Li<sup>+</sup> intercalation/deintercalation. Only with ES as additive (Fig. 3), the intercalation of BMPI<sup>+</sup> could be largely suppressed and Li<sup>+</sup> intercalation/deintercalation could be achieved right from the first cycle. The results are compared to organic carbonate-based electrolytes with and without film-forming additives.

#### ACKNOWLEDGEMENTS

The authors would like to thank Chemcell GmbH for the donation of LiBOB.

#### REFERENCES

1. M. Galinski, A. Lewandowski, I. Srepaniak, *Electrochim. Acta*, **51**, 5567 (2006).
2. T.E. Sutto, P.C. Trulove, H.C. De Lang, *Electrochim. Solid-State Lett.* **6**, A50 (2003).
3. M. Ishikawa, T. Sugimoto, M. Kikuta, E. Ishiko, M. Kono, *J. Power Sources*, **162**, 658 (2006).
4. V. Baranchugov, E. Markevich, G. Salitra, D. Aurbach, G. Semrau, M.A. Schmidt, *J. Electrochem. Soc.*, **55**, A217 (2008).
5. M. Holzappel, C. Jost, P. Novak, *Chem. Comm.*, **2004**, 2068.
6. H.H. Zheng, K. Jiang, T. Abe, Z. Ogumi, *Carbon*, **44**, 263 (2006).
7. S.F. Liu, M. Schneck, G.B. Appetecchi, S. Passerini, M. Winter, A. Balducci, *J. Power Sources*, in press.
8. M. Wachtler, M. Wohlfahrt-Mehrens, S. Ströbele, J.-C. Panitz, U. Wietelmann, *J. Appl. Electrochem.*, **36**, 1199 (2006).
9. J.-C. Panitz, U. Wietelmann, M. Wachtler, S. Ströbele, M. Wohlfahrt-Mehrens, *J. Power Sources*, **153**, 396 (2006).

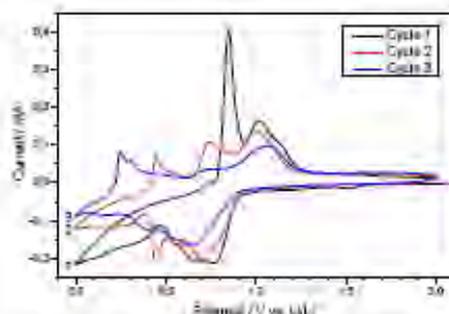


Figure 1: CV of synthetic graphite in 0.5 M LiTFSI BMPI-TFSI (scan rate: 0.1 mV/s).

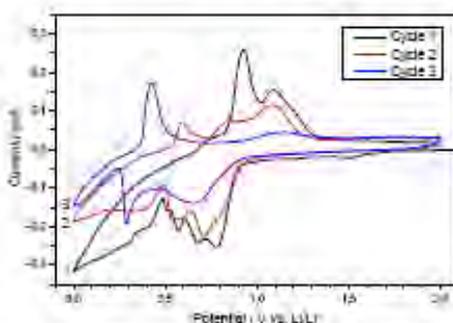


Figure 2: CV of synthetic graphite in 0.5 M LiTFSI + 0.1 M LiBOB / BMPI-TFSI (scan rate: 0.1 mV/s).

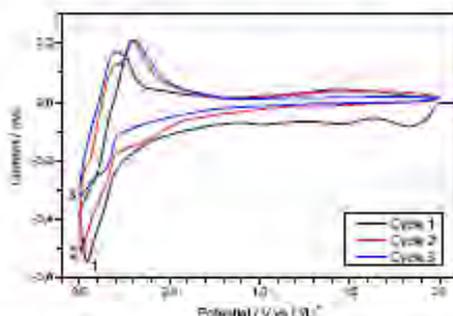


Figure 3: CV of synthetic graphite in 0.5 M LiTFSI BMPI-TFSI with 5 wt % ES (scan rate: 0.1 mV/s).

# Effekt von filmbildenden Elektrolytadditiven auf die Zyklierbarkeit von Grafit-Anoden in BMPL-TFSI-basierten Elektrolyten

Mathias Reichert <sup>1,2</sup>, Mario Wachtler <sup>1</sup>, Peter Kurzweil <sup>2</sup>, Margret Wohlfahrt-Mehrens <sup>1</sup>

<sup>1</sup> ZSW – Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg  
Helmholtzstraße 8, 89081 Ulm

<sup>2</sup> Hochschule Amberg-Weiden, Fakultät Maschinenbau / Umwelttechnik  
Kaiser-Wilhelm-Ring 23, 92224 Amberg

## Einleitung

### Ziele der Studie

- Untersuchung des Verhaltens von Grafit-Anoden in Elektrolyten basierend auf der ionischen Flüssigkeit (Ionen liquid, IL) BMPL-TFSI
- Unterdrückung der Kontaktkorrosion des Kathoden der IL durch Verwendung von filmbildenden Elektrolytadditiven

### BMPL-TFSI

4-Butyl-1-methylpyridinium-10,5,9-dithiomethylsulfonium



### Grafit in Standardelektrolyten

- Ladungspeicherung über reversible Interkalation von Li<sup>+</sup>-Ionen ins Grafitgitter
- Kontamination von Elektrolytsolvens ins Grafitgitter, welche zur Exfoliation des Grafites und Zerstörung der Elektrode führen würde, wird durch die Ausbildung eines Passivfilmes (solid electrolyte interphase, SEI) auf der Elektrodenoberfläche verhindert
- Polymerecarbonat (PC) als Elektrolytbaugruppe wirkt stark schützend auf den Grafit und kann ohne Verwendung von filmbildenden Elektrolytadditiven oder Modifizierung des Grafites nicht verwendet werden

### Grafit in ionischen Flüssigkeiten

- 3 Prozesse sind möglich (Bartczak *et al.* [1])
- Interkalation (teilweise reversibel) des Kathoden der IL [1-5]
- Passivierung der Grafit-Oberfläche unter Ausbildung eines Filmes, der sich wie eine SEI verhält (kann sich über mehrere Zyklen ziehen) [1]
- Reguläre reversible Li<sup>+</sup>-Interkalation

### Filmbildende Elektrolytadditive

- Zerlegung bei Interkalation über derjenigen der Schmelzeinlagerung unter Ausbildung einer stabilen SEI
- Dadurch Verhinderung von Schmelzeinlagerung
- Ermöglichen z.B. die Verwendung von PC, und z.T. die Verwendung von schützend wirkenden IL [4-8]
- Beispiele:
  - Vinylcarbonat (VC) [4-8]
  - Ethylensulfid (ES) [4,5]
  - LiBis-oxazoloborol (LiBOB), kann auch als wirksames Elektrolytsalz verwendet werden (z.B. [7,8])

## Experimentelles

### Elektroden:

Messungen in Li:  
0% synthetischer Grafit  
5% RuO<sub>2</sub> (Super P, Toray)  
8% PVDF (hochmolekular, Solvay Solvico)

Messungen in PC  
60% synthetischer Grafit  
(VONDE, Osaka Gas)  
5% PVDF (hochmolekular, Solvay Solvico)

### Elektrolytkomponenten:

BMPL-TFSI (Liquipure +10, 200 H.O. Meck)  
LiTFSI (Alabonox), LiPF<sub>6</sub> / PC (Ube)  
LiBOB (Chemtec)

Messstellen:  
T-Zelle, Li-Gegen- und Referenzelektrode, Gasstromzelle, Gasstromzelle

### Werkstoffe:

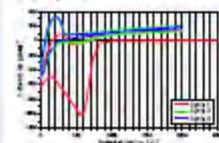
Zyklische Voltammetrie  
0,1 mV/s  
Spannungsbereich: 20-1000 mV vs. Li/Li<sup>+</sup>

Gelverdrängte Zyklierung  
Strom: C/10 (37,2 mA/g)  
Spannungsbereich: 20-1000 mV vs. Li/Li<sup>+</sup>

## Resultate

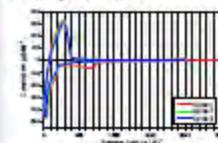
### LiPF<sub>6</sub> / PC

### 1M LiPF<sub>6</sub> / PC



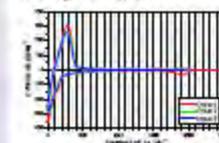
- Ineffiziente SEI-Bildung
- Exfoliation von Grafit

### 1M LiPF<sub>6</sub> / PC + 5% VC



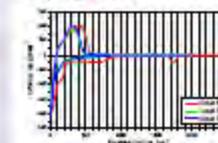
- Effiziente SEI-Bildung über VC
- Exfoliation von Grafit weitgehend unterdrückt

### 1M LiPF<sub>6</sub> / PC + 5% ES



- Effiziente SEI-Bildung über ES
- Exfoliation von Grafit vollständig unterdrückt

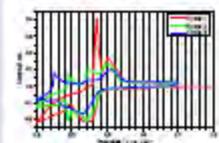
### 0,6, 0,6M LiBOB / PC



- Effiziente SEI-Bildung über LiBOB
- Exfoliation von Grafit weitgehend unterdrückt

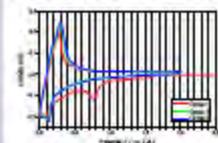
### LiTFSI / BMPL-TFSI

### 0,5M LiTFSI / BMPL-TFSI



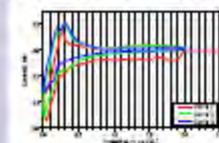
- Ineffiziente SEI-Bildung
- Erregung von BMPL und Li<sup>+</sup>
- Schnelle Zerstörung des Grafites

### 0,5M LiTFSI / BMPL-TFSI + 1% VC



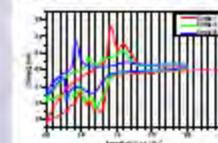
- Hoch reversible Kapazität im ersten Zyklus
- Geringe reversible Kapazitäten

### 0,5M LiTFSI / BMPL-TFSI + 5% ES



- Hohe irreversible Kapazität im ersten Zyklus
- Thats höhere reversible Kap. als für VC, allerdings gering in Vgl. zu Standardelektrol.

### 0,5M LiTFSI + 0,1M LiBOB / BMPL-TFSI



- Ineffiziente SEI-Bildung
- Erregung von BMPL und Li<sup>+</sup>
- Schnelle Zerstörung des Grafites

## Schlussfolgerungen

- In PC-basierten Elektrolyten kann die Grafit-Exfoliation durch Verwendung von filmbildenden Elektrolytadditiven weitgehend (LiBOB, VC) oder vollständig (ES) verhindert werden
- In nicht-ionischen Li-basierten Elektrolyten wird sowohl die Interkalation von BMPL<sup>+</sup> als auch von Li<sup>+</sup> beobachtet. Über die ersten 3 Zyklen bildet sich keine effektive SEI aus, die die Kontamination von BMPL<sup>+</sup> unterdrückt würde. Im Gegensatz zu z.B. 1-Methyl-1-propylpyridinium-TFSI, wo sich abhängig von der Ionizität des Grafites eine effektive SEI in den ersten 1 bis 3 Zyklen bildet [1].
- Bei Verwendung von VC oder ES als Additiv, bildet sich eine SEI aus, welche die Interkalation von BMPL<sup>+</sup> weitgehend bis vollständig unterdrückt. Ab dem 2. Zyklus sind die Interaktionen von Li<sup>+</sup> beobachtet

- Sowohl für VC als auch ES werden allerdings hohe reversible Kapazitäten im ersten Zyklus gefolgt und werden die reversiblen Kapazitäten insgesamt gering (für Li<sup>+</sup> VC um 110 mAh/g für ES im Vergleich zu Standard-elektrolyten, wie LiPF<sub>6</sub> / EC-DMC mit 330 bis 350 mAh/g).
- Die Eigenkapazität für VC sind im Einklang mit dem Ergebnis von Liu *et al.* [9] in 0,5 M LiTFSI / BMPL-TFSI + 5 % VC. Dabei konnte hier bereits mit 1 % VC Passivierung erzielt werden, wenn auch bei geringeren reversiblen Kap. als in Liu [9] mit 5 % VC (190 mAh/g).
- Bei Verwendung von LiBOB als Additiv bildet sich über die ersten 2 Zyklen keine effektive SEI aus, und das Verhalten ähnelt dem der Ionischen IL. Der Anteil der Li<sup>+</sup>-Interaktion ist dabei bei Verwendung von LiBOB geringfügig höher.

## Literatur

- Y. Bartczak, E. Markovitch, G. Salts, D. Aurbach, G. Shinar, M.A. Danovici, J. Electrochem. Soc. 56 (2009) A317
- T.E. Sato, P.C. Truett, H.C. De Long, Electrochim. Acta 46 (2001) 103
- W. Schwan, T. Gajda, M. Wozniak, E. Jurek, M. Wozniak, J. Power Sources 182 (2008) 103
- M. Holzapfel, C. Jost, P. Hoyer, Chem. Comm. (2004) 2088
- H.H. Zheng, K. Arai, T. Abe, Z. Oguri, Carbon 44 (2006) 203
- S.T. Liu, M. Schirck, G.B. Appetecchi, S. Passerini, M. Whitt, A. Sattler, J. Power Sources 182 (2008) 608
- M. Wachtler, M. Wohlfahrt-Mehrens, S. Strobel, J.-C. Parik, U. Weisenauer, J. Appl. Electrochem. 33 (2009) 1169
- J.-C. Parik, U. Weisenauer, M. Wachtler, S. Strobel, M. Wohlfahrt-Mehrens, J. Power Sources 153 (2006) 390

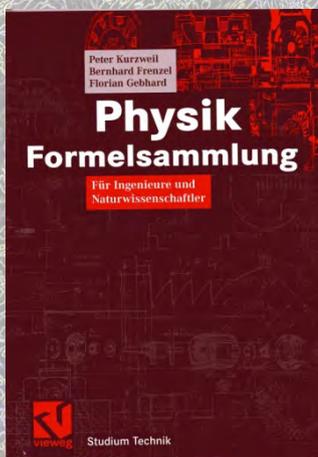
## Danksagungen

Die Autoren danken Chemtec GmbH für die Bereitstellung von LiBOB und Solvay Solvico (ZSW) für synthetische Messungen.

# Chronik

## Rückblick auf das Studienjahr 2008

WS 07/08 – SS 2008



 <http://www.wissensfloater.uni-wuppertal.de/wasserstoff1.htm>

### Wasserstoff und Brennstoffzelle

**Wissensfloater Brennstoffzelle: Vom Lichtstrahl zur Formel 1?**

Umweltprobleme, Brennstoffzelle (Modell), elektrochemischer Vorgang, Antrieb mit Brennstoffzelle, Speicherung von Wasserstoff, Zukunft

**Autor/Kontakt:**

Prof. Dr.-Ing. Helmut Richter, Universität Wuppertal und Prof. Dr. Peter Kurzweil (FH Amberg-Weiden)

## Was die Welt zusammen hält

AZ 21.01.0

Neue Physik-Formelsammlung für Studium und Beruf von Amberger Professoren mit entwickelt

**Amberg.** Als „Dienstleistung für unsere Studierenden im besten Sinne des Wortes“ bezeichnete Prof. Dr. Erich Bauer, Präsident der Hochschule Amberg-Weiden, die neue Publikation „Physik-Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler“, erschien im Vieweg Verlag Wiesbaden (Auflage: 2000) und erstellt von einem Autorenteam der Hochschule in Amberg und der Universität Marburg.

Auf die Frage, was die Welt im Inneren zusammenhält, soweit es berechenbar ist, lohnt sich ein Blick in dieses neue Buch aus der Feder der Professoren Dr. Peter Kurzweil und Dr. Bernhard Frenzel (Fakultät Maschinenbau/Umwelttechnik, Amberg) in Zusammenarbeit mit Prof. Dr. Florian Gebhard (Uni Marburg).

### Schneller Überblick

Die Publikation führt bei Themen wie Kreisbewegung, Lagrange-Mechanik oder Wellenoptik durch theo-

retische Zusammenhänge, welche für Studierende, die einen schnellen Überblick suchen, in gängigen Werken zumeist fehlen. „Die neue Formelsammlung, an der wir fast zwei Jahre gearbeitet haben, ist ein Buch für das gesamte technische Studium, und verbindet die einzelnen Formeln vor allem auch mit Erklärungen“, so die Professoren.

### Marktlücke gefunden

Das Autorenteam stößt damit in eine Marktlücke für kompakte Studienbücher, vor allem auch in den an den Hochschulen neu konzipierten Bachelor- und Masterstudiengängen. Das Werk führt durch den Formelkanon der Physik und physikalischen Chemie und ihrer technischen Anwendungen in den Ingenieurdisziplinen: Von der Mechanik und Strömungslehre über die Thermodynamik, den Wärme- und Stofftransport, Schwingungen und Wellen, Akustik, Optik und Elektrotechnik, bis hin zur Atom- und Kernphysik. Ein Stichwortregister mit rund 4500 Einträgen navigiert sicher und schnell zur richtigen Information.



Die Professoren Florian Gebhard, Peter Kurzweil und Bernhard Frenzel (von links) arbeiteten zwei Jahre an der neuen Publikation „Physik-Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler“. Jetzt ist das hilfreiche Werk für Studenten und Ingenieure erschienen.  
Bild: Hartl

Zitat aus der „Amberger Zeitung“ zur neuen Formelsammlung

MITTWOCH, 18. JUNI 2008

# Mittelbayerische

Hochschule

Meldung vom 17.06.2008, 15:48 Uhr

### Neue Aufgabensammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler

Ständiges Üben ist in den Ingenieur- und Naturwissenschaften entscheidend. Eine neue Physik-Aufgabensammlung der Professoren Peter Kurzweil und Bernhard Frenzel von der Hochschule Amberg-Weiden (Fakultät Maschinenbau/Umwelttechnik) bietet nun praxisnahe Aufgaben zu einem breiten Spektrum physikalischer Fragestellungen bis hin zu Anwendungen in der Regelungstechnik, Verfahrenstechnik, Lasertechnik und Elektrochemie. Das Buch ist in Zusammenarbeit mit Kollegen von der Technischen Fachhochschule Berlin entstanden und soeben beim Vieweg- und Teubner-Verlag erschienen (Kurzweil, P., Frenzel, B., Eichler, J., Schiewe, B., Physik-Aufgabensammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden 2008). Neben den Übungs- und Prüfungsaufgaben sind außerdem detaillierte Lösungen enthalten, begleitet von einem Index und Stichwortregister.

Das Amberger Autorenteam und die Berliner Professoren Jürgen Eichler und Bernd Schiewe haben neben einfachen Aufgaben für Studienanfänger auch umfangreiche und komplexe Aufgaben für Fortgeschrittene in Bachelor- und Masterstudiengängen aufgenommen. Das Buch führt sicher zu Lösungswegen auch in der Berufspraxis, und hilft Studierenden wie Lehrenden unter anderem bei der Prüfungsvorbereitung.

**[18.01.2008]****Neue Physik-Formelsammlung für Studium und Beruf**

Auf die Frage, was die Welt im Inneren zusammenhält, soweit es berechenbar ist, lohnt sich ein Blick in ein neues Buch aus der Feder der Professoren Dr. Peter Kurzweil und Dr. Bernhard Frenzel (Fakultät Maschinenbau/Umwelttechnik) in Zusammenarbeit mit Prof. Dr. Florian Gebhard (Universität Marburg). Unter dem Titel „Physik-Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler“ (Vieweg Verlag, Wiesbaden 2008) führt die Publikation bei Themen wie Kreisbewegung, Lagrange-Mechanik oder Wellenoptik durch theoretische Zusammenhänge, welche für Studierende, die einen schnellen Überblick suchen, in gängigen Werken zumeist fehlen. Das Autorenteam stößt damit in eine Marktlücke für kompakte Studienbücher, vor allem auch in den an den Hochschulen neu konzipierten Bachelor- und Masterstudiengängen. Das Nachschlagewerk führt durch den Formelkanon der Physik und physikalischen Chemie und ihrer technischen Anwendungen in den Ingenieurdisziplinen: Von der Mechanik und Strömungslehre über die Thermodynamik, den Wärme- und Stofftransport, Schwingungen und Wellen, Akustik, Optik und Elektrotechnik, bis hin zur Atom- und Kernphysik. Ein Stichwortregister mit rund 4.500 Einträgen navigiert sicher und schnell zur richtigen Information.

**[16.06.2008] Physik-Aufgabensammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler**

Eine neue Physik-Aufgabensammlung der Professoren Dr. Peter Kurzweil und Dr. Bernhard Frenzel (Fakultät Maschinenbau/Umwelttechnik), die in Zusammenarbeit mit Kollegen von der Technischen Fachhochschule Berlin entstanden und soeben beim Vieweg+Teubner Verlag erschienen ist (Kurzweil, P., Frenzel, B., Eichler, J., Schiewe, B., Physik-Aufgabensammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Wiesbaden 2008), bietet praxisnahe Aufgaben zu einem breiten Spektrum physikalischer Fragestellungen bis hin zu Anwendungen in der Regelungstechnik, Verfahrenstechnik, Lasertechnik und Elektrochemie. Auf die Übungs- und Prüfungsaufgaben folgen detaillierte Lösungen, begleitet von einem Index und Stichwortregister. Das Amberger Autorenteam und die Berliner Professoren Dr. Jürgen Eichler und Dr. Bernd Schiewe haben neben unkomplizierten Aufgaben für Studienanfänger auch umfangreiche und komplexe Aufgaben für Fortgeschrittene in Bachelor- und Masterstudiengängen aufgenommen. Das Buch führt zielsicher zu Lösungswegen auch in der Berufspraxis, und hilft Studierenden wie Lehrenden z.B. bei der Prüfungs-vorbereitung.

**VORTRÄGE UND TAGUNGEN**

1. P. KURZWEIL, 11th Ulm Electrochemical Talks (UECT), 11.-12. Juni 2008, Vortrag über: Precious Metal Oxides for Electrochemical Energy Converters.
2. O. SCHMID, E. KUNT, P. KICZYNSKI, M. MEILER, P. KURZWEIL, Posterbeitrag: Analysis of the dynamic behaviour of PEMFC stacks by EIS-based system identification, 11th Ulm Electrochemical Talks (UECT), 11.-12. Juni 2008.
3. P. KURZWEIL, The 17th International Seminar On Double Layer Capacitors, Deerfield Beach, FL., U.S.A., 10.-12. Dezember 2007. Vortrag über: Remarkable characteristics of supercapacitors based on carbon and on metal oxides.
4. P. KURZWEIL, Zuverlässigkeit chemischer Analysen am Beispiel des Turiner Grabtuchs, Gastvortrag auf der 2. Tagung des DVM-Arbeitskreises Zuverlässigkeit mechatronischer und adaptiver Systeme, Koblenz, 02. + 03. April 2008.
5. P. KURZWEIL, 11th Ulm Electrochemical Talks (UECT), 11.-12. Juni 2008, Vortrag über: Precious Metal Oxides for Electrochemical Energy Converters.
6. P. KURZWEIL, Analyse von Schadstoffen im Wasser, Luft und Boden, Studium und Beruf, 20.11.2008

**[18.06.2008] Umwelttechnik: Internationale Konferenz in Ulm**

Vor mehr als 200 Zuhörern aus aller Welt präsentierte Prof. Dr. Peter Kurzweil, Fakultät Maschinenbau/Umwelttechnik, bei den „11th Ulm Electrochemical Talks“ aktuelle Forschungsergebnisse über Superkondensatoren und redoxaktive Metalloxide. Ein zusätzlicher Posterbeitrag, zusammen mit Mitarbeitern der Daimler-Forschung, beschäftigte sich mit der Modellierung von Brennstoffzellen auf der Basis von Impedanzspektren. Die wissenschaftlichen Arbeiten erscheinen im renommierten Journal of Power Sources. Lebensdauerexperimente an Doppelschichtkondensatoren standen bereits im Dezember 2007 im Zentrum einer internationalen Tagung in den USA. Das Amberger Forscherteam konnte in einer viel beachteten Arbeit erstmals die elektrochemischen Alterungsmechanismen der Elektrolytzersetzung aufklären.

**Mit Übung  
Ingenieur**

**HOCHSCHULE Professoren legen Physik-Hausaufgaben-sammlung vor.**

**AMBERG.** Wie ein Musiker sein Instrument durch ständiges Üben beherrschen lernt, erschließen sich auch in den Natur- und Ingenieurwissenschaften komplexe Sachverhalte häufig erst durch praktische Aufgaben. Eine neue Physik-Aufgabensammlung der Professoren Dr. Peter Kurzweil und Dr. Bernhard Frenzel von der Hochschule Amberg-Weiden (Fakultät Maschinenbau/Umwelttechnik), die in Zusammenarbeit mit Kollegen von der Technischen Fachhochschule Berlin entstanden und soeben beim Vieweg+Teubner Verlag erschienen ist, bietet praxisnahe Aufgaben zu einem breiten Spektrum physikalischer Fragestellungen bis hin zu Anwendungen in der Regelungstechnik, Verfahrenstechnik, Lasertechnik und Elektrochemie.

**Von einfach bis komplex**

Auf die Übungs- und Prüfungsaufgaben folgen detaillierte Lösungen, begleitet von einem Index und Stichwortregister. Das Amberger Autorenteam und die Berliner Professoren Dr. Jürgen Eichler und Dr. Bernd Schiewe haben neben unkomplizierten Aufgaben für Studienanfänger auch umfangreiche und komplexe Aufgaben für Fortgeschrittene in Bachelor- und Masterstudiengängen aufgenommen.

Das Buch führt nach Angaben der Amberger Hochschule zielsicher zu Lösungswegen auch in der Berufspraxis und hilft Studierenden wie Lehrenden zum Beispiel bei der Prüfungsvorbereitung.

→ Kurzweil, P., Frenzel, B., Eichler, J., Schiewe, B., Physik-Aufgabensammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden 2008



**Studiengang Umwelttechnik:  
Analyse von Schadstoffen in Wasser, Luft und Boden**

Der Schutz unserer Umwelt ist eine der zentralen Zielsetzungen der Gesellschaft. Umweltschutz kann vorbeugend geschehen, so dass Schädigungen gar nicht auftreten, oder muss nachsorgend durchgeführt werden, wenn Umweltbelastungen bereits vorhanden sind.

Im Studiengang Umwelttechnik der Hochschule Amberg-Weiden und seinen Labors werden die Studentinnen und Studenten insbesondere auch in der „Entdeckung“ und Analyse von Schadstoffen in Wasser, Luft und Boden ausgebildet. Diese Schadstoffe können entweder leicht sichtbar sein, oder sind unsichtbar. Die Umweltchemie und die Umweltanalytik decken diese Schadstoffe auf, und leisten einen entscheidenden Beitrag zur Sicherung der Qualität der Umweltmedien Wasser, Luft und Boden.

Wie funktionieren solche Analysemethoden? Was können sie leisten? Was müssen künftige Umweltingenieurinnen und Umweltingenieure können? In der Veranstaltung aus dem Studiengang Umwelttechnik werden ausgewählte, spannende Analyseverfahren im Labor gezeigt und erklärt. Selbstverständlich wird auch der Studiengang Umwelttechnik vorgestellt.

Vorher können Sie sich über die Studiengänge an der Hochschule Amberg-Weiden informieren (14.00 Uhr - 15.00 Uhr, Hochschule in Amberg).

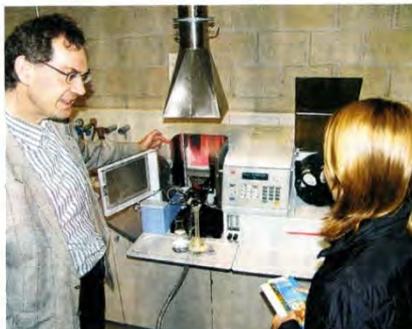
**Veranstaltungsdaten:**

**Termin:** Montag, 20. Oktober 2008  
**Dauer:** 15.00 Uhr - 16.30 Uhr  
**Ort:** Hochschule in Amberg, Fakultät Maschinenbau/Umwelttechnik, Labor Umweltanalytik (B 67)  
**Treffpunkt:** Eingang zum Gebäude der Fakultät Maschinenbau/Umwelttechnik, im Innenhof der Hochschule  
**Betreuer:** Prof. Dr. Peter Kurzweil  
**Anmeldung:** 09621/482-215 oder +49 0 oder +49 7. weber@haw-aw.de

# Lippenstift und Zimtsterne

## Studiengang Umwelttechnik sehr beliebt bei Frauen

■ AMBERG. Theresa aus Mantel (Landkreis Neustadt/WN) hält ihren Studienführer fest umklammert. Die Schülerin am Weidener Elly-Heuss-Gymnasium ist nach Amberg gefahren, denn die Hochschule Amberg-Weiden (HAW) stellt in den nächsten Wochen alle ihre Studiengänge vor. Theresa interessiert sich für den Studiengang Umwelttechnik. Chemieprofessor Dr. Peter Kurzweil wartet schon und holt Theresa vom Innenhof ab. Wer zum ersten Mal hier ist, verläuft sich nämlich leicht im Gewirr der vielen Gänge der HAW.



„Riesengroßer Bunsenbrenner“: Professor Peter Kurzweil zeigt Schülerin Theresa, was man mit einem Atom-Absorptions-Spektrometer machen kann.

Zuerst geht es im Labor für Umwelt-Analytik zu einem Gerät, in dem ein Feuerchen brennt. „Damit untersuchen Sie im siebten Semester Mineralwasser. Ob das stimmt, was da drauf steht“, erzählt Professor Kurzweil und erklärt das Prinzip des Analysegeräts: „Das ist ein riesengroßer Bunsenbrenner.“ Die Flamme, in die die Probe eingespritzt wird, leuchtet wie bei der Flammenfärbung im Chemieunterricht. Das Atom-Absorptions-Spektrometer kann aus der hübschen Flamme aber zum Beispiel herauslesen, wie viel Natrium- oder Calciumionen genau im Mineralwasser sind.

„Alles total sauber“, sagt der Professor und zerstreut etwaige Ängste vor blubberndem Schleim oder ätzenden Dämpfen. Weiter geht's zum nächsten Gerät. „Damit kann man die gemeinsten Sachen

untersuchen.“ Gut, dass wenige Millionstel Liter einer Substanz reichen, um sie zu untersuchen. „Hier hab ich zum Beispiel Zimtsterne.“ Die waren vor einiger Zeit wegen des im Zimt enthaltenen Cumarin mit dem chinesischnen Süßmarin im Gespräch. Natürlich haben auch die Amberger Umweltingenieur Zimtsterne durch den Gaschromatographen gejagt – das passende Gerät, wenn es darum geht, Gemische organischer Verbindungen zu trennen. Die werden sozusagen unterschiedlich hergebremst und verlassen nacheinander die Maschine in Richtung auf das nächste Analysegerät: Das Massenspektrometer. Es erkennt die Molekülmasse der Substanz, die da gerade angefliegen kommt, und macht

Bildschirm zeigt und auch gleich die Lösung vorschlägt: Das Spektrum ist der Fingerabdruck von Benzylalkohol. „Das Zeug können Sie trinken.“ Man kann mit dem Infrarot-Spektrometer auch viele andere interessante Entdeckungen machen: „Neulich war eine Mädchenklasse da, die wollten ihren Lippenstift untersucht haben“, erzählt Professor Kurzweil. Das Ergebnis: Der Lippenstift besteht fast nur aus einer einzigen organischen Verbindung, ist also für den Chemiker eine recht simple Sache.

Professor Kurzweil erklärt Theresa, wie das Studium einer Umweltingenieurin ablaufen würde: „Nach sieben Semestern ist die ganze Geschichte fertig.“ Im achten Semester arbeitet der Student schon in einer Firma und macht dabei seine „Bachelor-Arbeit“. „Wenn man die gut macht, wird man in der Regel sofort eingestellt“, macht der Professor Mut. „Sie können mit 22 schon fertig sein.“ Gerade im Studiengang Umwelttechnik sei der Frauenanteil besonders hoch, berichtet er. Und die Wirtschaft schätze gerade hier Frauen, denn sie gälten als besonders geeignet, wenn es darum gehe, sehr sauber zu arbeiten.

Und das muss man schon als Umweltingenieurin. Warum zurzeit so viele eingestellt werden, hänge nämlich auch damit zusammen, dass sich die EU von fernöstlicher Konkurrenz durch besonders hohe Umweltstandards absetzen wolle. Dazu gehören Zertifikate, mit denen jede Firma

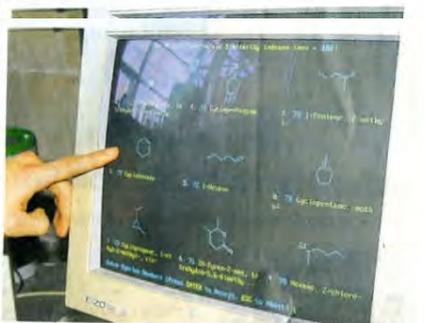


beweisen muss, dass in ihren Produkten keine Schadstoffe enthalten sind. Und genau das ist eine der typischen Aufgaben eines Umweltingenieurs.

Hat der Nachbar den Hund vergiftet? Das Infrarot-Spektrometer hilft bei der Aufklärung.

Theresa ist jetzt einen Schritt weiter bei ihrer Berufswahl, aber noch lange nicht fertig. „Ich schaue mir alles mal an“, sagt sie. Dazu gibt es in den nächsten Wochen und Monaten noch reichlich Gelegenheit. Nicht nur die HAW stellt ihre Studiengänge vor, auch die Agentur für Arbeit zieht

am gleichen Strang und präsentiert Studienfächer, die es anderswo gibt. Das Angebot ist in einer Broschüre zusammengefasst, die es bei den Berufs-Informationszentren (BIZ) in Amberg und Weiden gibt. Man kann sie aber auch einfach auf [www.haw-aw.de](http://www.haw-aw.de) herunterladen. Harald Mohr

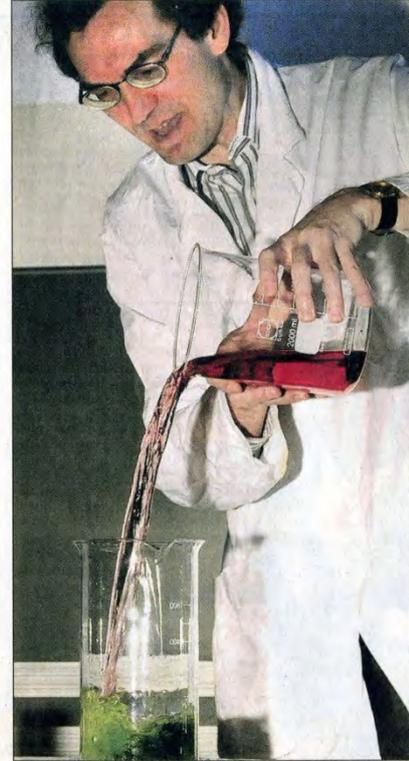


Heute hilft der Computer dem Umweltingenieur bei der Analyse: Das Massenspektrometer schlägt hier gleich alle möglichen Verbindungen vor.

Zitat aus der „OWZ“ über das Mitmachpraktikum



Keine Zauberei, sondern einfach nur angewandte Physik: Der Kreisel, der wahlweise in einem Karton oder auch in einem Masskrug schwebt.



Wäre der ideale Verkehrsdirigent für Amberg: Prof. Dr. Peter Kurzweil präsentiert seine „chemische Ampel“ – die, völlig stromlos und garantiert staufrei, von Rot auf Grün umschaltet. Die Chemiker der HAW nutzten die Weihnachtsvorlesung im Audimax auch diesmal, um es kurz vor dem Fest nochmal richtig krachen zu lassen. Eigentlich schade, dass diese Veranstaltung nicht mehr öffentlich angekündigt wird – aber der Andrang ist inzwischen so groß, dass das Audimax an seine Kapazitätsgrenzen stößt.

ZITATE

„Das ist das Schöne an optischen Täuschungen: Es gibt immer ein paar Leute, die sehen's nicht.“

Prof. Dr. Matthias Mändl

„Normalerweise ist nach den Experimenten von Professor Kurzweil und seinen Studenten der Hörsaal so ruiniert, dass er den Rest der Weihnachtsferien unbrauchbar ist.“

Prof. Mändl kündigt die explosiven Kurzweil-Experimente an

„Eine Kopfschmerztablette im Atlantischen Ozean entspricht der Potenz D24.“

Anmerkung von Prof. Dr. Peter Kurzweil zur Homöopathie

„Sie können mit Mineralwasser ein interessantes Feuerwerk entzünden. Deswegen sind die auf den Flughäfen auch so neuartig, wenn Sie eine Zahnpasta dabei haben.“

Prof. Kurzweil erklärt, dass auch ganz „harmlose“ Stoffe als Mixtur echter Zündstoffe sind.

„Wenn Sie's zuhause ausprobieren wollen: Das ist erstaunlich ungefährlich. Ist nur hinterher viel Arbeit zum Putzen.“

Prof. Kurzweil über seine „chemische Schaumparty“

„Wenn Sie mal keinen Korkenzieher zur Hand haben, können Sie eine Flasche Wein auch auf Physikerart öffnen: Sie brauchen dazu nur eine feste Wand und ein paar Handtücher.“

Praxis-Tipp von Prof. Mändl

„Das ist ein Tipp für Silvester, wenn man schon so betrunken ist, dass man das Feuerwerk nicht mehr anzünden kann: einfach Eiswürfel drauf werfen.“

Fazit aus den Vorführungen der Studenten, die mit Eiswürfeln ein Feuer entzünden.

# Keine Zauberei

Weihnachtsvorlesung: HAW lässt es krachen

Amberg. (eik) An der Hochschule Amberg-Weiden (HAW) wird nicht für die Schule, sondern fürs Leben gelernt: Hätte jemand Zweifel daran gehabt – nach der Weihnachtsvorlesung am Dienstag wären diese restlos zerstreut worden. „Alle Jahre wieder“ beweisen Professoren und Studenten, dass Physik, Mathematik und Chemie nicht nur höchst unterhaltsam sind, sondern auch echte (Über-)Lebens-tipps bieten – etwa für eine gelungene Silvesterparty.

Letztere wäre vermutlich schnell beendet, wenn der Gastgeber seinen Korkenzieher verlegt hätte – und der Wein-Nachschub versiegen würde.

Prof. Dr. Matthias Mändl kann das nicht passieren. Er schlägt die Weinflasche gezielt, aber einfühlsam durch Handtücher gedämpft, gegen die Wand: „Wenn Sie lange genug klopfen, kommt der Korken raus“ – so öffnet der Physiker eine Flasche. Fürs begleitende Feuerwerk sind die Chemiker der HAW zuständig. Sie ließen es zur Freude der Zuschauer im

proppenvollen Audimax wieder richtig krachen. Dabei entfachten sie sogar ein Feuerwerk durch Eiswürfel – ein chemisches Kabinettstückchen, das es mit jedem bengalischen Feuer aufnimmt. „Jetzt wissen Sie, warum die auf den Flughäfen solche Angst haben: Sie können mit Mineralwasser ein munteres Feuerwerk entzünden“, kommentierte Prof. Dr. Peter Kurzweil diese Zündelegen.

Auch bunte Sterne sehen konnten die Vorlesungsteilnehmer – und das ganz ohne Alkoholgenuss: Ein paar kuriose optische Täuschungen, serviert von Prof. Mändl, ließen manchen am eigenen Durchblick zweifeln. Kein Wunder (sondern angewandte Physik), dass dieser „Prof“

Jetzt wissen Sie, warum die auf den Flughäfen solche Angst haben: Sie können aus Mineralwasser ein munteres Feuerwerk entzünden.

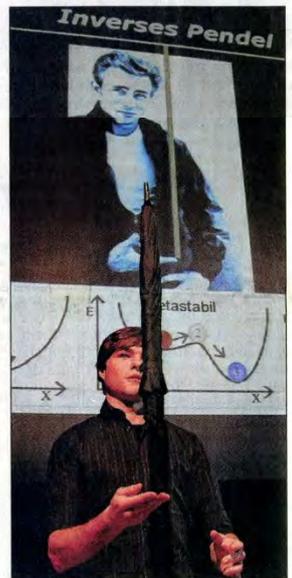
Prof. Dr. Peter Kurzweil



Prof. Dr. Matthias Mändl beweist: Ein Physiker kann eine Weinflasche auch ohne Korkenzieher öffnen. Bilder: Petra Hartl (4)

sogar einen Kreisel im leeren Masskrug schweben lassen kann – Magnetfelder machen's möglich. Wie überhaupt die HAW-Professoren und ihre Studenten manches scheinbar Unmögliche möglich machen: Punkte hüpfen lassen, ohne dass sie hüpfen, Englands „Eiserne Lady“ Maggie Thatcher mal eben auf den Kopf stellen, unendlich viele Gäste in einem ausgebuchten Hotel unterbringen (und danach immer noch Platz haben) oder einen Motor bauen, der Stockchen balanciert – so kurzweilig kann Naturwissenschaft sein!

Auf diesem Gebiet hat die HAW ja bekanntlich einen Experten im Team: Und so hatten Prof. Dr. Peter Kurzweil und seine Studenten mit der „chemischen Ampel“ die Lösung für Amberg's Verkehrsprobleme, ersetzen die als Stromfresser geächtete Glühbirne einfach durch eine chemische und entführten ihre Zuhörer in die schwindelerregenden Regionen homöopatischer Potenzen. So erklärt der kurzweilige Chemiker, der kurz vor Weihnachten auch schon mal eine Schaumparty im Audimax steigen lässt, augenzwinkernd die Potenz D30: „Mischen Sie ein Atom Phosphor unter 300 Tonnen Glucose – in welchem der Globuli ist dann wohl das Phosphor-Atom drin?“



Da staunt James Dean: HAW-Student Christoph Abredat erklärt das „inverse Pendel“.

Zitat aus der „Amberger Zeitung“ zur spektakulären Weihnachtsvorlesung 2008

Ferner: OTV-Fernsehbeitrag 1m 23.12.2008

# Flugzeuge mit Amberger Wissen

Notöffnungssysteme: Bayerisches Konsortium aus Wissenschaft und Industrie geht neue Wege

Amberg. Ein bayerisches Konsortium aus Wissenschaft und Industrie geht beim Bau von Flugzeugtüren und ihren Notöffnungssystemen neue Wege. Mit von der Partie: die Amberger Deprag und die Hochschule Amberg-Weiden (HAW).

Vor allem die Gewichtsminimierung sei eine große Herausforderung beim Bau von Jets, heißt es in einer Pressemitteilung der Deprag. Hier setze das ehrgeizige Forschungsprojekt PYROTAK an, ein Verbund-Vorhaben bayerischer Firmen und Hochschulen.

## Öffnet die Türen

Diese wollen unter Federführung der Eurocopter Deutschland GmbH, Donauwörth, einen neuartigen pyrotechnischen Türaktuators entwickeln, der im Notfall die Türen von Großraumflugzeugen wie dem Airbus A 350 öffnet. Darüber hinaus biete dieses innovative Konzept Potenzial zur Nachrüstung bestehender Flugzeugflotten wie die A 300-, A 320-, A 330/A 340- oder A 380-Familien. Das Forschungsvorhaben hat laut Deprag ein Volumen von zwei Millionen Euro und soll bis Ende 2010 abgeschlossen sein.

Die Professoren Dr. Bernhard Frenzel und Dr. Peter Kurzweil, beide von der Hochschule für angewandte Wis-



Von der Entwicklung eines neuartigen Passagiertüren-Systems bis zur Serienreife erwartet sich das Konsortium eine Stärkung des Luftfahrt-Standorts Bayern. Bild: hzf

senschaften Amberg-Weiden, sind für die Konzeption und Auslegung des Zündgeräts verantwortlich. Die strömungsmechanische Auslegung des Gasmotors übernimmt Prof. Dr. Andreas P. Weiß, ebenfalls von der HAW.

Der pyrotechnisch gezündete indirekte Motor mit Unterzersetzungstriebwerk entsteht in den Entwicklungslabors der Deprag. Seit mehr als 75 Jahren fertigt das Amberger Unter-

nehmen Druckluftwerkzeuge aller Art. Zentrales Element all dieser Werkzeuge ist der Druckluftmotor als Antriebseinheit. Für das Forschungsprojekt liegt der Schwerpunkt beim Turbinenantrieb.

## Führung behaupten

„Mit dem wartungsarmen, zuverlässigen und gewichtsreduzierten Notöffnungssystem PYROTAK sieht das Forschungskonsortium die Chance,

in einem expandierenden Markt die Führungsrolle zu behaupten“, unterstreicht die Deprag. Flugzeughersteller würden in Zukunft ihre Kostensituation immer mehr dadurch verbessern, dass sie komplexe Systeme an bevorzugte Lieferanten vergeben.

So sei zu erwarten, dass bei der Ausschreibung der Flugzeugtüren das Notsystem, die Türüberwachung und die Notrutsche Bestandteil eines „Gesampakets“ sein werden.

Zitat aus der regionalen Presse über die Forschung an der OTH in Amberg

**antriebs Praxis** 05/2008

Vor der Serie  
Forschungsprojekt  
Pyrotechnik-Antrieb

## Aktuator für den Notfall

Die Entwicklungsziele des Forschungsprojekts PYROTAK

Ein bayerisches Konsortium aus Wissenschaft und Industrie geht beim Bau von Flugzeugtüren und ihren Notöffnungssystemen neue Wege. Im Rahmen des Forschungsprojekts PYROTAK geht es speziell um die Entwicklung eines pyrotechnischen rotatorischen Antriebsystems zur Öffnung der Passagiertüren.

Der aus drei Forschungsprojekten PYROTAK resultierende neuartige pyrotechnische Türaktuators ist auch für den Airbus A350 konzipiert.

Vor der Serie  
Forschungsprojekt  
Pyrotechnik-Antrieb

**antriebs Praxis** 05/2008

**WAS DIE BAYERISCHE FORSCHUNGSTIFTUNG LEISTET**

In jeder Gesellschaft gibt es Bereiche, die besondere Unterstützung bedürfen. Unterstützung, die der Staat alleine nicht leisten kann – ganz gleich, aus welchen Gründen. Stiftungen übernehmen dabei eine sehr bedeutende Funktion – und Deutschland hat diesbezüglich eine bemerkenswerte Tradition. Die Bayerische Forschungstiftung reht sich hier nachfolgend. Allerdings nicht als Institution, die Ererbtes bewahren will, sondern vielmehr als eine aktive Triebfeder, die Wissenschaft und Wirtschaft spürbar mehr Perspektiven verschaffen möch-

te. Das zeigt sich auch am Forschungsprojekt PYROTAK, das von der Bayerischen Forschungstiftung zu 50 Prozent gefördert wird. Unter einer Vielzahl von Anträgen wurden aktuell weitere folgende Projekte ausgewählt und bewilligt (in Auszug):

- Konzeption eines Rotatorzweimittelmotors – EMV-Zeitbereichsmessungen oberhalb 1 GHz
- Mikrofonwerke zur präzisen Lagerregelung von Satelliten
- MR-kompatible PAD-Antriebsystem.

bisher nicht ausreichend entwickelt; das wirtschaftliche Potenzial dieser Antriebsmöglichkeiten bislang ungenutzt. Ziel von PYROTAK ist daher die Entwicklung eines pyrotechnischen rotatorischen Antriebsystems zur Öffnung der Passagiertüren, wenn bei einem Notfall die Türen zwingend automatisch geöffnet werden müssen.

Die Einführung einer gänzlich neuartigen Technologie wie der Pyrotechnik für rotatorische Aktuatoren erfordert die Zusammenarbeit von Wissenschaft, Forschung und In-

Produkt Engineering in Amberg. Eine bewährte Herangehensweise dabei ist es, Erkenntnisse zum Einsatz von Pyrotechnik für langsam rotierende Systeme zu gewinnen. Welche wissenschaftliche Unterstützung erfüllt das Projekt durch Prof. Dr. Ing. Michael Pätzner (Thermodynamik), beide von der Universität der Bundeswehr Neubiberg.

Prof. Dr.-Ing. Bernhard Frenzel und Prof. Dr. Peter Kurzweil, beide von der Hochschule für angewandte Wissenschaften Amberg-Weiden, sind für die Konzeption und Anle-

itung des Antriebsgeräts verantwortlich. Der mit dem Zündgerät aktiviert pyrotechnische Treibstoff stellt das erforderliche Antriebsmoment für den Motor zur Verfügung. Der rotatorische Aktuator gibt dann seine Arbeit an die Flugzeugtür ab.

Im Verbundforschungsprojekt werden zwei verschiedene Antriebskonzepte verfolgt: Ein direkter Gasmotor und ein indirekter Gasmotor, der mit einem zusätzlichen Unterzersetzungstriebwerk ausgestattet ist. Die strömungsmechanische Auslegung des Gasmotors übernimmt Prof. Dr.-Ing. Andreas P. Weiß von der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Amberg-Weiden. Dorthin die Ingenieure der bayerischen Firma HS Product Engineering wird das Konzept eines indirekten Gasmotors umgesetzt.

Der pyrotechnisch gezündete indirekte Motor mit Unterzersetzungstriebwerk entsteht dagegen in den Entwicklungslabors der Deprag Schütz. Seit mehr als 75 Jahren fertigt die Amberger Firma Druckluftwerkzeuge aller Art. Zentrales Element all dieser Werkzeuge ist der Druckluftmotor als Antriebseinheit. Je nach Anwendungsfall wird hierbei ein Druckluftmotor, ein Zentrifugomotor oder ein Turbinenantrieb verwendet. Für das Forschungsprojekt liegt der Schwerpunkt beim Turbinenantrieb.

Durch geeignete Turbinenkonstruktionen lassen sich auf kleinstem Baumaß und bei geringem Gewicht hohe Antriebsleistungen erreichen. Bei einem Maschinengewicht von unter 2 kg lassen sich hier bis zu 4 kW Leistung umsetzen. Deprag-Turbinen finden bisher beispielsweise Anwendung in handgeführten Druckschleifmaschinen.

Diese Eigenschaften – geringes Gewicht und hohe Leistung – machen den Deprag-Turbinenantrieb für den Einsatz im PYROTAK-Notfall-System interessant. Die Deprag-Ingenieure arbeiten nun mit Hochdruck an dem ehrgeizigen Projekt, einen pyrotechnisch gezündeten Gasmotor mit Unterzersetzungstriebwerk zu entwickeln, der sein Drehmoment direkt am Antriebs der Türöffnung entfalten soll. <math>4 \times 4</math>

antriebs Praxis 05/2008

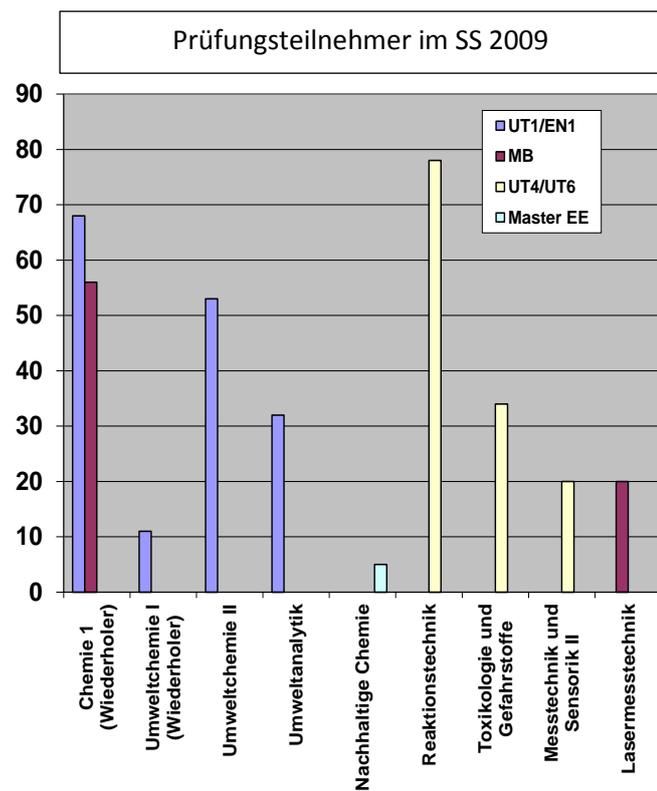
webCODE ap1164

Deprag Schütz  
www.deprag.com

Direkt Zugriff unter www.antriebspraxis.de  
Code eintragen und go drücken

Zitat aus „antriebs praxis“ zum PYROTAK-Projekt

# PRÜFUNGEN UND EVALUIERUNG IM STUDIENJAHR 2007/08



## - STUDIENJAHR 2007/08: CHEMIE FÜR UT 1 UND MB 1 (BACHELOR)

Chemie im WS 2007/08 für MB 1 (Montag, Audimax) und UT 1 (Freitag, ET 303), 2 SWS

Vorlesung	Niveau - Anschaulichkeit	verständlich	1	2	3	4	5	
Inhalt - Stoffauswahl	interessant	7	29	15	5	2		kryptisch
Präsentation - Darbietung	kurzweilig	15	25	11	-	-		abstoßend
Praxisbezug - Beispiele	praxisbezogen	20	20	9	4	-		langweilig
Übungen	Besprechung der Probeklausuren	hilfreich	25	22	5	-		praxisfremd
Skriptum	Qualität und Quantität	sehr gut	-	18	21	7	1	nützlich
Teilnahme	Ich habe die Vorlesung besucht	regelmäßig	-	-	-	-	-	miserabel
								nie

### Gesamturteil

Insgesamt finde ich die Vorlesung...	sehr gut	1	2	3	4	5	
Im Vergleich zu anderen Vorlesungen...	sehr gut	9	36	7	-	-	miserabel
Insgesamt finde ich den Dozenten...	geeignet	36	15	2	-	-	ungeeignet

### Gut war - sollte beibehalten werden:

- „Alles bestens, weiter so!“, „Auftreten, Umgang, Art“ (2), „amüsant, lustig, unterhaltsam, locker“ (7), „Erzählweise“, „immer gut gelaunt, überträgt sich auf die Studenten, positives Lernklima“, „der unüberschbare Spaß des Profs mit Chemie“
- „Dozent geht gut auf Fragen ein und erklärt gut, schlüssig und kurz ohne Überflüssiges“ (4); Dozent sehr hilfreich und sehr gut in seinem Fachgebiet“;
- „Stoffauswahl sehr interessant“ (4); „Beispiele aus Praxis, Alltag, Industrie“ (14), „Versuche“ (3),

### Schlecht war - ist unbedingt zu ändern:

- „Zu viel wird als bereits bekannt vorausgesetzt“ (4); „Ohne Buch wäre vieles viel zu kompliziert“
- „Zu hohes Anspruchsniveau bzw. einfach zu viel Stoff in zu wenig Zeit“ (3)
- „bessere, anschaulichere, übersichtlichere, strukturiere Tafelanschrift“ (13); „Zusammenhang, Gliederung“ (3), „sprunghaft, hektisch, zu schnell“ (4)
- „mehr Versuche“, „zusätzliches Skript“ (2), „Tafelwischtechnik“

### Anregungen der Studierenden

„Exkursion“, „mehr Beispiele rechnen“, „PSE genauer“, „Aufgaben auf Laufwerk legen“, „Ausschank von Getränken“ (2)

### Schlussbemerkung des Dozenten

hoher Zeitdruck durch Studiengangsreform

## - STUDIENJAHR 2007/08: ANORGANISCHE UMWELTCHEMIE MIT PRAKTIKUM (UT 3)

### Teil II: Organische Chemie für UT4 (Diplom)

Vorlesung	Niveau - Anschaulichkeit	verständlich	1	2	3	4	5	
Inhalt - Stoffauswahl	interessant	6	1	1	1	-		kryptisch
Präsentation - Darbietung	kurzweilig	3	5	-	1	-		abstoßend
Praxisbezug - Experimente	anschaulich	3	5	1	-	1		langweilig
Übungen	Niveau - Arbeitsaufwand	machbar	2	5	2	1	-	praxisfremd
Skriptum	Besprechung der Probeklausuren	hilfreich	3	5	2	-	-	unlösbar
	Qualität und Quantität	sehr gut	7	1	1	-	-	nützlich
			2	3	1	2	-	miserabel

### Gesamturteil

Insgesamt finde ich die Vorlesung...	sehr gut	1	2	3	4	5	
Im Vergleich zu anderen Vorlesungen...	sehr gut	4	3	-	1	-	miserabel
Insgesamt finde ich den Dozenten...	geeignet	4	5	-	-	1	ungeeignet

### Gut war - sollte beibehalten werden:

- „Lernstoff rechtzeitig vor der Klausur fertig“
- „viele Übungsbeispiele“
- „Auf die Chemievorlesung freue ich mich wie auf Freitagabend“

### Schlecht war - ist unbedingt zu ändern:

- „Praktikum als Block anbieten“

## - STUDIENJAHR 2007/8: ANORGANISCHE UMWELTCHEMIE FÜR UT 3 (DIPLOM)

### Anorganische Umweltchemie mit Praktikum im WS 2007/08

Vorlesung Montag 11:45 (2 SWS), Praktikum (2 SWS), Montag 11:45, Do ab 3:30

Vorlesung	Niveau - Anschaulichkeit	verständlich	1	2	3	4	5	
Inhalt - Stoffauswahl	interessant	2	8	4	1	-		kryptisch
Präsentation - Darbietung	kurzweilig	3	9	4	-	-		abstoßend
Praxisbezug - Beispiele	praxisbezogen	6	7	4	-	-		langweilig
Übungen	Besprechung der Probeklausuren	hilfreich	7	8	1	-	-	praxisfremd
Skriptum	Qualität und Quantität	sehr gut	8	5	2	-	-	nützlich
Teilnahme	Ich habe die Vorlesung besucht	regelmäßig	2	3	7	1	-	miserabel
Praktikum	Die Analysen waren	machbar	11	-	1	-	-	unlösbar
	Die Betreuung im Labor war	super	2	8	2	-	-	unlösbar
			1	6	5	1	-	übel

### Gesamturteil

Insgesamt finde ich die Vorlesung...	sehr gut	1	2	3	4	5	
Im Vergleich zu anderen Vorlesungen...	sehr gut	3	13	1	-	-	miserabel
Insgesamt finde ich den Dozenten...	geeignet	9	7	2	-	-	miserabel
		10	7	-	-	-	ungeeignet

### Gut war - sollte beibehalten werden:

- „Lockerheit, Menschlichkeit“ (2), „Vorlesungsstil, aktive Vorlesung, sympathische Gestaltung“, „abwechslungsreich“, „dass man jederzeit kommen kann, wenn man Fragen hat“
- „Übungen, Prüfungsvorbereitung“ (3)
- „Praxisbezogen“, „Praktikum hilfreich“

### Schlecht war - ist unbedingt zu ändern:

- „Zu viel Vorwissen vorausgesetzt, Niveau“ (2)
- „Skript unübersichtlich“ (2), „selten ein bisschen unpünktlich“
- Praktikum: „hin und wieder chaotisch (fehlende Chemikalien)“

### Anregungen der Studierenden

„Mineralien zum Download“ (Hinweis: unter <http://ku.fh-amberg-weiden.de> verfügbar)

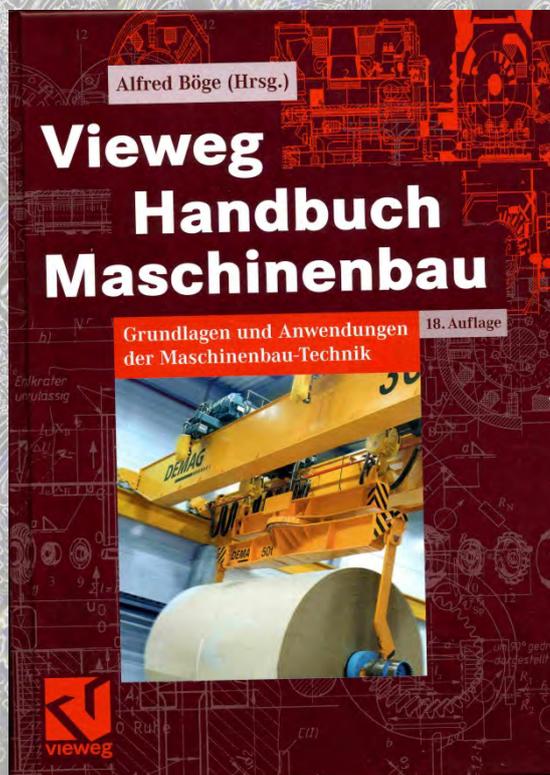
### Schlussbemerkung des Dozenten

letztmalige Veranstaltung im Diplomstudiengang

# Chronik

**Rückblick auf das Studienjahr 2007**

WS 06/07 – SS 2007





Vor Prof. Dr. Peter Kurzweil sind bei der Weihnachtsvorlesung weder Gummibärchen noch Luftballon sicher: Ersteres wurde traditionell in die Luft gejagt, Letzteres mit flüssigem Stickstoff (Bild) schockgefroren. Bilder: gf (4)

## FH lässt's richtig krachen

Weihnachtsvorlesung: Jahresende mit Filmb Blut und Gummibärcheninferno

Amberg. (eik) Kurz bevor die Amberger die vierte Kerze am Adventskranz anzünden, ließ Prof. Dr. Matthias Mändl am Freitag schon 100 „Lichtlein“ brennen. Sein Spiel mit dem Rubenschen Flammenrohr war ein fast besinnlicher Auftakt für die traditionelle Weihnachtsvorlesung an der Fachhochschule – in deren weiteren Verlauf es Professoren und Studenten dann aber wieder richtig krachen ließen.

Letzteres darf man bei dieser Vorlesung zum Jahresende getrost wörtlich nehmen – etwa beim „Gummibärcheninferno“, ohne das keine Weihnachtsvorlesung auskommt. Und so wird gadenlos jedes Jahr aufs Neue „ein armes unschuldiges Gummibärchen zum Tode verurteilt“, wie Prof. Dr. Peter Kurzweil einräumte. Kaliumchlorat macht dem Zucker-Gelatine-Bärchen explosiv den Garaus. Natürlich im Dienst

der Wissenschaft. Vor allem aber zur Freude des Publikums.

So eine FH-Vorlesung ist tatsächlich nur etwas für ganz Abgebrühte: Da werden Luftballons in flüssigem Stickstoff schockgefroren, Zwiebel und Mandarine mit Drähten malträtiert, Metallplatten mit Nitroglycerin in die Luft gejagt und Blutspuren an der Tafel mit Luminol sichtbar gemacht.

Ein echter Krimi also – der sogar mit einem Mord endet. Kurzzeitig zumindest, denn nach dem Platzpatronenschuss eines Studenten auf Prof. Kurzweil sank der theatralisch zu Boden, vergoss dabei aber glücklicherweise nur Filmb Blut und war Sekunden später wieder putzmunter.

Dazwischen gab es allerlei zu staunen, zu grübeln und natürlich auch zu lachen. Grübeln durfte man bei-

spielsweise über die verblüffenden stochastischen Spielereien von Prof. Dr. Johannes Brommer, der erstaunliche Wahrscheinlichkeiten anhand von Ziegen und Häftlingen berechnete und damit seinen Zuhörern „etwas zum Überlegen“ für die Feiertage an die Hand gab. Herzhaft lachen durften die Zuhörer über den „Superabsorber“, den man aus Wegwerfwindeln kennt, diesmal aber als kuriose „Handtaschentoilette“ für den Mann präsentiert bekam: Definitiv ein „Fundstück der Woche“.

Und Staunen war spätestens dann angesagt, als Prof. Dr. Matthias Mändl der die Vorlesung auch organisiert hatte, zu einem Ausflug in die Welt der optischen Spielereien und Täuschungen einlud. Dabei erschienen den Zuhörern dann sogar ein Bild von Jesus vor Augen. Natürlich auch das eine optische Täuschung. Aber auch ein schöner Abschluss für ein ereignisreiches Jahr und die letzte Vorlesung 2007 an der FH.

## Gruselige Gedankenspiele

Amberg. (eik) Einen „Blick ins Labor eines Kirchenhistorikers“ gewährten Dr. Markus Lommer und Pfarrerin Heidrun Bock bei der Weihnachtsvorlesung an der FH. Die Vertreter der Studentenseelsorge hatten sich damit beschäftigt, was heute wäre, wenn Adolf Hitler den Zweiten Weltkrieg gewonnen hätte: „Damit wollen wir euch – zugegebenermaßen – etwas aus dem Geis werfen. Oder zumindest aufrütteln.“

Als Grundlage dienten die Untersuchungen von Prof. Dr. Manfred Eder von der Uni Osnabrück. Er fand unter anderem heraus, dass Hitler, als Christ getauft und katholisch aufgewachsen, nie aus der Kirche ausgetreten ist – und bis zuletzt Kirchensteuer zahlte. Privat äußerte er sich aber stets sehr vulgär über das Christentum und plante für den Fall des „Endsieg“ sich als neuer Heiland zu verkaufen. „Er wollte angebetet werden wie Gott“, zitierte Lommer aus Prof. Eders Forschungen: Es gab sogar schon Hitler-Gebete und eine „Vater-Unser-Bearbeitung“ für Hitler.

Aus Weihnachten sollte das heidnische „Julfest“ werden: Die Feier der Wintersonnenwende am 21. Dezember. Nicht nur Bock und Lommer waren am Ende ihres Vortrags erleichtert, dass der Menschheit all dies erspart blieb – und dass die Seelsorger dem Auditorium deshalb ein „frohes, gesegnetes und vor allem freies Weihnachtsfest“ wünschen konnten.



„Mit zwölf Bällen ins Weltall“ entführte Prof. Dr. Matthias Mändl sein Publikum.

## ZITATE

„Ihr solltet am besten nicht mehr atmen.“

Prof. Dr. Jochen Hummich putzt Silber mit Salz und Alufolie.

Prof. Dr. Matthias Mändls Aufforderung ans Auditorium beim Experiment mit dem zugespitzten Rubenschen Flammenrohr.

„Wer möchte, kann das später bei mir für 49,99 Euro kaufen. Und weil Weihnachten ist, kriegen Sie nicht nur eine Packung Zauberpulver, sondern zwei und auch zwei Packungen Folie.“

„En Txet it acuh lseabr wnen in dn Wröetn nr dr estre ud lteze Bcuhsabte sitemmn.“

Prof. Hummich versucht sich beim Silberputz-Set als Teleshopping-Verkäufer.

These aus der FH-Weihnachtsvorlesung.

„Einen Schnaps kann man problemlos mal in eine Flamme reinblasen. Es brennt dann nur ein bissl im Mund, wenn man's nicht gewohnt ist.“

„Schallwellen: Das ist meistens nur heiße Luft. Vor allem, wenn ein Prof was sagt.“

Prof. Dr. Matthias Mändl.

Prof. Kurzweils Anmerkung zum Feuerspucken.

„Wer hier Angst vor Elektromog hat, ist jetzt froh, wenn er hinten sitzt.“

„Der Mensch ist wie ich Allgäuer. Vor denen muss man sich in Acht nehmen.“

Prof. Dr. Robert Queitsch bei der Vorführung mit der Lercherleitung.

Prof. Kurzweil über einen Kollegen, der in einer Videoeinspielung Metall mit Nitroglycerin sprengt.

„Das hat eine Frau erfunden. Ein Mann hätte eine andere Form gewählt.“

„Die Filmb Blutreaktion kennt jedes Erstsemester. Jetzt haben Sie's auch mal gesehen und können Ihre Großeltern erschrecken: Schöne Weihnachten.“

Prof. Queitsch zur autoförmigen „Handtaschentoilette“ für Männer.

„Die Methode funktioniert sehr gut: Es ist gar nicht so einfach, bei uns zu Hause einen angelaufenen Löffel zu finden.“

Schlusswort von Prof. Kurzweil.



„Keine Weihnachtsvorlesung ohne Gummibärcheninferno“: Der „Prof“ kündigt's an, der Student – in diesem Fall Andreas Gieth – gibt dem Bärchen Saures. J. Stretz



Ein bisschen Spaß muss sein, auch in der Wissenschaft. Dafür lässt sich Prof. Kurzweil auch schon mal mit Filmb Blut „dekorieren“.

Zitat aus der „Amberger Zeitung“ zur traditionellen Weihnachtsvorlesung

Landkreis Schwandorf

h2

Dienstag, 23. Januar 2007

# Oberpfälzer Erfolgsgeschichte

## CSU-Kreisverband besuchte die FH Amberg / Über 2000 Studenten

**LANDKREIS/AMBERG (mz).** Der CSU-Kreisverband Schwandorf besuchte unter Leitung von Kreisvorsitzender MdL Marianne Deml am Freitag die Fachhochschule in Amberg. „Die Fachhochschule Amberg-Weiden kann als eine Erfolgsgeschichte in der Oberpfalz bezeichnet werden“, so FH-Präsident Prof. Dr. Erich Bauer bei der Begrüßung der 30 Gäste im Senatsaal.

Seine Einschätzung belegte der Präsident mit Fakten zur Entwicklung und zum aktuellen Profil der im Jahr 1995 eröffneten Bildungseinrichtung. So sind an der jungen Hochschule bereits über 2000 Studierende eingeschrieben, betreut von 58 Professorinnen und Professoren. Fast 1000 Absolventinnen und Absolventen haben die FH bereits erfolgreich in ihr Berufsleben verlassen. Von ihnen sind 80 Prozent bei Arbeitgebern in der Oberpfalz beschäftigt. „Dies unterstreicht unser Ziel, in der Region und für die Region Bildungs- und Strukturpolitik anzubieten“, so Prof. Dr. Bauer.

MdL Marianne Deml unterstrich



Die Besuchergruppe mit den Professoren Dr. Horst Rönnebeck und Dr. Andreas Weiß (von links, auf der Treppe) im Labor für Strömungstechnik der Fachhochschule in Amberg.

Foto: Privat

die bedeutende Rolle der Fachhochschule Amberg-Weiden für ein wohnortnahes Angebot von Studienplätzen in der nördlichen und mittleren Oberpfalz: „Die FH Amberg-Weiden ist ein Innovationsmotor für unsere Heimat, und leistet einen wichtigen Beitrag für den Aufschwung der Oberpfalz“, so die Landtagsabgeordnete.

Der Vorstellung der Hochschule im Senatsaal folgte ein zweistündiger

Rundgang durch die Fachbereiche Maschinenbau/Umwelttechnik sowie Elektro- und Informationstechnik der Hochschule in Amberg und ihre Labore. Hier erklärten die Professoren Dr. Klaus Grüger, Dr. Thomas Kölpin, Dr. Peter Kurzweil, Dr. Nailja Luth, Dr. Horst Rönnebeck und Dr. Andreas Weiß ihre technische Ausstattung und ausgewählte Projekte mit den Studierenden.

Zitat aus der „Mittelbayerischen Zeitung“ zur Laborführung an der OTH in Amberg

### [23.10.2007] FH informiert über Studiengänge

Amberg Deutschland hat zu wenig Studenten und die Industrie beklagt anhaltend einen eklatanten Mangel an Fachkräften. Die Fachhochschule Amberg-Weiden dagegen verzeichnet anhaltend einen Zuwachs an Studierenden. Informationen für junge Leute, die sich für diesen Lehrbetrieb interessieren, waren jetzt schon mal an der FH Amberg geboten. Da ging es um die Darstellung der Studiengänge, die Erläuterung von Schwerpunkten und Zulassungsverfahren. Der Studienablauf in Amberg ist ja stark praxisorientiert.

Also war auch dieser Bereich mal zum Reinschnuppern gedacht. Da war den Schülern gleich mal die Gelegenheit geboten, sich zu versuchen an einer Analyse von Schadstoffen in Wasser, Luft und Boden. So etwas wie ein goldener Boden eröffnet sich für angehende Ingenieure ganz offensichtlich. Absolventen aus diesen Fachbereichen sind händeringend gesucht und finden von der Stelle weg eine lukrative Beschäftigung in der Industrie, wie Prof. Dr. Peter Kurzweil vom Bereich Umwelttechnik aus Erfahrung weiß.

Es muss eben auch jeder in sich reinhören und sich über eines klar werden: Am besten geht einem das von der Hand, was einem liegt. Das Talent sollte eine deutliche Beachtung finden. Nun liegt es an jedem selbst, wohin er sich für die Zukunft orientieren will. Die Situation auf dem Arbeitsmarkt jedenfalls hält für die Absolventen der FH Amberg Tür und Tor offen.



Ferner OTV-Magazin vom 23.10.2007

AMBERG

Sonntag, 10. Juni 2007 09:51



## Abgastechnologie an der FH Amberg

Amberg. In unserer Gesellschaft haben wir ein Wachstum, das vollzieht sich kontinuierlich und mit unerschütterlicher Zuverlässigkeit.

Immer mehr Autos drängeln sich auf den Straßen, zu beobachten auch in Amberg. Beim Auto fahren heizen wir also die Atmosphäre gehörig auf. Zunehmender Straßenverkehr, das bedeutet auch immer mehr Abgas in der Luft. Aber seit den 70er-Jahren gibt es ja den Drei-Wege-Katalysator. Und der holt die Stickoxyde weitgehend aus der Emission, wandelt sie um zu Stickstoff, Wasser und CO<sub>2</sub>. Allerdings entsteht auch eine kleine Menge Lachgas. Die hat man früher vernachlässigt, sieht aber jetzt zunehmend ein Thema darin. Die Industrie ist dabei schon in der Praxis, wie Prof. Dr. Peter Kurzweil von der FH Amberg weiß. Das praktikable Format für das Auto allerdings ist noch nicht gefunden, somit auch nicht der Schlüssel für die billige Massenproduktion. Denn Umweltschutz muss bezahlbar bleiben. Also ist auch die Abteilung Umwelttechnik an der Amberger Fachhochschule ständig dabei, die Abgasproblematik nach Möglichkeit zu entschärfen. Stickoxydul ist eines der leichtesten Gase überhaupt, steigt also gleich in die obersten Luftschichten. Dazu noch baut es sich extrem langsam ab, ist zu fünf Prozent an der Klimaerwärmung beteiligt und indirekt mitverantwortlich für das Ozonloch. Und bei allem technischen Fortschritt trifft gerade für die Abgasforschung zu: Total eliminieren lässt sich in der Technik nichts. Man kann nur aus einem Stoff einen anderen machen. So beschäftigt man sich an der FH Amberg weiter mit Abgasuntersuchungen, vornehmlich mit der Entwicklung von Sensoren. Da laufen derzeit verschiedene Projekte, auch in enger Zusammenarbeit mit einigen mittelständischen Unternehmen aus der Region. Eine Kooperation, die solche Forschungen vorantreiben könnte.

# EVALUIERUNG IM STUDIENJAHR 2006/07

- STUDIENJAHR 2007:		CHEMIE FÜR UT 2 (DIPLOM)							
<b>Teil II: Organische Chemie im SS</b>									
			1	2	3	4	5		
<b>Vorlesung</b>	Niveau - Anschaulichkeit	verständlich	2	8	6	5	-	kryptisch	
	Inhalt - Stoffauswahl	interessant	5	13	3	-	-	abstoßend	
	Präsentation - Darbietung	kurzweilig	7	10	4	-	-	langweilig	
	Praxisbezug - Beispiele	anschaulich	6	13	2	-	-	praxisfremd	
<b>Übungen</b>	Besprechung der Probeklausuren	hilfreich	9	8	5	1	-	nützlich	
<b>Skriptum</b>	Qualität und Quantität	sehr gut	2	5	10	3	-	miserabel	
<b>Gesamturteil</b>									
			1	2	3	4	5		
	Insgesamt finde ich die Vorlesung...	sehr gut	2	16	4	-	-	miserabel	
	Im Vergleich zu anderen Vorlesungen...	sehr gut	11	7	2	-	-	miserabel	
	Insgesamt finde ich den Dozenten...	geeignet	16	4	-	-	-	ungeeignet	
<b>Gut war – sollte beibehalten werden:</b>									
„Anschauungsbeispiele“, „interessante Geschichten aus der Praxis“									
„Übungsaufgaben“, „Übungen“									
„Es wird viel mit anschaulichen Beispielen erklärt. Es wird auf jedem seine Probleme eingegangen“									
„Prüfungsvorbereitung“, „sehr gute Vorbereitung auf die Klausur, sehr hilfreich bei Problemen“									
„Klausurvorbereitung“ (2)									
<b>Schlecht war – ist unbedingt zu ändern:</b>									
„Mehr praktische Versuche“, „Mehr mit Buch in der Vorlesung arbeiten“									
„Teilweise zu schwere Übungen; 1er Aufgaben“ (5), „Niveau niedriger machen“, „Mehr Übungen (für zu Hause mitgeben)“									
„zu kurze Wiederholung der Grundlagen“ (2), „bessere Aufgaben“; „Klausurvorbereitung zu spät und für ‚Schlechte‘ bringt es nix, wenn man mit den 1er-Fragen vom Stoff her anfängt. Die Übung zum Prüfungbestehen fehlt dann nach hinten raus.“									

## - STUDIENJAHR 2007: ORGANISCHE UMWELTCHEMIE

## Teil II: Organische Chemie für UT4 (Diplom)

			1	2	3	4	5	
Vorlesung	Niveau - Anschaulichkeit	verständlich	6	1	1	1	—	kryptisch
	Inhalt - Stoffauswahl	interessant	3	5	—	—	—	abstoßend
	Präsentation - Darbietung	kurzweilig	3	5	1	—	1	langweilig
Übungen	Praxisbezug - Experimente	anschaulich	2	5	2	1	—	praxisfremd
	Niveau - Arbeitsaufwand	machbar	3	5	2	—	—	unlösbar
Skriptum	Besprechung der Probeklausuren	hilfreich	7	1	1	—	—	nutzlos
	Qualität und Quantität	sehr gut	2	3	1	2	—	miserabel

## Gesamturteil

		1	2	3	4	5	
Insgesamt finde ich die Vorlesung...	sehr gut	4	5	—	1	—	miserabel
Im Vergleich zu anderen Vorlesungen...	sehr gut	5	3	—	—	1	miserabel
Insgesamt finde ich den Dozenten...	geeignet	4	5	—	—	1	ungeeignet

## Gut war – sollte beibehalten werden:

„Lernstoff rechtzeitig vor der Klausur fertig“  
 „viele Übungsbeispiele“  
 „Auf die Chemievorlesung freue ich mich wie auf Freitagabend“

## Schlecht war – ist unbedingt zu ändern:

„Praktikum als Block anbieten“

## - STUDIENJAHR 2007: CHEMIEPRAKTIKUM FÜR UT 4

## Teil II: Praktikum Umweltchemie („Wasseranalytik“, im SS)

			1	2	3	4	5	
Versuche	Die Laborarbeit erlebe ich	motivierend	3	1	3	—	—	negativ
	Die Aufgabenstellung war	praxisnah	4	2	—	—	—	praxisfremd
Betreuung	durch Professoren	sehr gut	—	4	2	1	—	mangelhaft
	durch Laboringenieure	sehr gut	2	4	—	1	—	mangelhaft
Anleitung	Qualität des Skriptums	anschaulich	1	5	2	—	—	miserabel
	Einführung im Hörsaal	hilfreich	4	3	1	—	—	miserabel

## Gesamturteil

		1	2	3	4	5	
Insgesamt finde ich die Praktika...	sehr gut	3	5	—	—	—	miserabel
Insgesamt finde ich die Betreuer...	geeignet	2	6	—	—	—	ungeeignet
Meine Erwartungen wurden erfüllt...	trifft zu	1	3	3	—	—	absolut nicht

## Gut war – sollte beibehalten werden:

„Einführung in der Vorlesung“

## Schlecht war – ist unbedingt zu ändern:

„Praktikum als Block anbieten“, „Mehr praxisnahe Versuche (z. B. CSB, BSB) für alle anbieten“  
 „Es wird sehr viel vorausgesetzt, mit dem teils nur CH-Laboranten umgehen können. Besser wäre eine lange Einführungsd., in der alle Geräte, Messkolben, Pipetten erklärt würden. Auch Anleitungen im Skript sind teils sehr schwer verständlich.“

- STUDIENJAHR 2006/07: CHEMIE  UT 1/2 UND  MB 1

## Teil I: Anorganische Chemie (im WS 2006/07): Prof. Dr. P. Kurzweil

			1	2	3	4	5	
Vorlesung	Niveau - Anschaulichkeit	verständlich	10	15	2	—	—	kryptisch
	Inhalt - Stoffauswahl	interessant	11	14	2	—	—	abstoßend
	Präsentation - Darbietung	kurzweilig	16	7	1	1	—	langweilig
Übungen	Praxisbezug - Beispiele	praxisbezogen	16	9	1	—	—	praxisfremd
	Besprechung der Probeklausuren	hilfreich	13	10	—	—	—	nutzlos
Skriptum	Qualität und Quantität	sehr gut	3	16	4	1	—	miserabel

## Gesamturteil

		1	2	3	4	5	
Insgesamt finde ich die Vorlesung...	sehr gut	15	11	1	—	—	miserabel
Im Vergleich zu anderen Vorlesungen...	sehr gut	22	3	2	—	—	miserabel
Insgesamt finde ich den Dozenten...	geeignet	25	2	—	—	—	ungeeignet

## Gut war – sollte beibehalten werden:

„Unterhaltsam, gut erklärt; interessante, meist lustige Erfahrungsberichte des Dozenten; gute Beispiele“  
 „Weiterhin sollte der Stoff an Bsp. beschrieben werden, die in der Realität auch vorkommen“  
 „Auch auf Themen eingegangen, die auf den ersten Blick nichts mit Chemie zu tun hatten, aber in dem jeweiligen Zusammenhang wissenschaftlich wertvoll waren.“  
 „Die Kommentare sind spitze“  
 „Humor/Witze sind Klasse und praxisbezogen! Experimente immer gut vorbereitet, weiß sehr viel, Studentennah → Fragen werden beantwortet“  
 „Die trockene Materie wird durch kleine ‚Scherze‘ zwischendurch gelockert und hält einen wach → man folgt aufmerksam dem Unterrichtsgeschehen und es macht (auch wenn das Thema noch so langweilig ist) Spaß!!!“  
 „lockerer Vorlesungsstil“, „humorvoll; anschaulich; Beantworten aller Fragen. einfach super, weiter so!“  
 „Vorlesungsstil beibehalten“  
 „Interessante, informative und lockere Vorlesung. Kompetenter und lockerer Professor.“  
 „Interessante und gut nachvollziehbare Beispiele. Unterricht abwechslungsreich gestaltet. Auf Fragen wird eingegangen! Übungsstunde sehr positiv!“  
 „Praxisbezug“, „Praxisnähe. Anschaulichkeit durch Bilder“  
 „Anschauliche Hefteinträge, gute Darstellung der Sachverhalte“, „Buch gut“

## „Manchmal zu kleine Schrift am Tafelbild“

„Teilweise sind manche Beispiele unklar aufgebaut. Der rote Faden im Skript wird nicht immer eingehalten. Mehr auf Rechenwege bei Rechnungen eingehen. → nähere Erklärungen.“  
 „Ein Skript begleitend zum Unterricht (evt. mit Übungen und Lösungen als Anhang) wäre nicht schlecht“  
 „Mehr Grundlagenwissen vermitteln“

- STUDIENJAHR 2006/07: CHEMIE  UT 1/2 UND  MB 1

## Chemie (im WS 2006/07): Prof. Dr. P. Kurzweil

			1	2	3	4	5	
Vorlesung	Niveau - Anschaulichkeit	verständlich	8	5	1	—	—	kryptisch
	Inhalt - Stoffauswahl	interessant	6	7	3	—	—	abstoßend
	Präsentation - Darbietung	kurzweilig	4	8	3	—	—	langweilig
Übungen	Praxisbezug - Beispiele	praxisbezogen	10	4	—	—	—	praxisfremd
	Besprechung der Probeklausuren	hilfreich	7	3	1	—	—	nutzlos
Skriptum	Qualität und Quantität	sehr gut	2	6	4	3	—	miserabel

## Gesamturteil

		1	2	3	4	5	
Insgesamt finde ich die Vorlesung...	sehr gut	9	11	2	—	—	miserabel
Im Vergleich zu anderen Vorlesungen...	sehr gut	12	2	—	1	—	miserabel
Insgesamt finde ich den Dozenten...	geeignet	13	1	—	1	—	ungeeignet

## Gut war – sollte beibehalten werden:

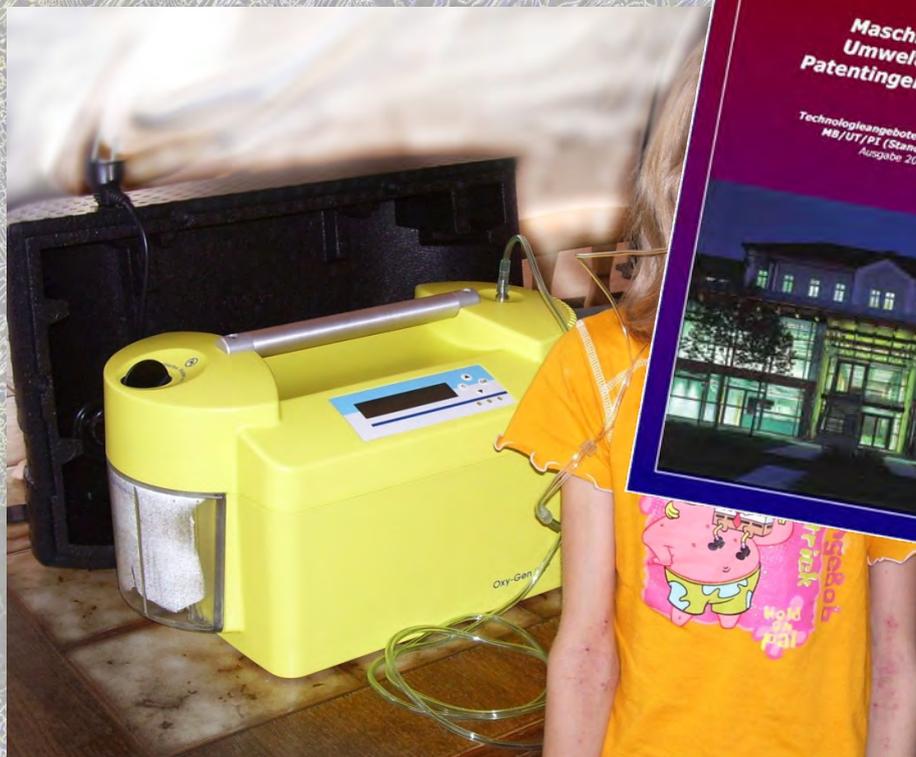
Praxisbeispiele, Praxisbezug (5)  
 Kompetenz des Dozenten, „Dozent hält viel Ahnung“ (2)  
 Versuche vorführen, vorlesungsbegleitende Experimente (4)  
 „gute Gliederung des Stoffs, Themenauswahl + Anwendungsgebiete, Stoffvermittlung, Präsentation, Anschaulichkeit“,  
 „gute Darstellung warum Chemie für Maschinenbauer notwendig ist; nicht nur stures Aufstellen von Reaktionsgleichungen usw.,  
 genügend Zeit, um Probeklausuren zu besprechen.“  
 „Fragen werden gut und ausführlich beantwortet“  
 Persönlichkeit bzw. Charisma,  
 „Der Humor und die gute Veranschaulichung der einzelnen Themen. Am Besten beides in Kombination“

## „Mehr Versuche vorführen“ (2)

„Tafelbild teilweise schlecht zu erkennen“; „Schriftgröße an der Tafel etwas zu klein“  
 „Bitte etwas lauter sprechen und ein wenig größer schreiben“  
 „Niveau teilweise zu hoch vorausgesetzt“  
 „Skriptum zu wenig ausführlich“  
 „Rechnungen sollten deutlicher, ausführlicher gemacht werden; bessere Struktur der Vorlesung“  
 „Die Vorlesung vielleicht analog mit Ihrem Buch begleiten. Dies sorgt für mehr Übersicht und Anmerkungen im

# Chronik

**Rückblick auf das Studienjahr 2006**  
WS 05/06 – SS 2006



Inbetriebnahme eines Elektrolyseurs für die medizinische Sauerstofferzeugung (Linde Medical)  
Deckblatt der Fachbereichsbroschüre

# Einzigartiges „Auge“

Erstes Patent für Fachhochschule Amberg-Weiden

**Amberg.** (kan) Die Fachhochschule (FH) Amberg-Weiden freut sich über ihr erstes Patent: Professor Dr. Peter Kurzweil hat ein „Überwachungsauge“ zur Steuerung elektrochemischer Zellen und Aggregate erfunden. „Sie sollen richtig reich werden“, sagte FH-Kanzler Ludwig von Stern. „Je reicher sie werden, desto reicher wird die Hochschule.“

Die Meriten gehören Professor Kurzweil, die verliehene Patenturkunde der FH. „Der Erfinder erfindet für seinen Arbeitgeber“, brachte es von Stern auf den Punkt. Am Ende hat aber auch der schlaue Kopf etwas davon. Er erhält laut Kanzler 30 Prozent der Erlöse, die natürlich in erster Linie der Forschung zur Verfügung gestellt werden sollen. Über die künftige Höhe des „Gewinns“ lässt sich momentan nicht einmal spekulieren.

Vom Gedankenblitz bis zum Schutzrecht ist es freilich ein langer Weg, der viel an Durchhaltevermögen abverlangt. Peter Kurzweil – Lehrgebiet Chemie, Werkstofftechnik und Umweltanalytik im Fachbereich Maschinenbau/Umwelttechnik – schrieb seine Überlegungen zu „Verfahren und Apparat zur Überwachung und Steuerung elektrochemischer Zellen und Aggregate“ bereits vor vier Jahren nieder. Das Patent beschreibt ein neues Verfahren zur Überwachung von Brennstoffzellen, Elektrolyseanlagen, Gas-Sensoren und energietechnischen



FH-Professor Dr. Peter Kurzweil mit der Patenturkunde und seiner Erfindung. Bild: Unger

Anlagen mittels der Widerstandsmessung. Die entscheidende Einsicht kam dem 44-jährigen Kurzweil beim Auswerten von Messkurven, „deren eigenartigen Verlauf die Fachwelt bislang übersehen oder falsch interpretiert hatte“, wie Weber anmerkte. Das war die Geburt eines neuartigen Steuer- und Regelsystems für vielfältige Anwendungen in der Auto-, Elektro- und Raumfahrtindustrie.

Zitate aus der regionalen Presse zur Forschung an der OTH

Mittelbayerische Zeitung 03.03.2006

## Lokales

### Die FH Amberg erhält ein weltweites Patent

Dass die Zuerkennung eines Patentes für Prof. Dr. Peter Kurzweil vom Fachbereich Chemie ein großer Erfolg ist, darin waren sich die beiden Uni-Mitarbeiter Kanzler Ludwig von Stern und Dr. Wolfgang Weber einig. Es war das erste Mal, dass ein Mitarbeiter der FH ein solches Patent für die innovative Forschungsarbeit erhielt.

Mittelbayerische Zeitung 03.03.2006

# Erstes weltweites Patent für die Amberger Fachhochschule

Prof. Dr. Kurzweil verbucht großen Erfolg / Anmeldeverfahren langwierig / Kanzler Ludwig von Stern übergibt Dokument

**AMBERG** (ack). Dass die Zuerkennung eines Patentes für Prof. Dr. Peter Kurzweil vom Fachbereich Chemie ein großer Erfolg ist, darin waren sich die beiden Uni-Mitarbeiter Kanzler Ludwig von Stern und Dr. Wolfgang Weber einig. Es war das erste Mal, dass ein Mitarbeiter der FH ein solches Patent für die innovative Forschungsarbeit erhielt.



Kanzler Ludwig von Stern (l.) übergab die erste Patenturkunde der FH Amberg an Prof. Dr. Kurzweil (r.). Foto: Scheuck

Kurzweil hat ein Verfahren entwickelt, das unabhängig vom Menschen die Überwachung von Brennstoffzellen und energietechnischen Anlagen allgemein übernimmt. Dabei reicht der Anwendungsbereich von Brennstoffzellen im Auto bis hin zur raumtechnischen Nutzung.

Kurzweil hat während seiner Studien ein Verfahren vervollkommen, das per se schon gut 100 Jahre bekannt ist, aber eben noch nicht von

Wissenschaftlern entdeckt worden war. Der Gedankenblitz kam dem Professor während seiner Forschungsarbeiten an der Amberger FH. Da die Anwendung dieses Steuer- und Regelsystems vielfältig ist, hat man sich entschlossen, es zum Patent anzumelden. Dies geschieht in Bayern am Fraunhofer-Patentinstitut: Anmeldungen werden dort einer strengen Überprüfung unterzogen. Dabei werden auch die Markt-

chancen überprüft, bevor man sich zum langwierigen und kostspieligen Verfahren entschließt.

Die meisten Anmeldungen schaffen dieses strenge Vorauswahlverfahren nicht. Hat das Patent jedoch die Hürde in Deutschland genommen – unser Land hat das strengste Patentverfahren auf dem Globus – dann ist die Weltweite Anmeldung nicht weiter schwierig. Dennoch hat das gesamte Procedere gut vier Jahre gedauert. Dann erst konnte Kanzler von Stern dem sichtlich stolzen 44-jährigen Dozenten die Patenturkunde übergeben. Für die FH ist dies laut Wolfgang Weber ein großer Erfolg und ein weiterer Beweis, dass man sowohl in der Lehre als auch in der Forschung auf den richtigen Weg sei.

Damit hat die Amberger FH wieder ihren Spitzenplatz im Reigen der Fachhochschulen bestätigen können. Diese Tatsache kann sich um so mehr sehen lassen, da die FH doch erst seit

zehn Jahren besteht.

Die Nutzung eines solchen Patentes sieht so aus: Kurzweil hat diese Entdeckung für seinen Arbeitgeber, sprich für die FH gemacht. Daher fließt der Erlös zum größten Teil auch der FH zu. Die Gelder, die die Fachhochschule daraus erhalten würde, gehen wieder in die Forschung ein. Wobei natürlich die Leistungen, die zu einem solchen Patent geführt haben, auch entsprechend für den Urheber gewürdigt werden.

Rund 30 Prozent der Vermarktung würde der Professor erhalten, so von Stern. Kurzweil betonte jedoch, dass es nicht darum gehe, reich zu werden – er sei auch Idealist und freue sich für die FH, dass man nun ein erstes Patent sein Eigen nennen könne. Pragmatischer sieht es von Stern: „Ich wünsche Ihnen schon, dass Sie ‚reich‘ werden durch ihr Patent, denn dann wird auch unsere Fachhochschule viel daran verdienen“.

# Kurzweil mit „Überwachungsauge“

FH-Professor glänzt als Erfinder und beschert der Fachhochschule das erste Patent ihrer Geschichte

Amberg. (kan) Er hat ein „Überwachungsauge“ erfunden, das der Fachhochschule das erste Patent ihrer Geschichte beschert und womöglich einiges an Geld in die Kasse spülen kann: FH-Professor Dr. Peter Kurzweil war deshalb gestern Vormittag der „Star“ in der Runde. Und Kanzler Ludwig von Stern hatte gleich einen frommen Wunsch parat: „Sie sollen richtig reich werden. Je reicher sie werden, desto reicher wird die Hochschule.“

„Hochschullehrer schaffen Innovationen: Anmeldung eines Patents an der Fachhochschule Amberg-Weiden“. Wer hätte gedacht, dass sich hinter dieser nüchternen Formulierung im Einladungstext zur Pressekonferenz ein Highlight verbirgt, „das wirklich nicht jeden Tag vorkommt“, was auch FH-



Der Erfinder und der Kanzler, Prof. Dr. Peter Kurzweil (rechts) und FH-Verwaltungsleiter Ludwig von Stern (links) präsentieren voller Stolz die erste Patenturkunde der Fachhochschule. Im Vordergrund ein Sauerstoffzeuger, der dazu dient, Astronauten im Welt- raum das Überleben zu sichern. In solch einem Gerät könnte Kurzweils „Überwachungsauge“ zum Einsatz kommen.

Bild: Unger

**„Das deutsche Patent ist das härteste auf der Welt.“**

Prof. Dr. Peter Kurzweil

Sprecher Dr. Wolfgang Weber hervor- hob. Die Meriten gehören Kurzweil, die verleihe Patenturkunde der FH. „Der Erfinder erfindet für seinen Ar- beitgeber“, brachte es von Stern auf den Punkt. Am Ende hat aber auch der

schlaue Kopf etwas davon. Er erhält laut Kanzler 30 Prozent der Erlöse, die natürlich in erster Linie der Forschung zur Verfügung gestellt werden sollen. Über die künftige Höhe des „Gewinns“ lässt sich momentan nicht einmal spekulieren. „Wir haben noch überhaupt keine Hausnummer“, meinte der FH-Kanzler.

„Wir produzieren im Jahr fünf bis zehn Erfindungen“, nannte von Stern eine Größenordnung. Vom Gedanken- blitz bis zum Schutzrecht ist es freilich ein langer Weg, der viel an Durchhalte-

vermögen abverlangt. Peter Kurzweil – Lehrgebiet Chemie, Werkstofftech- nik und Umweltanalytik im Fachbe- reich Maschinenbau/Umwelttechnik – schrieb seine wegweisenden Überle- gungen zu „Verfahren und Apparat zur Überwachung und Steuerung elektro- chemischer Zellen und Aggregate“ be- reits vor vier Jahren nieder. Die An- meldung beim Deutschen Patent- und Markenamt wurde von der Fraunho- fer-Patentstelle in München unter- stützt und natürlich von der FH-Ver- waltung in Person des Juristen und Volkswirts Ludwig von Stern. Hilfe,

die auch nötig war. Denn „das deutsche Patent ist das härteste auf der Welt“, so Kurzweil.

Das Amberger Patent beschreibt ein neues Verfahren zur Überwachung von Brennstoffzellen, Elektrolyseanlagen, Gas-Sensoren und energietechnischen Anlagen mittels der Widerstandsmes- sung. Die entscheidende Einsicht kam dem 44-jährigen Kurzweil beim Aus- werten von Messkurven, „deren eigen- artigen Verlauf die Fachwelt bislang übersehen oder falsch interpretiert hatte“, wie Weber anmerkte. Das war die Geburt eines neuartigen Steuer- und Regelsystems für vielfältige An- wendungen in der Auto-, Elektro- und Raumfahrtindustrie. Und sie zeigte, so unterstrich Wolfgang Weber, dass die FH auch in der Forschung „ganz vorne mit dabei ist“ und diese nicht im Elfen- beinturm betreibt. Weber: „Wir arbeiten umsetzungsorientiert.“

Weil die so genannte Offenlegungs- schrift, die vom 27. November 2003 datiert, durch eine besonders kritische Prüfung ging, hat das Patent nach An-

**„Sie sollen richtig reich werden. Je reicher sie werden, desto reicher wird die Hochschule.“**

FH-Kanzler Ludwig von Stern zu Peter Kurzweil

sicht von Dr. Weber „international höchstes Ansehen“. Um die ökonomi- sche Verwertung kümmert sich nun im Rahmen des Programms „Bayern in- novativ“ die Fraunhofer-Patentstelle.

# „Forum Technik“ ist Plattform für Partner

Fachhochschule startet Veranstaltungsreihe: Infos über Technologien und Kompetenzen

Amberg. Das „Forum Technik“ ging im Siemens-Innovatorium der Fachhochschule Amberg-Weiden in Start- position. Die erste Veranstaltung des neu gegründeten „Forum Technik“ fasst die Veranstaltungen auf ingenieurwissenschaftlichen Gebieten der Fachhochschule zu einem gemeinsamen organisatorischen Dach zusammen.

Damit wird den vielen Partnern der Hochschule die Möglichkeit gegeben, sich noch intensiver über die Techno- logieangebote und Kompetenzen der Fachhochschule zu informieren. Gleichzeitig bietet das „Forum Tech- nik“ den Interessierten aus der In- dustrie eine Plattform zum gemein- samen Erfahrungsaustausch.

Im Rahmen der Auftaktveranstal- tung des „Forum Technik“ überreichte der Fachbereich Maschinenbau und Umwelttechnik ihre Fachbereichs- broschüre dem Präsidenten der Fach- hochschule Amberg-Weiden. Die Bro- schüre des Fachbereiches stellt auf 24



Im Rahmen der Auftaktveranstaltung des neu gegründeten „Forum Technik“ überreichten Profes- sor Horst Rönnebeck (rechts) und Profes- sor Peter Kurzweil (Mitte) FH-Präsident Erich Bauer die neue Fachbereichsbro- schüre für Maschi- nenbau und Um- welttechnik.

Bild: Steinbacher

Seiten in ansprechender Form ihre vielen Technologieangebote an die Industrie vor. Während der vierstün- digen Veranstaltung „Pro/Engineer Anwendertreffen“ wurden den 90 Teilnehmern im Rahmen mehrerer

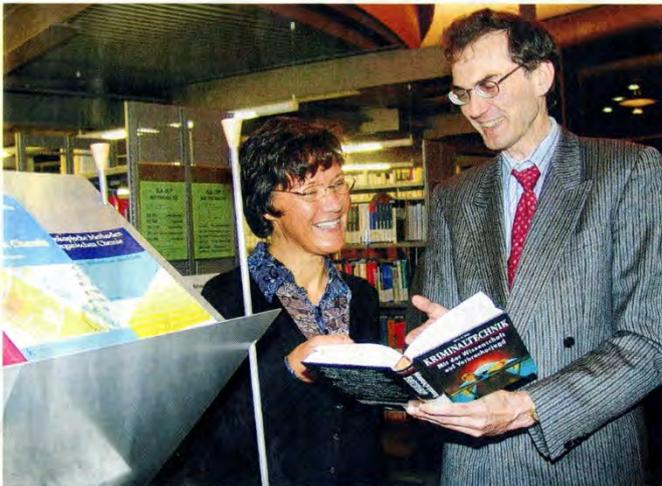
Vorträge neuste Trends auf dem Ge- biet 3D-Konstruktion mit Pro/Engi- neer vorgestellt. Dieses innovative Entwicklungssystem wird vielfach in der Industrie zur Entwicklung hoch- moderner Produkte verwendet. Dank

der Unterstützung durch die Unter- nehmen Deprag in Amberg und Hör Technologie in Weiden werden die Studenten seit zwei Jahren an diesem hochwertigen Entwicklungswerkzeug geschult.

Zitat aus der „Amberger Zeitung“ zum Erscheinen der Fachbereichsbroschüre

# Arsen und das Turiner Grabtuch

## Gruslig, aber lehrreich: „Verbrecherjagd“ in der Bibliotheksnacht



Nacht in der Bibliothek: FH-Bibliotheksleiterin Christina Michel und Professor Peter Kurzweil blättern in dem Buch „Kriminaltechnik“.  
Bild: Mohr

■ AMBERG. „Arsenmord wäre heute das Dummste, was man machen könnte.“ Zweifelsohne gehört dieser Tipp von Professor Peter Kurzweil in die Kategorie „nicht alltägliche Aktionen“. Die waren nämlich gefragt in der ersten „Bayerischen Bibliotheksnacht“ am Samstagabend. Etwa 500 öffentliche und wissenschaftliche Bibliotheken in ganz Bayern hatten eingeladen, um der Öffentlichkeit die Schwellenangst zu nehmen.

Auch die FH-Bibliothek in Amberg kann jeder benutzen, und wer sich kostenlos einen Benutzerausweis ausstellen lässt, kann auch Bücher ausleihen, ebenfalls umsonst. Um

diese Botschaft wirksam zu verbreiten, setzte die FH-Bibliothek gleich mehrere Aktionen ein: Film-Vorführungen und „Computerkunst“ des Studiengangs Medienwissenschaften, die „Welt zwischen Märchen und Wissenschaft“ in Zusammenarbeit mit der FH-Studentenseelsorge und eben „Mit der Wissenschaft auf Verbrecherjagd“. Des Professors Tipp bezog sich darauf, dass man besagtes Arsen mit heutigen Analysemethoden problemlos nachweisen kann. Und sogar noch nach vielen, vielen Jahren. Denn, merke: „Anorganisches Gift zerfällt nicht.“ Eine Brise des weißen Gift-Pulvers Arsenoxid war zwar leicht dem Essen beigemischt (und schon

0,1 Gramm davon sind tödlich), aber das Schwermetall Arsen blieb ohne Verfallsdatum im Körper des Opfers erhalten.

Deshalb konnte man es sogar in den Haaren von „Ötzi“ finden. Dass er Opfer eines Giftmordes war, ist aber unwahrscheinlich. „Vielleicht hat er in einem Kupferbergwerk gearbeitet“, mutmaßt Professor Kurzweil. Arsensulfid begleitet nämlich gemeinerweise viele andere schwefelhaltigen Erze. Auch im Haupthaar des verblichenen Napoleon fand man Arsen. Dass jener mal in einem Bergwerk jobbte, ist nicht überliefert. Näher liegt da die Vermutung, dass sich Napoleon der „Fowler’schen

Lösung“ bediente, einer Tinktur aus Kaliumarsenit und Lavendelwasser. „Das war durchaus modern in der Schickeria, denn man bekam schöne Haare und Fingernägel.“ Leider auch eine chronische Schwermetallvergiftung. Vielleicht hielt sich der Bonaparte aber einfach viel in einem Zimmer auf, dessen Tapete mit der Farbe „Schweinfurter Grün“ bedruckt war. Sie enthielt, wir ahnen es, eine arsenhaltige Verbindung.

Zurück zur Kriminalistik: Der „Chemie-Mörder“ von einst nahm besser eine organische Verbindung, denn die zerfiel im Laufe der Ermittlungen in unverdächtige Bestandteile. Sozusagen der Pionier der Giftmörder war ein belgischer Adelige, der sich im Zuge der Erbfolge den Besitz eines nahen Verwandten unter den Nagel reißen wollte. Wohl ahnend, dass Tabakqualm nicht gerade gesund ist, nahm der Amateur-Chemiker an, dass in dem qualmenden Zeug wohl irgendwas total giftiges sein müsse. Damit hatte er wohl recht. Schon etwa 50 Milligramm Nicotin sind für einen Menschen tödlich. Beim Rauchen erreicht man diese Schwelle zwar nie, aber der schlaue Graf Hippolyte extrahierte große Mengen Nikotin aus Unmengen Tabak und destillierte ein tödliches Konzentrat daraus. Es funktionierte, jedoch stank die Leiche so stark nach Nikotin, „dass der Graf große Mengen Weinessig in den Mund des Toten gießen musste“. Dieses unübliche Verhalten am Totenbett brachte die Kriminaler auf den Plan, die zwar auch nichts von Nikotin wussten, aber mit ähnlich archaischen Methoden wie der Täter diesen letztlich zur Strecke brachten: „Sie extrahierten mit Äther das Nikotin aus der Leiche.“ Und dann konnten sie es endlich erschnüffeln.

Auch der wohl prominenteste Mord, der an Jesus Christus, war schon Gegenstand der Forschung, nämlich der am berühmten „Turiner Grabtuch“. „Es ist kein Gemälde“, kann Chemiker Kurzweil bestätigen. Schließlich hat man keinerlei Pigmente oder Bindemittel auf dem Tuch gefunden. Tatsache ist auch, dass die Reste von echtem Blut auf

dem Tuch gefunden wurden. „Wie das da drauf kam, weiß kein Mensch“, räumt Kurzweil ein. Allerdings beweist die Radiocarbon-Methode, die auf dem Zerfall des Kohlenstoff-Isotops C 14 beruht, zweifelsfrei: „Das Tuch stammt etwa aus dem Jahr 1325.“ Welchen Mord auch immer das Turiner Grabtuch dokumentieren sollte: Den an Jesus Christus demnach nicht.

Wer mehr wissen will: Die Bibliothek der FH in Amberg hat ein Extra-Buchregal aufgestellt, in dem alle Bücher zum Thema „Verbrecherjagd“ zusammengestellt sind.  
Harald Mohr

### Fachhochschulbibliothek Amberg

Schmökern, Stöbern, Bücher ausleihen, eine Getränkbar im Foyer und außerdem:

18 Uhr 30

#### Die Welt zwischen Märchen und Wissenschaft

Ein unterhaltsamer Mix aus heiteren Kurzgeschichten und populärwissenschaftlicher Literatur

19 Uhr 30

#### Mit der Wissenschaft auf Verbrecherjagd

Prof. Kurzweil präsentiert einen historischen Kriminalfall und dessen Aufklärung – gestern und heute

#### Computerkunst zum Anfassen (18 – 23 Uhr)

Computergrafik zum Zuschauen und Selbermachen mit Adobe Photoshop. Experten zeigen wie es geht.

#### 7nach10 – der Trailer (18 – 23 Uhr)

und andere Produktionen des Studienganges Medientechnik als Endlosprogramm - bei trockenem Wetter auf Großleinwand auf dem Campus

Zitat aus der „OWZ“ zum öffentlichen Vortrag an der OTH in Amberg

## Sauerstoff aus der Steckdose

Für Patienten mit chronisch obstruktiver Pneumonie ist die Beatmung mit Sauerstoff die letzte Rettung vor dem Erstickten. Mit dem Elektrolyseur von Linde Medical Devices, der in Zusammenarbeit mit dem Elektrochemielabor von Prof. Dr. Peter Kurzweil entstand, erlangen Lungenkranke ungewohnte Bewegungsfreiheit zurück. Das Gerät erzeugt in der Minute 3,5 Liter reinen Sauerstoff durch Elektrolyse von destilliertem Wasser an Edelmetallkatalysatoren. Sperrige Gasflaschen und Beatmungsgeräte gehören für leichte bis mittelschwere Krankheitsverläufe endlich der Vergangenheit an.

### Technische Daten.

- Äquivalente Sauerstofferzeugung bis 3,5 l/min
- 85% relative Feuchte garantiert
- Durchschnittlicher Leistungsbedarf ca. 130 Watt
- Niedrige Geräuschemission: < 35 dB (A)
- Wasserbedarf (destilliertes Wasser nach Norm VDE 0510) max. 2-3 l/Woche
- Entspricht der Richtlinie des Rates 93/42/EWG und dem deutschen Medizinproduktgesetz
- CE 0297

Vertrieb durch

Linde Gas Therapeutics GmbH & Co. KG  
Edisonstrasse 2, 85716 Unterschleissheim  
Tel. 089.37 000-0, Fax 089.37 000-165  
[www.linde-gas.de](http://www.linde-gas.de)

Linde Medical Devices GmbH  
Höhenbergstraße 55, 83229 Aschau im Chiemgau

Linde Gas

*Linde*

MEDICAL DEVICES



OxyGen lite®  
Genießen Sie jeden  
Atemzug.

## [12.12.2006] Kondensator-Forschung auf internationalem Niveau

Eine Arbeitsgruppe um Prof. Dr. Peter Kurzweil (Fachbereich Maschinenbau/Umwelttechnik) löste in den vergangenen Monaten ein Rätsel: Welche Einflussfaktoren führen zur langsamen Zerstörung von sogenannten Doppelschichtkondensatoren bei unerlaubten Betriebsbedingungen? Im Volumen eines Trinkglases speichert ein solches neuartiges Bauteil Kapazitäten bis zu 2000 Farad – ein Tausendfaches herkömmlicher Kondensatoren. Bei hohen Temperaturen und Spannungen altern die Elektrodenmaterialien und der organische Ionenleiter schleichend. Für die chemisch-physikalischen Prozesse im Inneren der Bauteile interessieren sich Hersteller und Anwender daher gleichermaßen. Mit spektroskopischen Methoden gelang es den Amberger Forschern, erstmals eine



Reihe erstaunlicher Alterungsprodukte aufzuklären und grundlegende Ausfallmechanismen zu verstehen. Die spektakulären Ergebnisse wurden auf dem „European Symposium on Supercapacitors & Applications“ in Lausanne (Schweiz) und dem „International Seminar On Double Layer Capacitors“ in Deerfield Beach, Florida (USA), vorgestellt.

## HOCHSCHULSPLITTER

### Mineraliensammlung der FH Amberg ist fertig

**AMBERG (mz).** Nach aufwändiger Katalogisierung und chemischen Ana-

lysen ist die Amberger Mineraliensammlung fertig. Das Projektteam der Fachhochschule bestimmte Minerale aus aller Welt, darunter Fundstücke des Initiators Professor Peter Kurzweil. Die Sammlung vermittelt einen

Eindruck von der Formenvielfalt und Farbenpracht, in der die chemischen Elemente und ihre Verbindungen in der Natur vorkommen. Die Sammlung kann in den Vorlesungen Chemie und Umweltchemie genutzt werden. Zu sehen ist sie vor dem Chemiehörsaal.

## [19.06.2006] FH-Homepage: 19.06.2006

Die Studenten der Umwelttechnik M. Böhm, F. Breinbauer, R. Gfäller und M. Prasse strahlen: Nach aufwändiger Katalogisierung und chemischen Analysen ist die Amberger Mineraliensammlung fertig. Das Projektteam bestimmte Mineralen aus aller Welt, darunter Fundstücke des Initiators Prof. Dr. Peter Kurzweil und Leihgaben des Studenten U. Bär. Die Sammlung vermittelt einen greifbaren Eindruck von der Formenvielfalt und Farbenpracht, in der die chemischen Elemente und ihre Verbindungen in der Natur vorkommen. Die Sammlung bereichert die Vorlesungen Chemie und Umweltchemie und lädt vor dem Chemiehörsaal zur Betrachtung ein.





### REALSCHÜLERINNEN SCHNUPPERN FH-LUFT

Auf Einladung der Fachhochschule Amberg zur "Schüler-Informationsreihe Studium und Beruf" konnten sich die 9. Klassen des naturwissenschaftlichen Zweiges der Staatlichen Realschule an zwei Nachmittagen wie Studenten fühlen und erfahren, wie interessant ein Ingenieur-Studium sein kann.

Dank der kurzweiligen Experimente von Prof. Dr. Kurzweil, der Fernseh- und Filmbild wie im Krimi zauberte, Rauchschwaden aus Oxidationsmitteln frei setzte oder in High-Tech-Labors verschiedenste Stoffe vom Duft im Backaroma bis zum Luftschadstoff mit modernsten Analysegeräten "sichtbar" machte, wurde den Schülern klar, welche Bedeutung der Chemie in Ingenieur-Berufen zukommt und wie wichtig naturwissenschaftliche Berufe in unserer Zeit sind. Eine Führung durch verschiedene Labore der FH rundete die "Schnuppernachmittage" ab, ebenso wie die aufschlussreiche Führung durch die wissenschaftliche Bibliothek der FH, die auch von Realschülern genutzt werden darf!

MARTINA FUCHS

Besuch an der FH Amberg bei Professor Kurzweil



Zitat aus dem Jahresbericht der Staatlichen Realschule S. 84 zur experimentellen Laborführung

OTV-ONLINE - 24.10.2006

### Inforeihe „Studium und Beruf“ an der FH gestartet

Amberg/Weiden – An der Fachhochschule Amberg-Weiden ist die Veranstaltungsreihe „Studium und Beruf“ an den Start gegangen. Dabei werden interessierten Schülern und Schülerinnen zum Einen allgemeine Informationen zum Studium an der FH gegeben, zum Anderen werden alle angebotenen Studiengänge vorgestellt. Den Auftakt hat jetzt der Studiengang „Umwelttechnik“ am FH-Standort Amberg gemacht

Prof. Dr. Peter Kurzweil führte die Teilnehmer dabei in die Labors des Fachbereichs Umweltanalytik und gab Einblicke in die Studieninhalte. Im so genannten Mitmach-Praktikum konnten die Schüler selbst einen Analysevorgang mit ausprobieren. Bis November dieses Jahres haben Interessierte noch die Möglichkeit sich sowohl am Standort Weiden als auch in Amberg über das Studienangebot zu informieren

**Studiengang Umwelttechnik:**  
**Analyse von Schadstoffen in Wasser, Luft und Boden**

Der Schulbesuch Umwelt ist eine der zentralen Zielsetzungen der Gesellschaft. Umweltschutz kann vorwiegend geschehen, so dass Schulbesuchungen gar nicht aufleben, oder nur nachrangig durchgeführt werden, wenn Umweltbestrebungen bereits vorhanden sind.

Im Studiengang Umwelttechnik der Fachhochschule Amberg/Weiden und seinen Labors werden die Studierenden und Studenten insbesondere auch in der „Entdeckung“ und Analyse von Schadstoffen in Wasser, Luft und Boden ausgebildet. Diese Schadstoffe können entweder leicht sichtbar sein, oder sind unsichtbar. Die Umweltchemie und die Umweltanalytik stecken diese Schadstoffe auf, und liefern einen entscheidenden Beitrag zur Sicherung der Qualität der Umwelt in Wasser, Luft und Boden.

Wie funktionieren solche Analyseverfahren? Was können sie leisten? Was müssen entsprechende Umweltsicherungen und Umweltsicherungsmaßnahmen in der Veranschaulichung aus dem Studiengang Umwelttechnik werden ausgebildet, eigenständige Analyseverfahren im Laborgetriebe umsetzen. Schulverständnis wird auch der Studiengang Umwelttechnik vorgegeben.

Kinder können sich über die Studiengänge an der Fachhochschule Amberg/Weiden informieren (14.00 Uhr – 15.00 Uhr, 09.10.2006)

---

**Veranstaltungsdaten:**

**Termin:** Montag, 09. Oktober 2006

**Dauer:** 15.00 Uhr – 16.30 Uhr

**Ort:** Fachhochschule in Amberg, Gebäude Maschinenbau / Umwelttechnik / Planungsraum / Labor Umweltanalytik (B 62)

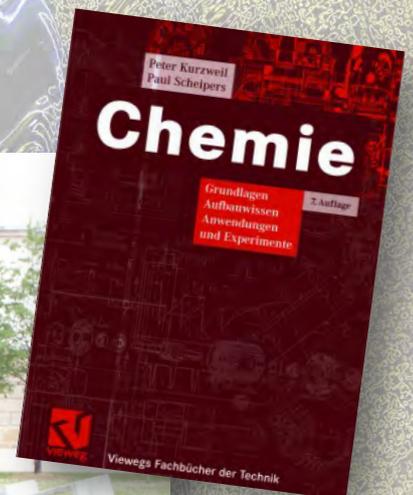
**Treffpunkt:** Eingang zum Gebäude Maschinenbau, im Innenhof der FH

**Betreuer:** Prof. Dr. Peter Kurzweil

**Anmeldung:** 09342143113 oder 190 1001-101  
www.stm.amberg-weiden.de

# Chronik

**Rückblick auf das Studienjahr 2005**  
WS 04/05 – SS 2005



Besuch des Bischofs von Regensburg an der Fachhochschule Amberg-Weiden

## FH im Weltall

Technik aus Amberg im Sommer in Sojus-Rakete



Wie eine Scheibe mit ein paar Drähten (links unten) – so sieht er aus der Elektrolyseur, der im Sommer mit einer Sojus-Rakete in das Weltall abhebt. Professor Peter Kurzweil von der Fachhochschule Amberg-Weiden hat das Gerät mitentwickelt.

Bild: nt/az

**Amberg/Weiden.** (nt/az) Die Fachhochschule (FH) Amberg-Weiden hebt ab in außerirdische Sphären. Wenn im Juni vom französischen Weltraumbahnhof Kourou aus eine Sojus-Rakete in den Weltraum startet, dann ist auch ein Elektrolyseur zur Sauerstoff-erzeugung an Bord, dessen Innenleben in Amberg entwickelt wurde.

Wie die FH am Dienstag mitteilte, habe das Raumfahrt-Unternehmen EADS in Friedrichshafen das Gerät jetzt an die Europäische Raumfahrt-agentur ESA (European Space Agency) ausgeliefert. Professor Peter Kurzweil, Lehrgebiet Chemie/Werkstofftechnik und Umweltanalytik zeichnet für die so genannte Impedanzregelung mitverantwortlich.

### Wasser spalten

Die ganze Sojus-Mission ist nach Angaben der FH darauf ausgerichtet, herauszufinden, ob und unter welchen Umständen im Weltraum Sauerstoff erzeugt werden kann. Die alkalische Wasserelektrolyse bildet hierbei den wichtigsten Bestandteil des Lebenserhaltungssystems für Astronauten: Der Ansatz ist: Normales Wasser wird gebunkert und erst im Weltraum gefahrlos in die Elemente Wasserstoff und Sauerstoff gespalten. Der dazu notwendige Strom wird von Solarzellen erzeugt. Dies ist ein Vorteil gegenüber

der bisherigen Lösung, massive Sauerstofftanks mit ins All zu nehmen: Die sperrige Nutzlast wird leichter und weniger gefährlich. „Die Fachhochschule Amberg-Weiden gelangt quasi über das Hintertürchen in den Weltraum“, sagt Professor Kurzweil nicht ohne Stolz.

### 14 Jahre Forschung

Durch die Zerlegung von Wasser entsteht reiner, atembare Sauerstoff. Zugleich erzeugter Wasserstoff kann prinzipiell in einer Brennstoffzelle zur Stromgewinnung genutzt werden. Die „Impedanzmethode“ überwacht den Betrieb der Elektrolyseanlage in allen Betriebszuständen, so dass sich die Wissenschaftler vom ersten Flugexperiment fundierte Aussagen über die Elektrodenvorgänge unter Schwerelosigkeit erhoffen.

Im Laufe des Jahres 2005 ist zudem die Fortsetzung der Zusammenarbeit zwischen der EADS und der Fachhochschule Amberg-Weiden geplant, um die Impedanzmethode für marktaugliche Produkte weiterzuentwickeln. Die Elektrolyse soll langfristig nicht nur im Weltraum lebenswichtigen Sauerstoff spenden, sondern auch an unwirtlichen Stellen auf der Erde. Professor Kurzweil arbeitet seit 14 Jahren an diesem Thema.

[17.03.2005] Rundschau Weiden,  
Mittelbayerische Zeitung, [www.donau.de](http://www.donau.de)

### Kurzweils genialer Höhenflug

#### Die neue Technik des FH-Professors fliegt im Juni in das Weltall

Von Theo Kurtz

**Fast 14 Jahre lang hat Peter Kurzweil an seiner Erfindung „rumgedoktert“ – mit Erfolg: Jetzt geht seine feine Technik für die Raumfahrt tatsächlich mit einer Rakete in die Luft.**

Weiden. Dafür, dass den Astronauten und Kosmonauten im Weltall nicht die Luft wegbleibt, sorgen große Mengen an Sauerstoffvorräten. Bislang jedenfalls. Das könnte sich bald ändern, dank der Entwicklung eines Professors der „kleinen“ Fachhochschule Amberg-Weiden. Sie ist wichtiger Bestandteil für eine neuartige Methode zur Sauerstoffgewinnung. Im Juni wird das von Kurzweil gemeinsam mit dem Friedrichshafener Raumfahrt-Unternehmen EADS entwickelte Impedanzmessgerät von Kourou (Französisch-Guyana) mit einer Trägerrakete in den Weltraum geschossen.

Bislang musste die bemannte Raumfahrt für ihre Einsätze auf sperrige Sauerstofftanks zurückgreifen. Eine platzraubende, gewichtserhöhende und aufgrund der Explosionsgefahr auch nicht ganz ungefährliche Art und Weise die zweibeinigen „Himmels-stürmer“ in luftiger Höhe mit Luft zu versorgen. Der neueste Clou, der in einem Vierteljahr im Orbit getestet werden soll: Statt Sauerstoffflaschen wird nur reines Wasser in das Raumschiff gepackt.

Mit Hilfe der Elektrolyse wird das kostbare Nass in Wasserstoff und in atembaren Sauerstoff „zerlegt“. Und auch für den gewonnenen Wasserstoff gäbe es einen nützlichen Verwendungszweck: In einer Brennstoffzelle kann er zur Stromgewinnung eingesetzt werden. Was bis dato aber in keinem Versuchslabor oder Entwicklungsabteilung der in der Raumfahrt tätigen Unternehmen zusammengebastelt wurde: Das war ein Kontrollgerät, das den Elektrolyseur überwacht.

Wer kann aber so etwas bauen? Die Lösung war gefunden. Kurzweil kann es schaffen. Das kam nicht von ganz ungefähr. Der gelernte Elektrochemiker hatte ursprünglich bei Dornier seine Brötchen verdient, ehe er im Jahre 1997 an die FH Amberg-Weiden gewechselt war. „Ich war damals auch in dem Unternehmen am Bodensee angestellt worden, um das Elektrolyseur-Vorhaben zu entwickeln“, erzählt Kurzweil.



Doch schon einige Zeit später wurde, aus welchen Gründen auch immer, dieses Projekt nicht mehr intensiv weiterverfolgt, erinnert sich der Amberger Hochschullehrer. Dafür scheint es jetzt für das Unternehmen EADS interessanter denn je zu sein. Fast jede freie Minute hatte Kurzweil in den letzten beiden Jahren im Labor der FH verbracht, um das Impedanzmessgerät zu entwickeln. Nicht nur alleine für die Raumfahrt

Und was war des Rätsels Lösung? „Beim Auswerten von Messergebnissen kam mir der Geistesblitz“, erzählt der Professor. Das von ihm „ausgebrütete“ Kontrollgerät wird den Elektrolyseur überwachen, Fehler und deren Ursachen anzeigen. „So können entweder direkt an Bord oder von der Bodenstation aus die entsprechenden Reparaturen vorgenommen werden“, so Kurzweil.

Der Juni-Flug ins All soll zunächst einmal unter den Bedingungen der Schwerelosigkeit Erkenntnisse über den Elektrolysevorgang bringen. Aber auch auf der Erde ist die neu entwickelte Methode vielfältig einsetzbar, zum Beispiel in der Umwelttechnik oder im medizinischen Bereich. „Menschen, die krankheitsbedingt auf eine permanente Sauerstoffversorgung angewiesen sind, erfahren plötzlich Mobilität, müssen nicht mehr im Bett liegend an Sauerstoffflaschen angeschlossen werden“, erklärt der Professor.

„Den Elektrolyseur könnte man zum Beispiel in der Hand tragen, oder sich an den Körper hängen“, erläutert der Hochschullehrer, der schon längst wieder das nächste „Überraschungsei“ in seiner Wissenschafts-,Versuchsküche“ ausgebrütet hat. Kurzweil hat gemeinsam mit Studenten schwere Superkondensatoren auf Fast-Hosentaschen-Format schrumpfen lassen.

## Aktuelle Meldungen der FH

### [02.02.2005] Fachhochschule Amberg-Weiden startet in den Weltraum: Sauerstofferzeugung für die Lebenserhaltung im Weltall - Raketenstart im Juni

Die Fachhochschule hat in Kooperation mit der Europäischen Weltraumbehörde ESA ein Messverfahren für das regenerative System entwickelt, das in diesem Jahr im Flugexperiment erprobt wird. Von außen sieht der Sauerstoffgenerator unspektakulär aus, doch im Innern besteht er aus Hightech. Das Unternehmen EADS Space Transportation GmbH, Friedrichshafen, hat einen Elektrolyseur zur Sauerstofferzeugung im Weltall an die Europäische Raumfahrtagentur ESA (European Space Agency) ausgeliefert. Mit an Bord befindet sich eine an der Fachhochschule Amberg-Weiden von Prof. Dr. Peter Kurzweil, Lehrgebiet Chemie/Werkstofftechnik/Umweltanalytik im Fachbereich Maschinenbau/ Umwelttechnik der FH in Amberg, in Zusammenarbeit mit EADS/Dornier entwickelte Impedanzregelung. Hierbei begleitet die Fachhochschule ein Flugexperiment, das auf ein regeneratives System zur Erzeugung von Sauerstoff im Weltraum zielt. Dieses Experiment startet voraussichtlich im Juni 2005 mit einer Sojusrakete in den Weltraum. Die alkalische Wasser-Elektrolyse bildet den wichtigsten Bestandteil des Lebenserhaltungssystems für Astronauten. Durch die Zerlegung von Wasser entsteht reiner, atembare Sauerstoff.

Zugleich erzeugter Wasserstoff kann prinzipiell in einer Brennstoffzelle zur Stromgewinnung genutzt werden. Die Impedanzmethode überwacht den Betrieb der Elektrolyseanlage in allen Betriebszuständen, so dass sich die Wissenschaftler vom ersten Flugexperiment fundierte Aussagen über die Elektrolysevorgänge unter Schwerelosigkeit erhoffen. Im Laufe des Jahres 2005 ist zudem die Fortsetzung der Zusammenarbeit zwischen der EADS und der FH Amberg-Weiden geplant, um die Impedanzmethode für marktaugliche Produkte weiterzuentwickeln. Die Elektrolyse soll langfristig nicht nur im Weltraum lebenswichtigen Sauerstoff spenden, sondern auch an unwirtlichen Stellen auf der Erde. Das Projekt kam durch noch bestehende Verbindungen von Prof. Dr. Peter Kurzweil zum ehemaligen Arbeitgeber zustande. Der promovierte Elektrochemiker arbeitet seit vierzehn Jahren an diesem Thema, zunächst bei Dornier in Friedrichshafen, jetzt im Fachbereich Maschinenbau/ Umwelttechnik an der Fachhochschule in Amberg. Der Ansatz ist: Normales Wasser wird gebunkert und erst im Weltraum gefahrlos in die Elemente Wasserstoff und Sauerstoff gespalten. Der dazu notwendige Strom wird von Solarzellen erzeugt. Dies ist ein Vorteil gegenüber der bisherigen Lösung, massive Sauerstofftanks mit ins All zu nehmen: Die sperrige Nutzlast wird leichter und weniger gefährlich. „Die Fachhochschule Amberg-Weiden gelangt quasi über das Hintertürchen in den Weltraum“, stellt Peter Kurzweil nicht ohne Stolz fest.

### [29.07.2005] Elektrolyse im Testflug – Die Fachhochschule Amberg-Weiden meldet sich aus dem Weltraum



Die elektrolytische Sauerstofferzeugung aus Wasser wurde Mitte Juni erstmals von der europäischen Raumfahrtagentur ESA im Weltraum erprobt. Die Impedanzregelung des Elektrolyseurs entstand in enger Zusammenarbeit von Professor Dr. Peter Kurzweil mit der EADS in Bremen und Friedrichshafen. Ende Mai hob die als zuverlässig geltende Sojus-Rakete mit der "Foton M2"-Kapsel in den blauen Himmel über der kasachischen Steppe von Baikonur ab. Drei Stunden nach dem Start bestand kurzer Sichtkontakt im schwedischen Kontrollzentrum Kiruna, nördlich des Polarkreises. Am 12. Juni um 13 Uhr ging das Lebenserhaltungssystem mit dem Elektrolyseur in den Testbetrieb. Im 90-Minuten-Takt erlaubte die Erdumlaufbahn den Austausch von Steuerkommandos von der Erde und Telemetriedaten aus der Foton-Kapsel im Orbit. Planmäßig wurden die Elektrolysezellen mit Wasser befüllt und die Wasserzerersetzung nahm ihren Dienst auf. Ein defekter Drucksensor dämpfte die Erwartungen an das Flugexperiment etwas - doch die Lebenserhaltung im Weltraum kam einen Meilenschritt voran. Das Bild zeigt den "Zwillings-bruder" des FAE-Elektrolyseurs mit drei elektrisch in Serie geschalteten Einzelzellen, der in den Chemielabors der Fachhochschule vor dem Flugexperiment getestet wurde. FAE bedeutet "fixierter alkalischer Elektrolyt", weil die Zellen mit Kalilauge befüllt sind.

### [01.06.2005] Bischof Prof. Dr. Gerhard Ludwig Müller an der Hochschule



Im Rahmen eines fünftägigen Pastoral-Aufenthalts in der Region Amberg-Sulzbach stattete Prof. Dr. Gerhard Ludwig Müller, Bischof von

Regensburg, der Fachhochschule in Amberg am 31. Mai einen Besuch ab. Präsident Prof. Dr. Erich Bauer, Bischof Prof. Dr. Gerhard Ludwig Müller, Prof. Dr. Peter Kurzweil und Dipl.-Ing.(FH) Raphael Lechner (v.l.n.r.) in einem Labor der Fachhochschule Nach dem Empfang durch das Leitungsgremium der Hochschule präsentierten Prof. Dr. Klaus Grüger und Labormeister Stefan Breunig die Ausstattung in der Multi-Media-Technik im Fachbereich Elektro- und Informationstechnik. Den Fachbereich Maschinenbau/ Umwelttechnik stellten Prof. Dr. Peter Kurzweil und Prof. Dr. Stefan Beer mit Laborführungen vor. An eine anschließende Ordinariatskonferenz im Senatssaal der Hochschule erfolgte ein Gespräch mit den Medien. Bischof Dr. Gerhard Ludwig Müller gewann in wenigen Stunden einen überaus positiven Eindruck von „hochmotivierten Professoren und Mitarbeitern“, die mit beeindruckenden, innovativen Leistungen bereits bundesweite Beachtung erlangt hätten. Die Kirche sieht der Bischof als Gemeinschaft der Glaubenden, die sich vor Ort präsentieren sollte. Deshalb sei es ihm wichtig, dass er „sternförmig“ und regelmäßig in inhaltlicher und aufgabenbezogener Hinsicht die Region besuche. FH-Präsident Prof. Dr. Erich Bauer möchte den Kontakt zur Diözese ebenfalls aufrechterhalten. Da das Bistum Regensburg in den Bereichen Funk und Fernsehen sehr aktiv sei, könne man sich aus Sicht der Hochschule Kooperationen etwa in der Multimedia- und Fernsehtechnik (z.B. über Praktika) gut vorstellen: „Beide Seiten haben Kompetenzen vorzuweisen, in denen heute und in Zukunft eine verstärkte Zusammenarbeit erfolgen kann“.

### [18.11.2005] Die Chemie in der Kunst und die Kunst in der Chemie: Ein Lehrbuch für Ingenieurstudiengänge



Ein neues Lehrbuch von Prof. Dr. Peter Kurzweil, Fachbereich Maschinenbau/Umwelttechnik, befasst sich mit der Angewandten Chemie, wie sie an Fachhochschulen in den ersten Semestern erforderlich ist. Es umfasst die Grundlagen der allgemeinen, anorganischen und organischen Chemie und die neuesten Richtlinien zum Arbeitsschutz zur Beherrschung ingenieurtechnischer Fragestellungen. Neu ist die Art der Darstellung: das Buch lebt von Experimenten, Anwendungsbeispielen und Übungsaufgaben. Ob ein Gemälde echt oder eine Fälschung ist, zeigen kernchemische Analysemethoden, die anschaulich beschrieben sind. Die umgekehrte Wechselwirkung von Chemie und Kultur spricht aus den Fotografien von chemischen Ereignissen und technischen Anlagen, die den Lehrstoff lebendig illustrieren. Der Koautor, Paul Scheipers, bringt an ausgewählten Stellen des Lehrbuchttextes geist- und humorvolle Reime ein, die Kompliziertes in überraschender Weise greifbar machen. Der Inhalt des Buches spannt den Bogen vom Aufbau der Materie und dem Periodensystem, über Kernchemie, Säuren und Basen, die Thermodynamik und Kinetik chemischer Reaktionen, Elektrochemie und organische Stoffklassen, bis hin zu modernen Gebrauchsgegen-

ständen, Lebensmittel-zusätzen, Lösungsmitteln sowie den Nachweis und die Beseitigung von Umweltschadstoffen. Das Buch ist im Verlag Vieweg erschienen und umfasst 304 zweifarbige Seiten.

### VERANSTALTUNGEN

„Ich werde Ingenieurin!“ Schülerinnen der staatlichen Realschule Amberg mit Chemielehrerin Frau Fuchs wurde in den Chemielabors von Prof. Kurzweil ein Mitmachpraktikum geboten, um die Motivation für ein Ingenieurstudium zu legen. Aktuelles Thema waren diesmal Gefahrstoffe in Wasser, Boden und Luft.

Jugend forscht. An der Auswahltagung der Regionalsieger im März 2005 in Neumarkt betätigten sich die Professoren Kurzweil und Frenzel als Juroren. Dieses Jahr nahmen keine Erfinder der FH teil.

Populäre Themen im Audimax. Im Mai 2005 fand eine Vortragsserie der katholischen Hochschulgemeinde über das „Turiner Grabtuch“ statt, in der Prof. Kurzweil den Grenzbereich zwischen Wissen und Glauben beleuchtete.

**Studium - Beruf**

Veranstaltungen für Ausbildungs- und Studieninteressenten  
Oktober 2005 - Juni 2006

Agentur für Arbeit Schwandorf  
Agentur für Arbeit Weiden

**Studiengang Umweltschicht: Analyse von Schadstoffen in Wasser, Luft und Boden**

Der Schutz unserer Umwelt ist eine der zentralen Zielsetzungen der Gesellschaft. Umweltschutz kann vorrangig geschehen, so dass Schadstoffen gar nicht auftreten, oder muss nachgehend durchgeführt werden, wenn Umweltschäden bereits entstanden sind.

Im Studiengang Umweltschicht der Fachhochschule Amberg-Weiden und seinen Labors werden die Studierenden und Studenten insbesondere auch in der „Entscheidung“ und Analyse von Schadstoffen in Wasser, Luft und Boden ausgebildet. Diese Schadstoffe können entweder leicht nachzuweisen oder gar nicht nachweisbar. Die Umweltschicht und die Umweltschicht-Analyse sind daher sehr wichtig, um die besten ersten einschleichenen Hinweise zur Schmutzbelastung der Umwelt zu erhalten. Wasser, Luft und Boden.

Wie kann man sich über die Studiengänge in der Fachhochschule Amberg-Weiden informieren?  
14.00 Uhr - 15.00 Uhr in Amberg

Veranstaltungstermin:  
Termin: Montag, 24. Oktober 2005  
Dauer: 15.00 Uhr - 16.30 Uhr  
Ort: Fachhochschule in Amberg, Gebäude Maschinenbau / Umweltschicht-Prüfungsausschuss / Labor Umweltschicht @ FH  
Treffpunkt: Eingang zum Gebäude Maschinenbau, im Innenhof der FH  
Betreiber: Prof. Dr. Peter Kurzweil  
Anmeldung: 09242 1452-215 oder 196 oder 187  
w.keller@amberg-weiden.de

**JAHRESBERICHT 2004/2005**

Staatliche Realschule Amberg  
BERICHTE AUS DEM SCHULLEBEN

wiesen werden können. Harmlos ausschauende Geräte wie Massenspektrometer oder Infrarotspektroskop erledigen dabei auf Knopfdruck die Hauptarbeit in Windeseile mit einer Genauigkeit, die bei Analysen in der Schule absolut unmöglich wäre.

Mit einigen spektakulären Versuchen zur Katalyse und Redox-Chemie im Labor und auf dem Campus begeisterte Prof. Kurzweil die Schülerinnen voll und ganz für eine naturwissenschaftlich-mündige Ausbildung, denn Frauen und Technik erweisen sich zunehmend als interessante und erfolgreiche Synthese in der Berufswelt unserer Gesellschaft.

**GIRLS-DAY: REALSCHÜLERINNEN SCHNUPPERN LABORLUFT AN DER FH**

Die Klasse 9D der Staatlichen Realschule durfte unter Leitung von Professor Kurzweil einen interessanten und spannenden Tag in den High-Tech-Labors der FH verbringen und dabei erfahren, dass Technik wirklich Spaß macht. Fast wie im Krimi erlebten die Schülerinnen, wie Drogen und andere Gifte in der Raumluft nachgewiesen werden können. Harmlos ausschauende Geräte wie Massenspektrometer oder Infrarotspektroskop erledigen dabei auf Knopfdruck die

Hauptarbeit in Windeseile mit einer Genauigkeit, die bei Analysen in der Schule absolut unmöglich wäre. Mit einigen spektakulären Versuchen zur Katalyse und Redox-Chemie im Labor und auf dem Campus begeisterte Prof. Kurzweil die Schülerinnen voll und ganz für eine naturwissenschaftliche Ausbildung, denn Frauen und Technik erweisen sich zunehmend als interessante und erfolgreiche Synthese in der Berufswelt unserer Gesellschaft.

Martina Fuchs

30 JAHRE STAATL. REALSCHULE AMBERG

**SCHULZEITUNG DER STAATLICHEN REALSCHULE AMBERG**

**Real News** AUSGABE 1  
2004/05

**GIRLS-DAY: REALSCHÜLERINNEN SCHNUPPERN LABORLUFT AN DER FH**

REAL-NEWS 1 - 2004/05

SEITE 3

zum Mitmachpraktikum an der OTH in Amberg

Zitat aus dem Jahresbericht der Staatlichen Realschule

# Wo endet die Wissenschaft und wo beginnt der Glaube?

Prof. Peter Kurzweil spricht an der FH über das Turiner Grabtuch

**AMBERG (mz).** Prof. Dr. Peter Kurzweil spricht am Dienstag, 10. Mai, um 19 Uhr im Audimax der Fachhochschule Amberg über „Das Turiner Grabtuch – vom Glauben in den Naturwissenschaften“. Veranstalter ist die Katholische Hochschulgemeinde.

Ob religiös interessierte Menschen oder eher distanzierte: Seit Jahrzehnten, ja seit Jahrhunderten erregt das „Turiner Grabtuch“ die Gemüter. Auch in jüngster Vergangenheit hat es in den Medien immer wieder für Schlagzeilen gesorgt. Was steckt dahinter?

Die Katholische Hochschulgemeinde (KHG) lädt alle Interessierte zu einem spannenden und „kurzweiligen“ Vortrag darüber ein: Am Dienstag, 10. Mai, um 19 Uhr spricht im Audimax der Fachhochschule Amberg (Kaiser Wilhelm-Ring 23) der renommierte Amberger FH-Professor Dr. Peter Kurzweil über „Das Turiner Grabtuch – vom Glauben in den Naturwissenschaften“.

Der Eintritt ist frei. Im Anschluss daran bittet FH-Seelsorger Dr. Markus Lommer zu einer Diskussion über das Thema.

Beweisen chemische Analysen die Echtheit des Turiner Grabtuchs? Wo enden die exakten Naturwissenschaften und wo beginnt der Glaube? Welche Erkenntnisse und Spekulationen erhellen die Umstände des Kreuzestodes Jesu Christi?

## „Beweis“ für den Kreuzestod

Die Auftaktveranstaltung an der Fachhochschule Amberg-Weiden (Abteilung Amberg) widmet sich dem ambivalenten Verhältnis von Natur- und Geisteswissenschaften und zeigt auf, wie experimentelle Befunde unser Denken und Grenzfragen beeinflussen. Für die Menschen des Mittelalters war das Leinentuch ein Beweis für den Kreuzestod. Seine Machart wirft in unserer vom Materialismus geprägten Zeit Fragen auf. Die Nüchternheit der chemischen Analyse führt mindestens teilweise zur historischen Wahrheit zurück. Die vielfältigen

Vernetzungen von Naturwissenschaften und Kultur aufzuzeigen, ist ein Anliegen Prof. Kurzweils.

Diplom-Chemiker Prof. Dr. Peter Kurzweil (Jahrgang 1961) ist mittlerweile über die FH-Grenzen hinaus als ebenso spritziger wie kenntnisreicher Referent bekannt. Er studierte 1982-1987 an der TU München, schloss 1987-1990 eine Ausbildung in Elektrotechnik an und mit dem Dr.rer.nat. ab.

„Berufliche Erfahrungen sammelte er 1991-1997 bei der Firma Dornier GmbH in Friedrichshafen, wo er seit 1994 als Projektleiter fungierte. Seine Forschungsvorlieben sind neben elektrochemischer Energiespeicherung analytische Chemie und Umweltchemie. Zwölf erfolgreiche Patente gehen auf den Amberger FH-Dozenten zurück. Kurzweil hat neben rund 40 wichtigen Aufsätzen mittlerweile fünf Fachbücher auf den Markt gebracht, darunter das bekannte Standardwerk „Viewegs Einheitenlexikon“ sowie eine Publikation über „Brennstoffzellentechnik“.

AZ 12.05.05

## Zwischen Glaube und Wissen

Professor Dr. Peter Kurzweil referiert in FH über das Grabtuch von Turin



Auf dem Drahtseil zwischen Glaube und Wissen: Professor Peter Kurzweil referierte in der FH über „Das Grabtuch von Turin – vom Glauben in den Naturwissenschaften“. Bild: Unger

Amberg. (Im) Nomen est omen – zumindest am Dienstagabend hat sich dieser Spruch wieder einmal bewährt: Professor Dr. Peter Kurzweil, seines Zeichens Elektrochemiker an der Fachhochschule, referierte auf Einladung der Katholischen Hochschulgemeinde über „Das Grabtuch von Turin – vom Glauben in den Naturwissenschaften“. Mitveranstalter waren die evangelische FH-Seelsorge und die kirchlichen Bildungswerke.

Zum Einstieg zitierte FH-Seelsorger Dr. Markus Lommer aus dem Bestseller „Gott und die Welt“ zwei Fragen des Journalisten Peter Seewald an Kardinal Joseph Ratzinger (jetzt Papst Benedikt XVI.): „Kann man sich Jesus Christus so vorstellen wie er auf dem Grabtuch von Turin erscheint?“ und, auf das „Brotwunder“ in den Evangelien bezogen: „Ist es nur Symbol oder Wirklichkeit?“ In der Tat erhitzt die in Turin gezeigte, uralte „Reliquie“ seit Jahrhunderten die Gemüter.

### Intensive Untersuchungen

Kurzweil verstand es, spannend und instruktiv nicht nur den kurvigsten Weg des „Grabtuchs Jesu“ durch die Ge-

schichte, sondern auch dessen genaue Gestalt sowie Verlauf und aktuellen Stand der intensiven Untersuchungen durch über 100 Jahre vor Augen zu führen. „Theologe bin ich nicht, es geht über die (natur)wissenschaftliche Seite des Tuches“, bekannte der Referent eingangs. Dennoch stoße die Naturwissenschaft beim Turiner Grabtuch zum Teil an Grenzen, wozu auch von „Glaubensfragen“ sprechen müsse. „Ist es eine Fälschung oder nicht?“

Anno 1356 taucht das Tuch erstmals in der schriftlichen Überlieferung auf, als es in einer französischen Stiftskirche öffentlich präsentiert wird. 1532 wird es durch einen Brand beschädigt, anschließend restauriert. Erst 1694 kam es nach Turin in die Königskapelle. Seit einigen Jahren ist der Vatikan rechtmäßiger Besitzer der Textile. Untersucht wurde das „Corpus delicti“ seit Ende des 19. Jahrhunderts aus vielerlei Perspektiven und durch zahlreiche Experten, so etwa Spezialisten der Züricher Polizei, von einer deutschen Textilrestauratorin, einem gerichtsmedizinischen Team, zuletzt 1988 (im Auftrag der Kirche) durch drei Labors in Arizona, Oxford und Zürich, die das Tuch übereinstimmend

auf etwa 1260 bis 1390 datierten. Erst vor wenigen Wochen erschien der neueste wissenschaftliche Aufsatz zum Grabtuch. Darin wird die zunächst als sicher geglaubte (!) Datierung in das 13./14. Jahrhundert stichhaltig als Fehler entlarvt. „Was wissen wir also heute sicher über das Tuch?“ fragte Kurzweil. Prinzipiell könne der Stoff des Tuches „echt“ sein – das Leinen stammt wohl nicht aus dem Mittelalter, sondern ist älter. Seine Machart und anhaftende Pollen passen ins Israel des 1. Jahrhunderts nach Christus.

### Natürliches Blut

Die schattenhafte Negativ(!)-Abbildung eines gekreuzigten Leichnams kann keinesfalls aufgemalt sein, ist vielmehr Ergebnis eines Oxidationsprozesses. Es muss letztlich offen bleiben, wie das Bild auf das Tuch kam. Die Blutspuren enthalten tatsächlich natürliche Blutbestandteile. Eine wichtige Frage bleibt offen: Selbst wenn es ein originales Grabtuch eines Gekreuzigten aus dem Palästina der Zeit Jesu ist – wersagt, dass es sich hier wirklich um den hingerichteten Prediger aus Nazareth handelt? Fazit: „Wir glauben es oder wir glauben es nicht.“

# EVALUATION IM STUDIENJAHR 2004/05

STUDIENJAHR 2004/05: CHEMIE FÜR  UT 1/2 UND  MB 1

## Teil I: Anorganische Chemie (im WS: für MB und UT)

			1	2	3	4	5	
Vorlesung	Niveau - Anschaulichkeit	verständlich	4	17	6	-	-	kryptisch
	Inhalt - Stoffauswahl	interessant	6	16	5	-	-	abstoßend
	Präsentation - Darbietung	kurzweilig	14	11	2	-	-	langweilig
	Praxisbezug - Beispiele	praxisbezogen	11	14	-	1	-	praxisfremd
Übungen	Niveau - Arbeitsaufwand	machbar	4	13	10	-	-	unlösbar
	Qualität des Tutoriums	super	3	13	10	1	-	schwach
Skriptum	Besprechung der Probeklausuren	hilfreich	11	12	2	-	-	nützlich
	Qualität und Quantität	sehr gut	3	15	6	3	1	miserabel

## Teil II: Organische Chemie (im SS: für UT)

			1	2	3	4	5	
Vorlesung	Niveau - Anschaulichkeit	verständlich	6	17	6	-	-	kryptisch
	Inhalt - Stoffauswahl	interessant	8	16	6	-	-	abstoßend
	Präsentation - Darbietung	kurzweilig	13	15	-	-	-	langweilig
	Praxisbezug - Beispiele	anschaulich	11	16	1	1	-	praxisfremd
Übungen	Niveau - Arbeitsaufwand	machbar	2	15	8	3	-	unlösbar
	Qualität des Tutoriums	super	2	15	8	2	-	schwach
Skriptum	Besprechung der Probeklausuren	hilfreich	22	6	1	-	-	nützlich
	Qualität und Quantität	sehr gut	5	16	4	4	-	miserabel

### Gesamturteil

		1	2	3	4	5
Insgesamt finde ich die Vorlesung...	sehr gut	8	20	-	-	miserabel
Im Vergleich zu anderen Vorlesungen...	sehr gut	20	8	-	-	miserabel
Insgesamt finde ich den Dozenten...	geeignet	21	7	-	-	ungeeignet

### Gut war – sollte beibehalten werden:

„Viele Beispiele aus der Praxis; Dozent geht recht gut auf Fragen ein“, „gutes Erklären“, „die vielen praxisbezogenen Beispiele“, „praktische Versuche, Modelle, Substanzen u.s.w.“, „Anschaulichkeit und Praxisbezug“, „Kombination Tafel-Projektor“, „Prüfungsvorbereitung“, „sehr unterhaltsame Vorlesungen; ausführliche Wiederholung des Stoffes“, „Immer gute Laune und Spaß an der Sache; nur so kann Unterricht lehrreich und interessant sein“, „Witze, Anekdotten“, „lustiger Unterricht, viele Informationen“, „Offenheit und Natürlichkeit gegenüber Schülerbelangen jederzeit“, „Spaß beim Lernen“, „großer Eifer, Kritikfähigkeit und Verhandbarkeit des Dozenten“

### Schlecht war – ist unbedingt zu ändern:

„teilweise sehr schwere Beispiele Übungsaufgaben während der Vorlesungen“, „einige Vorlesungen waren zu schnell“, „ruhig mal Übungsaufgaben intern Semester einschleichen“, „Skriptum zu vollgestopft, Kurzfassung besser kürzen“, „Mehr mit dem Skript in der Vorlesung arbeiten“, „... hat man ohne Tutorium das Gefühl, dass man nicht ausreichend für die Prüfung vorbereitet ist: Dies wird allerdings durch die Vorbereitung am Ende des Semesters ausgeglichen“, „Warum gab es im 2. Semester kein Tutorium?“, „jemandem, der noch nichts von Chemie gehört hat, ist das Tempo oft sehr hoch“, „Gemeinsamkeiten zwischen bestimmten Themen deutlich herausstellen. Grunderkenntnisse und Grundphänomene ansprechen und notieren“, „Stoffauswahl einschränken. Wissen in wenigen Praxisbeispielen vertiefen“, „evtl. für organische Chemie. Simulationen am PC. Wichtige Sachen (z. B. Wertigkeit...) sind erst am Schluss erklärt worden“, „vor Beginn der ersten Vorlesung wäre eine kurze Zusammenfassung über chemische Grundlagen sehr hilfreich ... Defizite aus der Schule vorhanden“

- STUDIENJAHR 2004/05:

UMWELTCHEMIE FÜR UT 4/5

## Teil I: Anorganische Chemie (im WS)

			1	2	3	4	5	
Vorlesung	Niveau - Anschaulichkeit	verständlich	5	13	10	-	-	kryptisch
	Inhalt - Stoffauswahl	interessant	6	14	6	-	-	abstoßend
	Präsentation - Darbietung	kurzweilig	10	15	1	-	-	langweilig
	Praxisbeispiele	anschaulich	9	11	7	-	-	praxisfremd
Übungen	Niveau - Arbeitsaufwand	machbar	2	9	13	3	-	unlösbar
	Besprechung der Probeklausuren	hilfreich	13	7	3	-	-	nützlich
Skriptum	Qualität und Quantität	sehr gut	-	10	10	6	-	miserabel

## Teil II: Organische Chemie (im SS)

			1	2	3	4	5	
Vorlesung	Niveau - Anschaulichkeit	verständlich	-	8	5	-	1	kryptisch
	Inhalt - Stoffauswahl	interessant	2	6	6	-	-	abstoßend
	Präsentation - Darbietung	kurzweilig	3	10	1	-	-	langweilig
	Praxisbeispiele - Experimente	anschaulich	5	8	1	-	-	praxisfremd
Übungen	Niveau - Arbeitsaufwand	machbar	1	5	6	2	-	unlösbar
	Besprechung der Probeklausuren	hilfreich	7	5	-	-	-	nützlich
Skriptum	Qualität und Quantität	sehr gut	1	6	5	1	-	miserabel

### Gesamturteil

		1	2	3	4	5
Insgesamt finde ich die Vorlesung...	sehr gut	5	14	8	-	miserabel
Im Vergleich zu anderen Vorlesungen...	sehr gut	5	15	6	1	miserabel
Insgesamt finde ich den Dozenten...	geeignet	12	15	-	-	ungeeignet

### Gut war – sollte beibehalten werden:

„Anschauliche Darstellung des Stoffes“, „Praxisbezug, Interessante Exkurse“, „Praxisbeispiele“, „Dozent ist sehr bemüht um jeden Studenten. Geht immer auf Fragen ein“, „jederzeit ansprechbar“, „Strukturierung des Stoffes“, „Übungen für die Klausur“, „Aufzeigen von Schema, wie man an Aufgaben rangeht“, „Witz und Klamauf. Tafelaufschrieb, Anschauungsmaterial“, „Vorlesung an sich“, „klare Gliederung des Stoffes“, „Interessante Vortragsweise, Tafelstruktur“, „Experimente“, „Mutmachung“

### Schlecht war – ist unbedingt zu ändern:

„Prüfungsrelevante Übungsaufgaben langsamer besprechen“, „Mehr Grundlagen schaffen, Niveaunterschiede zwischen den Studenten zu groß“, „Zu viel Wissen vorausgesetzt“

- STUDIENJAHR 2004/05:

CHEMIE  UT 1/2 UND  MB 1

## Chemie (im WS)

			1	2	3	4	5	
Vorlesung	Niveau - Anschaulichkeit	verständlich	6	10	6	1	-	kryptisch
	Inhalt - Stoffauswahl	interessant	-	17	4	2	-	abstoßend
	Präsentation - Darbietung	kurzweilig	6	14	3	-	-	langweilig
	Praxisbezug - Beispiele	praxisbezogen	9	10	-	2	-	praxisfremd
Übungen	Niveau - Arbeitsaufwand	machbar	3	4	9	1	-	unlösbar
	Qualität des Tutoriums	super	4	3	3	-	-	schwach
Skriptum	Besprechung der Probeklausuren	hilfreich	11	5	2	-	-	nützlich
	Qualität und Quantität	sehr gut	-	10	8	4	1	miserabel

### Gesamturteil

		1	2	3	4	5
Insgesamt finde ich die Vorlesung...	sehr gut	3	17	2	-	miserabel
Im Vergleich zu anderen Vorlesungen...	sehr gut	7	13	2	-	miserabel
Insgesamt finde ich den Dozenten...	geeignet	8	12	2	-	ungeeignet

### Gut war – sollte beibehalten werden:

„Anschauliche Vorführungen, greifbare Material- und Stoffproben“, „Anschauliche Beispiele“, „Viele praxisbezogene Beispiele“, „viele interessante Versuche, interessanter Stoff“, „Klausurvorbereitung sehr ausführlich“, „Besprechung Probeklausuren“, „Arbeitsblatt: Chemie der Säuren“, „Art der Darbietung, Stammtischdiskussion“, „Vorlesungen auch mal witzig gestaltet; beim Grundwissen angefangen bzw. wiederholt“, „lockerer aber dennoch sehr lehrreicher Unterricht“, „Beste / interessanteste Vorlesung d. Semesters“

### Schlecht war – ist unbedingt zu ändern:

„Vorlesung sollte näher am Skriptum sein. Themen oft leider nicht nützlich im Hinblick auf die Klausur“, „Skript übersichtlicher gestalten und sauberer gliedern“, „Skript zu ausführlich. Am Anfang einen Crashkurs Chemie anbieten, um den unterschiedlichen Wissensstand auszugleichen“, „Nicht von zu viel Grundwissen ausgehen“

## Teil I: Praktikum Chemie („Qualitative Analytik“, im SS)

			1	2	3	4	5	
Versuche	Die Analysen waren	machbar	5	16	3	-	-	überfordernd
Betreuung	durch Professoren	intensiv	2	6	7	5	4	mangelhaft
	durch Laboringenieure	intensiv	2	5	10	5	1	mangelhaft
Anleitung	Qualität des Skriptums	sehr gut	5	10	9	1	1	miserabel
	Versuchseinführung im Hörsaal	hilfreich	8	11	4	-	-	miserabel

## Teil II: Praktikum Umweltchemie („Wasseranalytik“, im WS)

			1	2	3	4	5	
Versuche	Die Laborarbeit erlebe ich	motivierend	11	3	4	-	-	negativ
Betreuung	Die Aufgabenstellung war	praxisnah	7	10	-	-	-	praxisfremd
	durch Professoren	sehr gut	4	8	3	2	1	mangelhaft
Anleitung	durch Laboringenieure	sehr gut	1	6	7	4	-	mangelhaft
	Qualität des Skriptums	anschaulich	1	5	8	-	-	miserabel
Skriptum	Einführung im Hörsaal	hilfreich	9	3	5	-	-	miserabel

### Gesamturteil

		1	2	3	4	5
Insgesamt finde ich die Praktika...	sehr gut	6	15	6	-	miserabel
Insgesamt finde ich die Betreuer...	geeignet	5	12	9	1	ungeeignet
Meine Erwartungen wurden erfüllt...	trifft zu	3	11	10	-	absolut nicht

### Gut war – sollte beibehalten werden:

„Versuche waren interessant“, „Bezug zum wirklichen Leben“, „Schön, dass es in die Endnote mit einfließt“, „Das selbstständige Arbeiten“, „Keine Ausarbeitungen schreiben. Die Anzahl der Versuche“, „Versuchseinführung“, „Vorbereitung vor dem Praktikum sehr nützlich“, „Abhandlung sehr unkompliziert; das knappe und kompakte Skriptum“, „gute Ausstattung des Labors“, „Der Enthusiasmus“, „Praktikum an sich“, „Alles zur Wasserbestimmung; sehr ausführlich“

### Schlecht war – ist unbedingt zu ändern:

„Praktika werden meist zu schnell durchgezogen. [...] Mehr Zeitraum für komplettes Praktikum!“, „Zeitlicher Rahmen: Ofters und etwas kürzer ist meines Erachtens besser“, „Zeitdruck ... mehr Zeit einplanen“, „Zu viel Leute im Labor – unübersichtlich“, „Gruppen waren zu groß“, „... zu wenig Betreuer“ (2003/04), „Eine Diskussion mit Betreuern über das Ergebnis bzw. Fragen zur Analyse waren kaum möglich“, „Eine auf tretenden Fragen musste erst lange gesucht werden. ... Chemikalien waren zu oft leer“, „Oft etwas auf sich alleine gestellt; man weiß teilweise gar nicht, was man macht bzw. was im Hintergrund abläuft“

# Chronik

**Rückblick auf das Studienjahr 2004**

WS 03/04 – SS 2004



The 14th International Seminar On Double Layer Capacitors, Deerfield Beach, FL., U.S.A., December 6-8, 2004.

DAS ERGÄNZUNGSBLATT VON

# Amberger Zeitung

■ JEDEN DIENSTAG ■ KOSTENLOS ■ JEDEN

20. JAN. 2004

## Kurzweilige Forschung für energiereiche Zukunft

Professor Kurzweil: Kapazität für Brennstoffzellen an der FH in Amberg

Amberg. Wenn Professor Dr. Peter Kurzweil über seine „Baustellen“, die verschiedenen Labors an der Fachhochschule Amberg läuft, hat er es immer eilig. Er hat nicht viel Zeit, denn er hat sich eine große Aufgabe gestellt: Der schlaksige Chemie-Professor will nicht weniger, als die Brennstoffzelle (siehe auch unten stehenden Artikel) zu Ende zu entwickeln. Das könnte knapp werden: „In 45 Jahren ist das Öl weg“. Vor allem aber hat der 42-Jährige dafür nur noch gut zwei Jahrzehnte bis zu seiner Pensionierung. Und „einige Jahrzehnte“ dauert es laut Kurzweil noch, bis alle Probleme gelöst sind.

Fast jeder hat schon mal von der Brennstoffzelle gehört, um so erstaunlicher, dass es im ganzen deutschsprachigen Raum bis vor kurzem kein Lehrbuch darüber gab. Jetzt hat es Kurzweil geschrieben („Brennstoffzellentechnik“, erschienen im Vieweg-Verlag). Wer sonst hätte das tun können, denn: „Ich bin einer der wenigen, die schon mit allen Brennstoffzellentypen gearbeitet haben.“ Kurzweil hat an der TU München Chemie studiert und setzte seinen Schwerpunkt auf die Elektrochemie, also alles, was mit Akkus, Batterien, Elektrolyse und eben Brennstoffzellen zu tun hat. Beim Raumfahrtkonzern Dornier in Friedrichshafen gehörte er später zu den Pionieren der wiederentdeckten Technologie. „Ich komme aus der Ecke, wo die Brennstoffzelle das Licht der Welt erblickt hat.“

Am Bodensee arbeitete Kurzweil mit, die Raumstation ISS mit Sauerstoff zu versorgen, und war unmittelbar dabei, als die Brennstoffzelle 1994 zum zukunftssträchtigen Energiewandler im Fahrzeugbereich wurde. Als Kurzweil vor sieben Jahren an die FH Amberg-Weiden ging, tat er das nicht, um hinfert ein geruhsames Beamten-dasein führen zu können. Im Gegenteil. „Ich kann hier meine Ideen eher verwirklichen“, freut sich der bayerische Schwabe, der in der Wirtschaft „viel mehr verdienen“ hätte können. Aber an der FH, unabhängig von Marketing-Abteilungen und rätselhaften Konzern-Entscheidungen,



Professor Peter Kurzweil hat die Zukunft in der Hand: Links ein Superkondensator, rechts eine Elektrodenfolie für eine Brennstoffzelle. Bilder: moh

schnuppert er die Luft freier Forschung und Lehre.

Genauso geht er auch mit seinen Studenten um: „Wenn einer mit Ideen kommt, lass' ich den machen.“ Viele Firmen hätten schon durch sie gegründet werden können, meint er, doch „was uns fehlt, ist Risiko-Kapital“. Er selbst fühlt sich auch eher wie ein Unternehmer als ein Professor. Die Kooperation mit der Wirtschaft ist für die FH auch unumgänglich. Große Firmen vergeben Forschungsaufträge an sie, in Form von Diplomarbeiten werden sie dann umgesetzt. „Ich kenne jeden meiner Studenten“, beschreibt Kurzweil das fast familiäre Verhältnis an der FH Amberg-Weiden. Alle paar Minuten klopfen welche an seiner Bürotür, wenden sich mit Fragen vertrauensvoll an ihn.

Auch zu Leuten außerhalb der FH hat der Professor ein lockeres Verhältnis. Da kommt es schon mal vor, dass irgendwer kommt und ihm einen Topf mit „grünem Zeug“ auf den Tisch

stellt, das er irgendwo in der Garage gefunden hat. Kein Problem für Kurzweil – sein zweiter Schwerpunkt ist die Analytik. „Wir untersuchen jede Art Zeug.“ Fast alle gängigen Analysegeräte neuester Bauart reihen sich im Analyselabor aneinander. Auch die Studenten dürfen da schon früh ran. „Wir suchen hier nicht das letzte Elektron, sondern machen ganz praktische Sachen“, beschreibt Kurzweil den Unterschied zu einer Universität.

Und auch bei der langfristigen Brennstoffzellen-Forschung gibt es immer wieder praktische Entdeckungen für andere Bereiche: Gerade arbeitet man mit AEG zusammen und entwickelt „Superkondensatoren“, eine Art Instant-Brennstoffzellen, wenn mal schnell viel elektrische Energie in kurzer Zeit gebraucht wird. Für Kurzweil „auch so eine Baustelle“. Auf allen wird er garnicht arbeiten können. „Wenn ich zum Fenster rauschau“, sinniert er, „fällt mir schon wieder so viel Neues ein“.

Harald Mohr

# Die Mission-Control im Büro des Professors

Professor Peter Kurzweil forscht für die Raumfahrt

VON ANDREAS ASCHERL

**Amberg. Das Gerät hat gerade einmal den Durchmesser eines durchschnittlichen Suppentellers. Von außen sieht der Apparat zur Erzeugung von Sauer- und Wasserstoff unspektakulär aus. Doch sein Inhalt macht ihn aus. Und der trägt durchaus revolutionäre Gesichtszüge. Trotzdem schießt Professor Dr. Peter Kurzweil das Ding im nächsten Jahr ins Weltall.**

Das Prinzip ist ganz einfach erklärt – und wenn es Peter Kurzweil erläutert, kurzweilig dazu: Bisher nehmen die Raumfahrer ihren Sauerstoff in dicken

Metallflaschen mit ins All. Das ist nicht nur prinzipiell gefährlich, die Behälter sind auch schwer und sperrig. Einfacher wäre es von daher, ganz normales Wasser einzubunkern und dieses dann erst im Weltraum in die Elemente Wasserstoff und Sauerstoff aufzutrennen. Alles, was man dazu braucht, ist Strom, der von Solarzellen erzeugt wird. Und das Gerät, das jetzt noch im Labor von Professor Peter Kurzweil steht.

## Klein und leicht

So simpel, wie es klingt, ist es aber nicht. Peter Kurzweil ist seit über zehn Jahren an diesem Thema dran. Zunächst bei Dornier in Friedrichshafen und heute als Professor der Abteilung Maschinenbau der Amberg Fachhochschule. Auftraggeber ist das Europäische Luft- und Raumfahrtunter-

nehmen EADS (European Aeronautic Defence and Space Company), zu dem Dornier heute gehört. EADS finanziert auch zu 100 Prozent die Forschung. „Es muss klein, leicht und einfach zu bedienen sein“, gibt Kurzweil als Grundprinzip an. Daher die handliche Größe des Sauerstofferzeugers.

Der im Inneren übrigens aus High Tech besteht. Die Membranen, in denen alkalische Elektrolyte fixiert werden, sind wirklich einzigartig. „Die funktionieren auch in der Schwerelosigkeit“, schildert Kurzweil deren Vorteil gegenüber anderen Methoden. Er selbst war bei Dornier an der Entwicklung dieses ausgefeilten Grundprinzips beteiligt. Heute arbeitet er an der Messtechnik, durch die Fehler erkannt und zu deren Behebung später einmal von der Erde aus ganz einfach eingegriffen werden kann.

## Revolution im All

Interessant wäre das neuartige Sauerstoffgerät nicht nur für die internationale Raumstation. Der gesamte Bereich der Versorgung im All könnte dadurch revolutioniert werden. Denn unkomplizierter geht es nicht: Als Teil eines komplexen Lebenserhaltungssystems, das unter anderem das giftige Kohlendioxid aus der Atemluft filtert, liefert das Gerät die benötigte Menge Sauerstoff. Alles, was es dazu benötigt ist reichlich vorhanden: Das Wasser bringen die Astronauten mit. Strom kann durch die Solarzellen der Raumstation erzeugt werden. „Und es ist die leistungsfähigste Art, wie man heute Sauerstoff machen kann“, ergänzt Kurzweil.

Keine Frage, dass das Interesse entsprechend groß ist. Nicht nur EADS wartet mit Spannung auf das Ergebnis des Testflugs von 2005. Auch die Amerikaner sind interessiert. Dass beim Test alles funktioniert, dafür ist wieder Professor Peter Kurzweil verantwortlich. Das Zauberwort heißt „Impetanz-Messtechnik“. Inzwischen für



Professor Dr. Peter Kurzweil ist ein begehrter Partner der Raumfahrt- und Medizinindustrie. An seinem neuartigen Gerät zur Erzeugung von Sauerstoff im Weltall sind nicht nur die Europäer sondern auch die Amerikaner brennend interessiert.

die Fachhochschule Amberg-Weiden zum Patent angemeldet. Sie macht es möglich, den Sauerstoffprozess vom Boden aus vollständig zu überwachen und regulierend einzugreifen.

Auch diese Technik erlebt 2005 ihre Feuertaufe. Wenn im kommenden Jahr das Sauerstoffgerät abhebt, dann kann Peter Kurzweil mit ihrer Hilfe steuern.

## „Es muss klein, leicht und einfach zu bedienen sein.“

Professor Dr. Peter Kurzweil zu den Anforderungen an sein Gerät zur Sauerstoffherzeugung, das 2005 ins Weltall startet.

Und zwar von seinem Schreibtisch in Amberg aus. Er bekommt nämlich eine Standleitung direkt vom Bodenzentrum in seinen persönlichen PC. „Dann haben wir die Mission Control im Büro“, scherzt der Professor.

Bleibt die Frage nach dem Nutzen für die Fachhochschule und für die

Studenten von Peter Kurzweil. „Wir müssen doch mit Dingen ausbilden, die aktuell sind“, gibt er zu bedenken. Und es geht immer auch um so genannte Drittmittel – um Forschungsgelder aus der freien Wirtschaft. So wie die EADS im konkreten Fall für die Unkosten aufkommt. Gefragt ist aber immer auch der praktische Nutzen des Systems, der so genannte Spin Off – der „zivile“ Aspekt. An Peter Kurzweils Sauerstoffmaschine ist natürlich auch die Medizintechnik interessiert. „Dieser Bereich ist voll im Kommen.“

Das Gerät wäre aber auch sonst recht vielfältig einsetzbar. So stellt es ja nicht nur Sauerstoff sondern auch Wasserstoff her. Der dient im All zur Produktion von Energie während der Dunkelphasen, wenn keine Sonne die Solarzellen bescheint. Ein Prinzip, das sofort auf die Erde umsetzbar wäre. Zwar nicht für die großindustrielle Produktion von Wasserstoff für die Strom- und Wärmeindustrie. Allerdings wegen Größe, Gewicht und einfacher Handhabung sehr wohl in entlegenen Gegenden. Im Busch oder in den Forschungsstationen der Polarzonen. Denn dort scheint die Sonne sehr oft – und Eis haben die dort ohnehin genug“, sagt Peter Kurzweil.



Von außen sieht der Sauerstoffkatalysator recht unspektakulär aus. Doch im Inneren besteht er aus High Tech. Bilder: A. Ascherl (2)

Zitat aus der „Amberger Zeitung“ vom 19.05.2004 zur Elektrolyse-Forschung an der OTH in Amberg

# Ingenieur in sieben Semestern

Gregor Spuhler schnellster Absolvent in Amberg

**Amberg. (roa) Ingenieur in sieben Semestern? Ambergs schnellster Absolvent heißt Gregor Spuhler, ist 31 Jahre alt und sieht seine Zukunft in der Forschung. Im Wintersemester 2000/01 nahm Spuhler sein Studium der Umwelttechnik (siehe Stichwort rechts oben) an der Fachhochschule Amberg-Weiden auf.**

Sieben Semester später präsentierte er seine Diplomarbeit, die der gelernte Chemielaborant bei Professor Dr. Peter Kurzweil im Bereich Umweltanalytik anfertigte. „Rückstandsanalytik und Diffusionsstudien an PET-Rezyklat“ lautete das Thema der mit der Note 1,0 bewerteten experimentellen Arbeit, die in den Chemielabors der Fachhochschule entstand.

„Er war außerordentlich schnell“, lobte Kurzweil den jungen Ingenieur. Er habe alle Eigenschaften mitgebracht, die ein Umwelttechnik-Student braucht: Fleiß, Intelligenz, Hartnäckigkeit und analytischen Sachverstand. Mit einem Notendurchschnitt von 1,4 schließt Gregor Spuhler sein Hochschulstudium ab. „Normalerweise haben die Leute eine falsche Vorstellung von der Arbeitsbelastung eines Studenten. Das Studium der Umwelttechnik kommt einem 45-Stun-



Gregor Spuhler (31).

Bild: hfz

den-Job gleich“, sagte Kurzweil. Gregor Spuhler legte nach seiner Berufsausbildung zum Chemielaboranten bei der BASF Ende 2000 das Begabtenabitur in Bayern ab. Das vorgeschriebene Praxissemester führte den chemiebegeisterten Umweltingenieur vor zwei Jahren in den Laborcontainer der Bundeswehr im Kosovo, wo er Wasser für Zivilbevölkerung und Soldaten auf Schadstoffe untersuchte.

Im Rahmen einer Projektarbeit im Studienschwerpunkt „Technik und Wasser-, Boden- und Luftreinhaltung“ entwickelte er ein ganzheitliches Ver- und Entsorgungskonzept für das „Seehaus“ im Fichtelgebirge.

Zitat aus der „Amberger Zeitung“ vom 24.02.2004 zu einem besonderen Absolventen



Ein Student, der den Mund gestern Vormittag (mit Alkohol) recht voll nahm – und mit dieser tollen Flamme einem professionellen Feuerspeier alle Ehre machte.

Bilder: Steinbacher (5)



Kurzweilig, der Professor: Der Mann war am Mittwoch wieder ganz in seinem Element, schüttete eiskalt flüssigen Stickstoff mit minus 196 Grad Celsius übers Pult und ließ es damit mächtig qualmen.



Bist du das? Mit Thermobildern lässt sich feststellen, wann's einem Professor warm ums Herz wird.



Hallo, Roboter! Die Mädels aus dem Informatik-Kurs des Max-Keiser-Gymnasiums bei ihrer Begegnung der technischen Art.

## Keine Langeweile mit Kurzweil

Im FH-Audimax eine Vorlesung mit echten Knalleffekten – Offene Türen beim „Tag der Technik“

**Amberg. (kan) Dem (angehenden) Ingenieur ist nichts zu „schwör“.** Und so ließen es die Studenten gestern Vormittag im Audimax der Fachhochschule krachen, knallen, zischen, blubbern, blitzen und qualmen. Das meist jugendliche Publikum hatte seinen Spaß, die FH-Truppe ebenfalls. Bei Professor Kurzweil kommt eben keine Langeweile auf, wird Aktion zu Action.

Unter dem Motto „Tag der Technik“ hatte die FH „alle Zugbrücken heruntergelassen“, ihre Türen auch für die Allgemeinheit geöffnet und zu einem „Event für alle Altersschichten“ eingeladen, mit dem „wir Lust auf Technik, auf Zukunft machen wollen“, wie Präsident Prof. Dr. Erich Bauer eingangs formulierte. Die Besucher forderte er auf: „Gehen Sie ohne Scheuklappen an die Dinge heran. Ziehen Sie den geistigen Vorhang zurück. Hinterfragen Sie die Phänomene.“ Von denen gab's dann reichlich zu sehen.

In diese vorgezogene „Weihnachtsvorlesung“ packten die Professoren und ihre Studenten dann allerlei Interessantes und Kurioses aus der Welt der Chemie, Physik und Ingenieurwissenschaften. Mit einer kleinen Wasserstoffexplosion, bei der ein Luftballon die Hauptrolle spielte, wurde mal

kurz die Katastrophe von Lake Hurst 1937 nachgestellt, die das Ende der Zeppelin-Luftfahrt bedeutet hatte. Danach begann ein Magnetkreisel wie von Geisterhand zu schweben, drehte sich eine Cola-Dose, dass das Auge kaum mitkam. Und eine auseinandergelobene Büroklammer nahm blitzschnell ihre ursprüngliche Form an, als sie mit heißem Wasser übergossen wurde.

Professor Peter Kurzweil schüttete minus 196 Grad kalten Stickstoff über den Tisch, was nicht schlecht rauchte. Nach studentischen Tipps für die nächste Schaumparty (das Zeug quoll nur so aus dem mitgebrachten Behältnis heraus) stellte Prof. Jochen Hummich den „Feuerlöscher in der Babywindel“ vor und bewies, wie viel Flüssigkeit dieses Produkt aufnehmen kann. Mathematiker Johannes Brunner rechnete vor, dass Achilles beim Wettlauf gegen eine Schildkröte tatsächlich verlieren könnte und Kollege Andreas Weiß ließ seine Wasserrakete in den Audimax-Himmel schießen – eine simple PET-Flasche aus dem Supermarkt mit Styroporflügeln, bei der Luft und Wasser als Antriebsenergie wahre Wunder wirkten.

Am Ende kam es noch zu einem regelrechten Gummibärchen-Inferno und zum waghalsigen Einsatz von Schießbaumwolle, schafften es zwei Feuerspeier, sich nicht den Mund zu verbrennen und erwies sich ein Eis-Feuerwerk als heiße Sache.



Mit brennendem Interesse verfolgte das geneigte Publikum im Audimax, dass selbst hergestellte Sternchenwerfer die handelsüblichen stellen. Die Experimentierer gaben offen zu, „klotzen, nicht kleckern“ zu wollen.

Zitat aus der „Amberger Zeitung“ zu aufwändigen Experimentalvorlesungen 2004 an der OTH in Amberg



## Technik kann auch Spaß machen

Die Klasse 9d der Staatlichen Realschule hat unter der Leitung von Professor Dr. Peter Kurzweil einen interessanten und spannenden Tag in den High-Tech-Labors der Fachhochschule Amberg verbracht und dabei erfahren, dass Technik wirklich Spaß macht. Fast wie im Krimi erlebten die Schülerinnen, wie Drogen und andere Gifte im Körper des Menschen oder in der Raumluft nachgewiesen werden können.

Harmlos ausschauende Geräte wie Massenspektrometer oder Infrarotspektroskop erledigen dabei auf Knopfdruck die Hauptarbeit in Windeseile mit einer Genauigkeit, die bei Analysen in der Schule absolut unmöglich ist. Mit einigen spektakulären Versuchen zur Katalyse und Redox-Chemie im Labor und auf dem Campus begeisterte Prof. Kurzweil die Schülerinnen voll und ganz für eine naturwissenschaftliche Ausbildung.

*Foto: alu*

# Chronik

**Rückblick auf das Studienjahr 2003**

WS 02/03 – SS 2003



# PRESSESPIEGEL 2002/03

1. **„Ich werde Ingenieurin!“** Die zehnte Klasse der staatlichen Realschule Amberg mit Chemielehrerin Frau Fuchs absolvierte am 13.11.2003 in den Chemielabors ein Mitmachpraktikum, um die Motivation für ein Ingenieurstudium zu legen. Aktuelles Thema waren diesmal Wasserinhaltsstoffe im Trinkwasser.
2. **Kinder zur Technik.** Die Klasse 3e der Max-Josef-Schule und ihre Lehrerin begrüßte Prof. Dr. Peter Kurzweil im Chemiehörsaal zu anschaulichen Experimenten. Zum Thema „Feuer, heiß und kalt“ bestaunten die Grundschüler flüssigen Stickstoff, Trockeneis, einen Bunsen-Brenner und Zaubereien mit Farbstoffen. Eine Fliege im Mikroskop und eine Geheimtinte gaben Raum zum kindlichen Experimentieren
3. **Realschule an der FH.** Traditionell besuchte die Klasse 10 A der staatlichen Realschule Amberg mit Chemielehrerin Frau Fuchs am 14.11.2002 das Labor Umweltanalytik, um die Motivation für ein Ingenieurstudium zu legen. Aktuelles Thema waren diesmal Schadstoffmessungen in Innenräumen.
4. **Exkursion zu BOSCH.** Zwanzig Studierende der Umwelttechnik und des Maschinenbaus im zweiten Praxissemester besuchten am 10./11. Oktober 2002 das BOSCH-Werk in Blaichach im Allgäu. Der Praxissemesterbeauftragte UT stellte gegenüber der Firmen- und Personalleitung die Qualitäten der Amberger Ingenieurstudiengänge vor. Einstiegsschancen für Absolventen bieten sich besonders im Bereich Mechatronik, aber auch in der Umwelttechnik.
5. **Jugend forscht.** An der Auswahltagung der Regionalsieger am 25./26. Februar 2003 in Neumarkt betätigten sich die Professoren Kurzweil (UT) und Hauer (ET) als Juroren. Mit einem elektrisch anpassbaren Spiegel nahm auch ein erfinderischer Maschinenbaustudent bei „Jugend forscht“ teil.



Er heizte in der Fachhochschule am Dienstagvormittag so richtig ein: Andreas Sangl richtete beim „Gummibärchen-Inferno“ die leckeren Tierchen in Kaliumchlorat förmlich hin und spielte auch bei seinem zweiten Auftritt auf spektakuläre Art und Weise mit dem Feuer. Bild: Unger

## Spektakuläre Show der Studenten

Atemberaubende Weihnachtsvorlesung an der Fachhochschule – Lacher und Kracher vor den Ferien

Amberg. (tk) Die Studenten der Fachhochschule lassen es krachen: Bei der traditionellen Weihnachtsvorlesung hielten sich die Professoren am Dienstag erstmals dezent im Hintergrund und überließen dafür im Audimax die Showbühne ihren Schützlingen, die mit spektakulären Vorführungen die weite Welt der Physik und Chemie etwas anders als im Lehrplan vorgelesen präsentierten.

Und das, was die Studierenden ihrem Publikum zeigten, war teilweise atemberaubend. Zum Beispiel der Auftritt von Christoph Pfeffer, der eine „Alternative zum Christbaumanzünden“ angekündigt hatte und sich als Feuerpeier beinahe selbst in Brand gesteckt hätte. Die Flammen boten ein eindrucksvolles Bild, raubten dem angehenden Chemiker allerdings auch einige Haare des linken Unterarms. Schlimmeres passierte gottlob nicht und der Leidtragende nahm's mit der nötigen Portion Humor. Den hätte

auch sein Studienkollege Andreas Sangl mitgebracht, der das so genannte „Gummibärchen-Inferno“ demonstrierte. Der junge Mann erhitzte in einem Reagenzglas Kaliumchlorat und bewies anschaulich, dass in dieser Schmelze die Überlebenszeit eines Fruchtgummis unter einer Sekunde liegt. Die Studenten, die unter den wachsamen Augen von Peter Kurzweil auftraten, machten den Namen ihres Professors zum Programm. Jens Schubert und Frank Ellner-Schubert zauberten im Handumdrehen einen Lichtblitz in das Audimax, nachdem sie zuvor Glycerin, Kaliumpermanganat und Magnesiumpulver vermengt und angezündet hatten.

Die Lacher hatten Katharina Reil und Rainer Schuster auf ihrer Seite. Sie bedienten sich einiger Ideen der Patentingenieure und gaben rechtzeitig vor dem Weihnachtsfest einige Geschenkklipps für Kurzsichtschlossene zum Besten – wie zum Beispiel die „Minibar auf dem Kopf“, den „Helm für Raucher“, die „Handschuhe für Pärchen“ und den „vollautomatischen Christbaum“, bei dem jeder Zweig per Fernbedienung einzeln beleuchtet werden kann.



Wie sich Pflanzen in einem Blumentopf nach der Sonne ausrichten, war den Studenten und Professoren schon vor der FH-Weihnachtsvorlesung bekannt. Wie sich aber Kondome ohne fremde Hilfe in Blumenerde wie von selbst aufblasen, demonstrierte Katharina Reil. Bild: Unger

Nummer 297 · WEIHNACHTEN 2003 18

# „Ich werde Ingenieurin!“

Realschülerinnen-Chemiepraktikum an der Fachhochschule

**AMBERG (alu).** Not macht wirklich erfinderisch! Den zahlreichen Interessentinnen für das Wahlfach „Chemie-Übungen“ an der Staatlichen Realschule Amberg fehlen die Praktikumsplätze. Zugleich fehlen in unserer Gesellschaft Frauen in Ingenieur-Berufen. Um die Naturwissenschaften vor allem für Mädchen erfahrbarer zu machen, öffnete die Fachhochschule erstmals für Schülerinnen ihre Labors. 45 Realschülerinnen aus den 9. und 10. Klassen haben sich für das Praktikum angemeldet und bekamen von der FH kostenlos von der Schutzbrille bis zum Magnetrührer alle Labor-Utensilien gestellt.

Unter Anleitung von Professor Kurzweil und seinem Team durften die jungen Forscherinnen an eigenen Laborplätzen Wasseruntersuchungen experimentell selbst durchführen, Wasserhärten bestimmen und eigene Ergebnisse auswerten. Der praktische Umgang mit Pipetten, Büretten, Peläusballen machte allen viel Spaß! An einem weiteren Labortag lernten die Schülerinnen mo-



Die Realschülerinnen waren begeistert vom Praktikum an der FH. Foto: alu

derne HighTech-Laborgeräte kennen, mit denen man zum Beispiel noch geringste Spuren von Drogen und Raumluftgiften rasch feststellen kann. Nach diesen erlebnisreichen Nachmittagen im Labor stand für einige Schülerinnen fest: „Ich werde Ingenieurin!“

Zitat aus den „Amberger Nachrichten zum Mitmachpraktikum2003 an der OTH in Amberg

# BOSCH ALLGÄU

Mitarbeiterzeitung des Bhw

aktuell

05/2003

Als eine Investition in die Zukunft betrachtet die Personalabteilung einen neuen Kontakt zur Fachhochschule Karlsruhe, wo Ingenieure in Maschinenbau, Mechatronik und Elektronik ausgebildet werden. Prof. Edwin Hettesheimer, der Bosch aus seiner Zeit in Schwieberdingen kennt, kam mit 23 Studenten zu einer zweitägigen Veranstaltung ins Allgäu, wo er in Tobias Fluck aus der ABS-Entwicklungsabteilung einen seiner Ehemaligen wieder traf. Bei Besichtigungen und Vorträgen wurden die Gäste aus Karlsruhe von Förderkreiskandidaten begleitet, die sich als geeignete Partner

zum Fachsimpeln erwiesen. Dabei hat Bosch als Arbeitgeber einen so guten Eindruck hinterlassen, dass sich aus den folgenden Anfragen eine Diplomarbeit über den Drucksensor entwickeln wird.

Ein paar Monate zuvor war bereits die Fachhochschule Amberg mit 20 Studenten des Schwerpunkts Umwelttechnik zu Besuch. Die jungen Leute studieren bei Prof. Peter Kurzweil, Bruder von Thomas Kurzweil (FEB3). Der Studiengang ist vergleichbar mit Mechatronik. Eine interessante Einstiegsmöglichkeit bei Bosch wäre der TEF-Bereich Systemtechnik.

Zitat aus der Bosch-Mitarbeiterzeitung 05/2003 über eine Exkursion ins Allgäu

# EVALUIERUNG IM STUDIENJAHR 2002/03

## 1 EVALUATION IM STUDIENJAHR 2003: CHEMIE FÜR UT 1/2 UND MB 1

Die Auswertung aller 31 Fragebögen zeichnet folgendes Bild.

### Teil I: Anorganische Chemie (im WS: für MB und UT)

			1	2	3	4	5	
<b>Vorlesung</b>	Niveau - Anschaulichkeit	verständlich	1	16	8	4	1	kryptisch
	Inhalt - Stoffauswahl	interessant	11	16	3	-	-	abstoßend
	Präsentation - Darbietung	kurzweilig	18	9	3	-	-	langweilig
	Praxisbezug - Beispiele	praxisbezogen	14	13	3	-	-	praxisfremd
<b>Übungen</b>	Niveau - Arbeitsaufwand	machbar	2	8	15	3	-	unlösbar
	Qualität des Tutoriums	super	9	10	1	-	3	schwach
	Besprechung der Probeklausuren	hilfreich	15	9	1	2	-	nutzlos
<b>Skriptum</b>	Qualität und Quantität	sehr gut	4	10	11	4	1	miserabel

### Teil II: Organische Chemie (im SS: für UT)

			1	2	3	4	5	
<b>Vorlesung</b>	Niveau - Anschaulichkeit	verständlich	2	7	6	3	-	kryptisch
	Inhalt - Stoffauswahl	interessant	5	9	4	-	-	abstoßend
	Präsentation - Darbietung	kurzweilig	11	7	-	-	-	langweilig
	Praxisbezug - Beispiele	praxisbezogen	6	9	3	-	-	praxisfremd
<b>Übungen</b>	Niveau - Arbeitsaufwand	machbar	3	6	8	-	-	unlösbar
	Qualität des Tutoriums	super	10	4	-	-	-	schwach
	Besprechung der Probeklausuren	hilfreich	5	8	1	-	-	nutzlos
<b>Skriptum</b>	Qualität und Quantität	sehr gut	1	8	5	4	-	miserabel

### Gesamturteil

			1	2	3	4	5	
<b>Insgesamt finde ich die Vorlesung...</b>	sehr gut		6	20	3	2	-	miserabel
<b>Im Vergleich zu anderen Vorlesungen...</b>	sehr gut		12	12	3	3	-	miserabel
<b>Insgesamt finde ich den Dozenten...</b>	geeignet		22	6	3	-	-	ungeeignet

### Gut war – sollte beibehalten werden:

„Der Lichtblick am Montagmorgen“, „Der Name war Programm“, „Bitte weiter so! Eine der besten Vorlesungen!“, „dass der Dozent die Sachverhalte so locker und witzig rüberbringt“, „lockere Art des Dozenten“ (2), „viel Witz bekommt in Stoff untergebracht. Dozent kennt sich gut aus“, „dass viele Versuche gemacht werden“, „Explosive Elemente (Feueralarm)“, „Vorführungen“, „Versuchsdurchführungen wirken sehr anschaulich und sind sehr interessant“, „Versuche und Anschauungsmaterialien“, „Veranschaulichungsbeispiele“, „viele Praxisbezüge“ (2), „Beispiele zum Alltag“, „interessante Themen (z. B. Kampfgas)“, „Organikteil allgemein“, „umfangreiche Klausurvorbereitung“, „Klausurvorbereitung ist sehr gute Hilfe“, „die abschließenden Wiederholungsstunden für die Prüfung“, „Tutorium“ (2).

### Schlecht war – ist unbedingt zu ändern:

„Mehr Versuche, bei denen es kracht. Bessere Strukturierung des Stoffes; kein System erkennbar“, „Skript etwas ungeordnet“, „Skript teilweise zu komplex (Organik)“, „Vielleicht gar kein Skript notwendig oder das Skript überarbeiten“, „Das Skript sollte vielleicht geordnet werden. Grundlegende Themen sollten etwas ausführlicher behandelt werden (für Leute ohne jegliche Vorkenntnisse)“, „Wissensvoraussetzung“, „Inhalte ok, aber ausführlicher, da bei sehr vielen wenig Vorahnung da ist“, „Weniger schulisches Wissen voraussetzen, Grundlagen besser erklären, da die schulische Vorbildung oft sehr miserabel ist“, „Nie vergessen – Chemie ist für viele Studenten nicht so einfach und trivial zu verstehen, wie Sie es zu vermitteln versuchen. Chemie kann ein Buch mit mehr als 7 Siegeln sein, die schwer zu brechen sind“, „Manchmal zu hohes Niveau als Grundwissen vorausgesetzt (hatte 3 Jahre Chemie und das war lange her)“, „Schwierige Inhalte, vor allem in der Organischen Chemie, sollten etwas langsamer erklärt werden, so dass man besser folgen kann“, „Manchmal ist es unklar, wie man auf gewisse Dinge kommt, oder kommen soll (z. B. Formeln für Säuren und Basen oder sowas, aus den Fingern ziehen?)“, „Anorganik-Grundlagen ausführlicher und langsamer (v. a. Elektrochemie ist recht kurz gekommen)“, „sehr oft abschweifend vom eigentlichen Thema. Hier noch was erzählt, da noch 'ne Geschichte“, „dennoch mehr Bezug in der Vorlesung zur Prüfung“, „Vorlesungsstoff hat wenig mit Prüfungsaufgaben zu tun. Es wird viel vorausgesetzt, was die meisten noch nie gehört haben. Tempo oft zu schnell“, „Manchmal etwas zu schnell“, „Am Schluss der Stunde wird es immer zu schnell“, „Mehr Aufgaben rechnen, frühere Prüfungsvorbereitung, bessere Erklärung“, „Tafelbild unleserlich (Schrift zu klein)“, „konfuses Tafelbild“, „Für die Maschinenbauer sollte unbedingt ein Tutorium eingeführt werden; aus eigener Erfahrung ist es für manche sehr hilfreich, Aufgaben zu rechnen oder Unklarheiten nochmal genau erklärt zu bekommen“, „Starke Schwankungen in den Anforderungen bei den Probe-Klausuren. Warum plötzlich SS02 deutlich anspruchsvoller?“, „zu wenig Praxis (selten was zum Anfassen und herumreichen)“.

### Stellungnahme des Dozenten:

Das Skript wird grundlegend überarbeitet und mit klausurnahen Übungsbeispielen versehen.

## 2 EVALUATION IM STUDIENJAHR 2003: UMWELTCHEMIE FÜR UT 4/5

Die Auswertung aller 4 Fragebögen zeichnet folgendes Bild.

### Teil I: Anorganische Chemie (im WS)

			1	2	3	4	5	
<b>Vorlesung</b>	Niveau - Anschaulichkeit	verständlich	-	3	1	-	-	kryptisch
	Inhalt - Stoffauswahl	interessant	-	-	4	-	-	abstoßend
	Präsentation - Darbietung	kurzweilig	1	2	1	-	-	langweilig
	Praxisbezug - Beispiele	praxisbezogen	1	1	2	-	-	praxisfremd
<b>Übungen</b>	Niveau - Arbeitsaufwand	machbar	-	-	2	2	-	unlösbar
	Qualität der Lösungen	kurz + klar	1	1	2	-	-	unbrauchbar
	Besprechung der Probeklausuren	hilfreich	2	1	1	-	-	nutzlos
<b>Skriptum</b>	Qualität und Quantität	sehr gut	-	1	2	1	-	miserabel

### Teil II: Organische Chemie (Im SS)

			1	2	3	4	5	
<b>Vorlesung</b>	Niveau - Anschaulichkeit	verständlich	-	2	1	1	-	kryptisch
	Inhalt - Stoffauswahl	interessant	-	2	2	-	-	abstoßend
	Präsentation - Darbietung	kurzweilig	1	2	1	-	-	langweilig
	Praxisbezug - Beispiele	praxisbezogen	1	1	2	-	-	praxisfremd
<b>Übungen</b>	Niveau - Arbeitsaufwand	machbar	-	1	2	1	-	unlösbar
	Qualität der Lösungen	kurz + klar	-	1	3	-	-	unbrauchbar
	Besprechung der Probeklausuren	hilfreich	2	1	1	-	-	nutzlos
<b>Skriptum</b>	Qualität und Quantität	sehr gut	-	1	2	1	-	miserabel

### Gesamturteil

			1	2	3	4	5	
<b>Insgesamt finde ich die Vorlesung...</b>	sehr gut		-	2	2	-	-	miserabel
<b>Im Vergleich zu anderen Vorlesungen...</b>	sehr gut		-	-	4	-	-	miserabel
<b>Insgesamt finde ich den Dozenten...</b>	geeignet		1	1	2	-	-	ungeeignet

### Gut war – sollte beibehalten werden:

„Prüfungsvorbereitung“, „Tafelbild“, „viele Übungen gemacht (in VL)“, „viele Beispiele aus der Praxis“.

### Schlecht war – ist unbedingt zu ändern:

„Beispiele waren teilweise nur als Folie aufgelegt oder angesprochen – nicht im Skript vorhanden“.

## 3 EVALUATION IM STUDIENJAHR 2003: CHEMIEPRAKTIKA FÜR UT 4/5

Die Auswertung aller 4 Fragebögen zeichnet folgendes Bild.

### Teil I: Praktikum Chemie (im SS)

			1	2	3	4	5	
<b>Versuche</b>	Die Analysen waren	machbar	-	1	1	2	-	überfordernd
	durch Professoren	intensiv	-	-	4	-	-	mangelhaft
<b>Betreuung</b>	Durch Laboringenieure	intensiv	-	3	1	-	-	mangelhaft
	Qualität des Skriptums	sehr gut	-	-	3	-	1	miserabel
<b>Anleitung</b>	Versuchseinführung im Hörsaal	hilfreich	1	2	1	-	-	miserabel

### Teil II: Praktikum Umweltchemie (Wasseranalytik: im WS)

			1	2	3	4	5	
<b>Versuche</b>	Die Laborarbeit erlebe ich	positiv	-	1	2	1	-	negativ
<b>Betreuung</b>	Die Aufgabenstellung war	praxisnah	-	2	2	-	-	praxisfremd
	durch Professoren	intensiv	-	3	1	-	-	mangelhaft
<b>Anleitung</b>	durch Laboringenieure	intensiv	-	1	3	-	-	mangelhaft
	Qualität des Skriptums	sehr gut	-	-	4	-	-	miserabel
	Einführung im Hörsaal	hilfreich	1	2	1	-	-	miserabel

### Gesamturteil

			1	2	3	4	5	
<b>Insgesamt finde ich die Praktika...</b>	sehr gut		-	-	4	-	-	miserabel
<b>Insgesamt finde ich die Betreuer...</b>	geeignet		1	2	1	-	-	ungeeignet
<b>Meine Erwartungen wurden erfüllt...</b>	trifft zu		-	-	2	1	-	absolut nicht

### Gut war – sollte beibehalten werden:

„keine umfangreichen Auswertungen“, „Wasseranalyse praxisnah“, „Einführung im Hörsaal“.

### Schlecht war – ist unbedingt zu ändern:

„Teilweise Widersprüche Skript – Vorbesprechung“, „Praktikum (besonders Organik) sehr schnell durchgezogen, wenig daraus gelernt“, „Silicium-Praktikum, Anorganik-Praktikum insgesamt sehr durcheinander“.