

Ausgezeichnet vom Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft im Rahmen  
des Aktionsprogramms „PUSH – Dialog Wissenschaft und Öffentlichkeitsarbeit“

# NEWSLETTER

für Schülerzeitungsredaktionen

Ausgabe Oktober 2002

20.000 Meilen unter der Erde  
Stahl – wie Gummi....?!  
Der Star unter den künstlichen Linsen  
VFO – vernähte Flugobjekte im All  
Spieglein, Spieglein an der Wand  
Die Basis des Booms  
Netzwerkparty ohne Kabelwirrwarr  
Alles Banane?  
RoboCup in Aachen  
Die verblüffende Wirkung des Sandankers  
Design mal ganz anders  
Dokortitel versus Kinderwunsch  
Hefezellen in Aspik  
IN the MOVE – Das dynamische Duo

## Vorwort

### Wissenschaft ist spannend wie ein Krimi...

...finden wir, Studierende der RWTH Aachen, und haben - wie einige von euch schon wissen - im Rahmen des Projekts "TiK – Technik im Klartext" eine Presseagentur für Schülerzeitungen aufgebaut.

Wenn ihr noch Themenanregungen für eure Schülerzeitung braucht, ist dieser Newsletter genau das Richtige, denn wir haben wieder Interessantes aus Wissenschaft und Technik für euch zusammengestellt. Ihr erfahrt diesmal alles über „vernähte Flugobjekte im All“, Stahl, der sich wie Gummi verhält, über die verblüffende Wirkung eines Sandankers und vieles mehr.

### Und so wird's gemacht...

- Die Artikel des Newsletters könnt ihr komplett übernehmen oder als Recherche-Grundlage nutzen.
- Wenn ihr mehr Informationen benötigt, ruft unsere TiK-Hotline an, schickt uns eine E-Mail oder ein Fax.

**TiK - Technik im Klartext**

TiK-Telefon: 0241 / 80 97 26 2

Telefax: 01212 / 52 37 89 34 1

E-Mail: [info@tik.rwth-aachen.de](mailto:info@tik.rwth-aachen.de)

- Unter der Internet-Adresse [www.tik.rwth-aachen.de](http://www.tik.rwth-aachen.de) könnt ihr die Artikel des Newsletters im Internet auch digital abrufen.
- Falls ihr eines unserer Themen aufgreift, schickt uns bitte ein Exemplar eurer Schülerzeitung.

Wir wünschen euch viel Spaß beim Lesen!

Auf eine gute Zusammenarbeit

Euer TiK-Team

Übrigens:

Die vorherigen Ausgaben unseres Newsletters findet ihr auf unserer Website unter [www.tik.rwth-aachen.de](http://www.tik.rwth-aachen.de).

## 20.000 Meilen unter der Erde

### Von der Belüftung von Bergwerken

Egal ob unter Wasser oder unter Tage, der Mensch benötigt Luft zum Atmen. Nun gut, ganz so tief wie Kapitän Nemo mit seiner Nautilus in Jules Vernes Roman abtaucht, sind Bergwerke nicht. Nämlich „nur“ bis zu 3500 Meter tief. Die Frage der Belüftung bleibt dennoch. Fachleute wie Thomas Straeten vom Institut für Bergbaukunde I (BBK I) der RWTH Aachen nennen das Bewetterung.

Neben der Zufuhr von Frischluft für Mensch und Maschine erfüllt diese noch zwei weitere Zwecke: Zum einen werden so unterirdisch vorkommende Gase wie Methan oder Kohlendioxid verdünnt und abgeführt und zum anderen muss die Luft unter Tage gekühlt werden, da es zum Erdmittelpunkt hin immer wärmer wird. Denn wer arbeitet schon gerne bei Temperaturen, bei denen man normalerweise die Badehose aus dem Schrank holt?

Indem man einfach Luft oben reinbläst, wie es sich der Laie eventuell vorstellt, ist das Problem jedoch nicht gelöst. Genau genommen ist die Bewetterung beinahe eine Wissenschaft für sich. Große Rotoren saugen Luft aus dem Bergwerk an. Dadurch entsteht ein Unterdruck, der Frischluft durch andere Schächte einströmen lässt. Die Menge und Geschwindigkeit der einströmenden Luft muss genau gesteuert werden und ist sogar von der Bergbaubehörde vorgeschrieben. Geregelt wird dies durch ein ausgeklügeltes System von Wettertüren. Diese Türen befinden sich im ganzen Bergwerk und steuern, je nachdem, ob sie geschlossen oder geöffnet sind, den Weg der Luft und deren Geschwindigkeit. Um diese ganzen Vorgänge anschaulich zu machen, haben die Wissenschaftler des BBK I ein vereinfachtes Modell eines Bergwerks gebaut, an das ein echter Motor angeschlossen ist, der Luft ansaugt. Durch Betätigen von Reglern, die die Wettertüren darstellen sollen, kann man an dem Modell die Luft, die durch Trockeneis sichtbar gemacht wird, in verschiedene Schächte umleiten und so das Prinzip der Bewetterung lernend verstehen. Eine tolle Sache, an der auch Kapitän Nemo sicherlich seine Freude gehabt hätte.

Klaas Raabe

#### Kontakt:

Institut für Bergbaukunde I (BBK I), RWTH Aachen  
Dipl.-Ing. Thomas Straeten  
Wüllnerstraße 2, 52062 Aachen  
Telefon: 0241/80-95669  
Telefax: 0241/80-92272  
E-Mail: [straeten@bbk1.rwth-aachen.de](mailto:straeten@bbk1.rwth-aachen.de)  
Internet: [www.bbk1.rwth-aachen.de](http://www.bbk1.rwth-aachen.de)

## Stahl – wie Gummi...?!

### Computer erleichtern Crashtests

Stahl – wo das menschliche Auge hinschaut – Stahl: Fußballstadien, Hochhäuser, Kraftfahrzeuge und Leitplanken – alles besteht, zumindest zum Teil, aus Stahl. Bertram Kühn, Diplom-Ingenieur am Lehrstuhl für Stahlbau der RWTH Aachen und seine Kollegen sind moderne Magier des Stahls. Sie können berechnen, welche Materialien bei einem Stadion verwendet werden müssen, um extravagante Konstruktion zu ermöglichen und wann eine Eisenbahnbrücke unangenehm zu vibrieren beginnt. „Schon recht abgespaced“ pflegt Kühn dann zu sagen, wenn er von aufregenden Projekten, die meist von der Industrie in Auftrag gegeben werden, erzählt.

Allerdings geht es nicht immer um monströse Bauten, sondern auch um die relativ kleinen Dinge, die das Leben erleichtern. Beispielsweise um die Sicherheit im Straßenverkehr. Leitplanken sollen verhindern, dass Autos und Lkws in den Gegenverkehr geraten oder gegen Hindernisse wie Brückenpfeiler rasen. Wie und woraus aber soll diese Leitplanken gebaut werden, damit größtmögliche Sicherheit gewährleistet ist? Früher wurde viel Geld ausgegeben, da Fahrzeuge auf Testgeländen gegen verschiedene Leitplanken fahren lassen musste, um beurteilen zu können, welche Konstruktion vorteilhafter ist. Heute werden auf der Grundlage dieser früheren Tests und einigen aktuellen Versuchen Computerprogramme entwickelt, die teure Tests in der Realität weitgehend überflüssig machen. Zwei bis drei Wochen brauchen riesige Computer, um eine Simulation zu berechnen. Stahl, das hat sich herausgestellt, ist im Gegensatz zu etwa Beton besser geeignet, um Leitplanken zu bauen. Stahl hat die Eigenschaft sich relativ elastisch zu verhalten. Fahrzeuge, die seitlich gegen das Hindernis fahren,

werden von der Stahlleitplanke wie von einem Gummiband aufgehalten. Bei Beton wäre das Ergebnis verheerend: Totalschaden und Tote. Der Nutzen der Technologie ist klar: geringere Kosten bei der Forschung und höhere Verkehrssicherheit.

Tobias Trondler

Kontakt:

Lehrstuhl für Stahlbau der RWTH Aachen  
Dipl.-Ing. Bertram Kühn  
Mies-van-der-Rohe-Straße 1, 52074 Aachen  
Telefon: 0241/80-23651  
Telefax: 0241/80-22140  
E-Mail: [kue@stb.rwth-aachen.de](mailto:kue@stb.rwth-aachen.de)  
Internet: [www.stb.rwth-aachen.de](http://www.stb.rwth-aachen.de)

## Der Star unter den künstlichen Linsen

### Drucksensor im Augenimplantat

Der Grüne Star ist eine Augenerkrankung, die häufig bei älteren Menschen auftritt. Ein erhöhter Augeninnendruck schädigt den Sehnerv und führt langfristig zur Erblindung. Der Augeninnendruck kann durch die Einnahme von Medikamenten wieder reguliert werden, doch dazu sind zahlreiche Messungen durch den behandelnden Arzt nötig. Die Messungen sind nicht nur aufwendig und unangenehm für den Patienten, sondern auch unzuverlässig, da der Augeninnendruck von der Tagesform des Patienten abhängig ist.

Das Institut für Werkstoffe in der Elektrotechnik I, geleitet von Prof. Dr. Wilfried Mokwa, hat mit Partnern aus der Industrie und Forschung eine künstliche Linse entwickelt, welche die Behandlung des Grünen Stars maßgeblich erleichtert. Im Rand der Silikonlinse sind ein Drucksensor und eine Empfangsspule untergebracht. Sie liegen hinter der Iris versteckt und stören dort nicht beim Sehen. Der Sender zum Auslesen des Drucksensors ist in eine Brille integriert. Die Brille verfügt über eine Sendestation und eine Sendespule. Das Implantat benötigt keine eigene Batterie zur Energieversorgung. Mit Hilfe magnetischer Kopplung werden Energie und Informationen über den Augeninnendruck zwischen Sendespule und Empfangsspule übertragen. Die Daten über den Augendruck werden schließlich mit einem Kabel, das an der Brille befestigt ist, an ein portables Basisgerät geleitet.

Durch die Druckmessung mit Hilfe eines Drucksensors in einer künstlichen Linse können Druckwerte im Sekundentakt aufgenommen werden. Beständige Daten erleichtern die Überwachung des Krankheitsverlaufes und die Ermittlung der richtigen Medikamentendosis. Die Linse mit dem eingebauten Drucksensor ist vielleicht schon bald der Star unter den Kunstlinsen.

Caroline Salein

Kontakt:

Lehrstuhl für Werkstoffe der Elektrotechnik I, RWTH Aachen  
Dipl.-Ing. Timm Leuerer  
Sommerfeldstraße 24, 52074 Aachen  
Telefon : 0241/80-27836  
Telefax : 0241/80-22392  
E-Mail: [leuerer@iwe.rwth-aachen.de](mailto:leuerer@iwe.rwth-aachen.de)  
Internet: [www.iwe.rwth-aachen.de](http://www.iwe.rwth-aachen.de)

## VFO – vernähte Flugobjekte im All

### Haute Couture für die Satelliten und Flugzeuge von Morgen

Fragt man den Laien, welche Teile im Flugzeug aus Textilien bestehen, werden diesem nach Aufzählung von Sitzbezügen, Teppichen und Decken wohl die Ideen ausgehen. Weit gefehlt!

Viele Bauteile der vermeintlichen Blechbüchsen, die uns tagtäglich in die Ferne befördern, sei es zum Mond oder zur nächsten Kegelfahrt am Ballermann, erlangen erst durch das Anbringen von Befesti-

gungselementen aus Glasfasern die nötige Stabilität. Dank der Behandlung mit Kunstharz, welches die Fasern härtet, hält es sogar besser als Stahl. Diese Befestigungselemente, aufgrund ihrer Form auch T-Profile genannt, werden dann von innen zum Beispiel in der hinteren „Haifischflosse“ des Flugzeuges angebracht, um diese zu befestigen. Doch es wird noch spannender. Jetzt sollen diese T-Profile nicht wie bisher geklebt, geschweißt oder genietet werden – sondern genäht! Das Institut für Textiltechnik hat diese Utopie in Zusammenarbeit mit dem Luft- und Raumfahrtkonzern EADS zur Vision gemacht. Dazu wurde im Institut ein spezielles Nähverfahren entwickelt. Dieses näht im Gegensatz zu den Herkömmlichen nur einseitig und ermöglicht so das Vernähen der überdimensional großen Teile. Zahlreiche Versuche haben ergeben, dass dieses Verfahren, im Gegensatz zu den bisher etablierten, billiger und zeitsparender ist. Hinzu kommt, dass das Vernähen die Festigkeit des T-Profils noch zusätzlich erhöht und somit bei Crash-Tests besser abschneidet. Um diese Teile in Luft und Raumfahrt einzusetzen, müssen natürlich noch eine Vielzahl von Testreihen durchlaufen werden, aber vielleicht wird eines Tages aus dem großen Schritt für die Wissenschaft auch ein kleiner Schritt für die Menschheit.

Silke Claßen

Kontakt:

Institut für Textiltechnik der RWTH Aachen (ITA)  
Dipl. Ing. Frauke Hänsch  
Eilfschornsteinstraße 18, 52062 Aachen  
Telefon: 0241 / 8 09 56 21  
Telefax: 0241 / 9 21 49  
E-Mail: frauke.haensch@ita.rwth-aachen.de  
Internet: www.ita.rwth-aachen.de

## Spieglein, Spieglein an der Wand

Moleküle, die sich gleichen wie ein Fuß dem anderen

Das Institut für Organische Chemie der RWTH Aachen stellt im Rahmen des Science Trucks einen seiner Forschungsbereiche vor: Dieser, Chiralität genannte, beschäftigt sich mit Molekülen, die aus den gleichen Komponenten bestehen, jedoch nicht deckungsgleich sind. Stattdessen verhalten sie sich wie Bild und Spiegelbild zueinander. Bei einer chemischen Reaktion entstehen beide Molekulararten (Racemat), die jedoch unterschiedliche chemische und biologische Eigenschaften aufweisen. Möchte man deshalb nur eines der beiden erhalten, muss man Bild- und Spiegelbildmoleküle getrennt herstellen. Diesen Vorgang wird asymmetrische Synthese genannt.

Ein Beispiel dafür ist die mechanische Trennung. Hierbei werden die Moleküle – frei nach: die guten ins Töpfchen, die schlechten ins Kröpfchen - einzeln auseinander sortiert. Eine andere Möglichkeit ist der Einsatz eines Katalysators: Bei einer chemischen Reaktion reagieren zwei Stoffe miteinander. Der Katalysator lagert sich nun an eine bestimmte Seite des einen Ausgangsstoffes, blockiert diese und bewirkt, dass der zweite Stoff nur von der anderen, freien Seite mit dem ersten Stoff reagieren kann. Somit entstehen nur "rechtshändige" Moleküle, die alle die gleiche Eigenschaft aufweisen, beispielsweise Minzgeruch. Dieser Stoff wird auch zur Aromaverstärkung von Kaugummi verwendet. Das Spiegelbildmolekül dazu, das ohne die asymmetrische Synthese ebenfalls entstanden wäre, würde stattdessen Kümmelaroma aufweisen. Und, mal ehrlich, wer steht schon auf Kümmelkaugummi?

Hanna Diwischek

Kontakt:

Institut für Organische Chemie der RWTH Aachen  
Dr. Michael Meske  
Telefon: 0241/80-94694  
Telefax: 0241/80-92385  
E-Mail: meske@rwth-aachen.de  
Internet: www.oc.rwth-aachen.de

## Die Basis des Booms

Wie die Mathematik es uns ermöglicht, mobil zu telefonieren

Das telefonieren per Handy ist eine alltägliche Sache geworden. Jeder ist damit vertraut, und ein Großteil aller Jugendlichen besitzt auch eins. Was hinter den Kulissen der Technik passierte, und wie schwierig es war, das Mobiltelefonieren zu der Selbstverständlichkeit zu machen, die es heute ist, wissen allerdings die wenigsten.

Ende 1994 gelangte das bestehende Mobilfunknetz an seine Grenzen. Es zeichnete sich eine immer größere Nachfrage ab, und so mussten immer mehr Basisstationen errichtet werden. Diese kompakten Funkstationen sind mittlerweile flächendeckend in den Städten verteilt und vermitteln Handygespräche. Damals stand man jedoch plötzlich vor einem großen mathematischen Problem: Jede Funkstation sendet und empfängt auf einer bestimmten Anzahl von Frequenzbändern (Kanälen). Wenn es nun aufgrund von starker Handy Benutzung nötig ist, mehrere Stationen in geringem Abstand zueinander zu errichten, so stören (interferieren) sich diese, wenn sie dieselben Kanäle nutzen. Ein bequemes, störungsfreies Telefonieren wäre so nicht möglich. Die Netzbetreiber riefen damals die Mathematiker der RWTH Aachen zu Hilfe. Es galt, eine präzises mathematisches Verfahren (einen Algorithmus) zu finden, das es ermöglicht, eine genaue Verteilung der Basisstationen sowie eine dafür optimale Zuteilung der verfügbaren Kanäle auf zu errechnen. Erst als ihnen dies gelang, wurde das telefonieren in uns heute gewohntem Umfang und Qualität möglich. Heute stehen die Forscher vor einer neuen Herausforderung: Der Optimierung des UMTS Netzes.

Sebastian Wigele

Kontakt:

Lehr- und Forschungsgebiet Stochastik an der RWTH Aachen

Prof. Dr. Rudolf Mathar

Wüllnerstraße 3, 52056 Aachen

Telefon: 0241/80-94610

Telefax: 0241/80-92130

E-Mail: [mathar@stochastik.rwth-aachen.de](mailto:mathar@stochastik.rwth-aachen.de)

Internet: [www.stochastik.rwth-aachen.de](http://www.stochastik.rwth-aachen.de)

## Netzwerkparty ohne Kabelwirrwarr

Das WLAN ermöglicht die Vernetzung von Computern über Funk

„Nächtlanges Sitzen auf harten Stühlen und unüberschaubares Kabeldurcheinander könnten eigentlich schon längst der Vergangenheit angehören“, schätzt Ian Herwono vom Lehrstuhl für Kommunikationsnetze der RWTH Aachen. Denn mit dem WLAN (Wireless Local Area Network) ist eine drahtlose Vernetzung von Computern über Funk möglich.

Die Rechner müssen dazu mit einer speziellen Karte und Software ausgestattet werden, die es im Handel gibt. „In einem Versuch haben wir sogar schon eine Videokonferenz über eine Entfernung von 150 Metern außerhalb unserer Gebäude geschafft, allerdings waren die übertragenen Bilder etwas verzerrt“, erklärt Herr Herwono den momentanen Stand der Dinge. Innerhalb von Gebäuden hat man mit dieser Technik eine Reichweite von 50 Metern und „Spiele dürften eigentlich einwandfrei funktionieren.“ Gute Nachrichten also für alle, die gerne auf Netzwerkpartys die Nacht zum Tag machen, aber nicht auf Gemütlichkeit verzichten wollen. Denn erstens verschwindet mittels des WLAN das sonst übliche Kabelwirrwarr und zweitens kann man vom Sofa oder Bett aus spielen. Die drahtlose Vernetzung bringt aber nicht nur einen hohen Spaßfaktor, sondern auch einen konkreten wirtschaftlichen Nutzen mit sich, dem Herr Herwono einen hohen Stellenwert einräumt: „Unternehmen sparen auf diese Weise Kosten für Kabelverlegungen und den dazugehörigen Brandschutz. Außerdem wird so eine hohe Mobilität der Mitarbeiter garantiert.“

Timo Schaffrath

Kontakt:

Lehrstuhl für Kommunikationsnetze der RWTH Aachen

Dipl.-Ing. Ian Herwono

Kopernikusstraße 16, 52070 Aachen

Telefon: 0241/ 2 72 48  
Telefax: 0241/ 2 22 42  
E-Mail: [ian@comnets.rwth-aachen.de](mailto:ian@comnets.rwth-aachen.de)  
Internet: [www.comnets.rwth-aachen.de](http://www.comnets.rwth-aachen.de)

## Alles Banane?

Biosensoren ermöglichen den Nachweis von Schadstoffen im Wasser

Am Lehrstuhl für Biotechnologie der RWTH Aachen wird mit Hilfe einer gewöhnlichen Banane der Phenolgehalt in Wasserproben bestimmt. Dies macht die sogenannte Bananatrode möglich. Die Bananatrode ist ein Biosensor, der aus einer biologischen Komponente und einem Messgerät besteht. Wie der Name schon sagt, ist im Falle der Bananatrode Bananengewebe die biologische Komponente und als Messgerät wird eine Sauerstoffelektrode verwendet. Um nun den Schadstoffgehalt einer Wasserprobe zu bestimmen, wird der Filter der Sauerstoffelektrode mit Bananengewebe überzogen und erst einige Minuten in sauberes Wasser gehalten. So kann ein konstanter Sauerstoffgehalt erfasst werden. Erst dann wird die Wasserprobe hinzugegeben und eine deutliche Abnahme des Sauerstoffgehalts wird gemessen. Die Ursache: Bananenenzyme bauen unter Sauerstoffverbrauch Phenole ab. Je höher also die Abnahme des Sauerstoffgehalts ist, desto mehr Phenole sind in dem untersuchten Wasser enthalten.

Der Vorteil eines solchen Biosensors besteht darin, dass im Gegenteil zu herkömmlichen analytischen Methoden eine Messung sehr schnell durchzuführen ist und auf Grund seiner handlichen Größe sein Einsatz auch vor Ort möglich ist.

Verena Herrmann, Claudia Springorum

Kontakt:  
Lehrstuhl für Biotechnologie der RWTH Aachen  
Dr. rer. nat. Monika. Reiss  
Worringerweg 1, Aachen  
Telefon: 0241 / 8 02 41 77  
Telefax: 0241 / 8 02 23 87  
E-Mail: [m.reiss@biotec.rwth-aachen.de](mailto:m.reiss@biotec.rwth-aachen.de)  
Internet: [www.biotec.rwth-aachen.de](http://www.biotec.rwth-aachen.de)

## RoboCup in Aachen

Lehrstuhl für Technische Informatik simuliert Trainingscamp für Fußballroboter

Um die Erforschung und Entwicklung von kooperativen Teams mobiler Roboter dreht sich momentan alles im Forschungsprojekt „RoboCup“ der Technischen Informatik. RoboCup, ist die Abkürzung für „The Robot World Cup Soccer Games and Conferences“, also Fußball spielende Roboter. Das Spielfeld ist wie ein normales Fußballfeld aufgebaut. Um es den Olli Kahns und Carsten Jankers unter den Robotern einfacher zu machen, sind die Tore gelb bzw. blau und der Ball orange markiert. „Gelaufen“, gepasst und auf die Tore geschossen wird wie im wahren Leben und foulen gilt auch nicht. Damit die Roboter richtig gut werden, müssen sie natürlich trainiert werden. Roboter zu trainieren, anstatt zu programmieren, hat den Vorteil, dass sich die Roboter in einer dynamischen Einsatzumgebung wie dem Fußballfeld besser zurechtfinden. Ein Roboter, der programmiert wurde, kann nur auf bestimmte Reize, nämlich die, auf die er programmiert wurde, reagieren. Ein trainierter Roboter „erlebt“ jedoch viel vielseitigere Situationen und wird so auf Unvorhergesehenes vorbereitet. In der Realität sind der Aufbau von exemplarischen Einsatzumgebungen und die Durchführung des Trainings aber sehr aufwendig. Daher entwickelte der Lehrstuhl für Technische Informatik eine dynamische Simulationsumgebung, in der sowohl die Roboter, als auch das Spielfeld simuliert werden. Die dadurch gewonnenen Daten werden dann auf die echten Roboter übertragen. Diese ersparen sich dadurch das Trainingscamp. Die virtuelle Trainingsplattform kann von allen Roboterteams Deutschlands genutzt werden. Man loggt sich einfach von „zu Hause“ aus ein. Und vielleicht ist die sich noch im Aufbau befindende Aachener Fußballmannschaft schon bald so gut trainiert, dass sie gegen Freiburg spielen kann. Die sind nämlich im Moment Weltmeister.

Claudia Springorum, Verena Herrmann

**Kontakt:**

Lehrstuhl für Technische Informatik der RWTH Aachen  
Dipl.-Inform. Frank H. Broicher  
Ahornstraße 55, 52074 Aachen  
Telefon: 0241/80-23636  
Telefax: 0241/88-88308  
E-Mail: broicher@techinfo.rwth-aachen.de  
Internet: www.techinfo.rwth-aachen.de

## Die verblüffende Wirkung des Sandankers

Wie man mit einer Handvoll Sand mehrere 1000 Kilo im Boden verankert

Ein Sandanker besteht aus einem nur ca. 30 Millimeter dicken Stab, an dessen Ende eine runde Platte mit einem Durchmesser von ungefähr 40 Millimetern angebracht ist. Um diesen im Boden zu verankern, muss lediglich ein Loch gebohrt werden, dessen Durchmesser dem der Platte entspricht. Steckt man nun den Sandanker in das Bohrloch und füllt den Ringspalt, also den Zwischenraum von Stab und Bohrloch, mit Sand, so kann der Anker nicht mehr herausgezogen werden. Nun ist wohl jedem klar, dass dies nicht an dem Gewicht des Sandes liegen kann, denn das ist viel zu gering. Wie lässt sich dieses Phänomen also erklären? Durch die Platte am Ende des Stabes wird der Sand nach oben gedrückt und die einzelnen Sandkörner verschieben sich. Dies hat eine Volumenvergrößerung des Korngerüstes zur Folge. Es kommt zu einem Reibungswiderstand zwischen der Bohrlochwand und dem Sand, der Anker sitzt fest. Sandanker sind im Gegensatz zu herkömmlichen Ankern sofort belastbar und außerdem sehr kostengünstig und schnell herzustellen. Sie sind besonders für die Sanierung historischer Bauten und Höhlen geeignet, da weder Zement noch chemische Kleber verwendet werden müssen und sie daher vollständig rückbaubar sind. So wurde zum Beispiel eine Höhlenkirche aus dem 14. Jahrhundert in Bulgarien erfolgreich geankert und abgesichert.

Claudia Springorum, Verena Herrmann

**Kontakt:**

Lehrstuhl für Geotechnik im Bauwesen der RWTH Aachen  
Akad. Rat Dipl.-Ing. Martin Feinendegen  
Mies-van-der-Rohe Straße. 1, 52074 Aachen  
Telefon: 0241/80-25249  
Telefax: 0241/80-22384  
E-Mail: feinendegen@geotechnik.rwth-aachen.de

## Design mal ganz anders

Umformung von Metallen

Normalerweise werden Oberflächen, Formen, Mode oder andere Gegenstände designt. Das Ziel ist es zum Beispiel ein Auto so schön wie möglich zu gestalten. Für viele Firmen ist es wichtig, die Qualität ihres Produktes zu optimieren. Das bedeutet aber, dass sie auch die Eigenschaften der Werkstoffe für ihre Produkte verbessern müssen – Werkstoffe werden designt.

So benötigte ein Automobilhersteller einen Werkstoff, der viel Energie aufnehmen kann, leicht und steif, aber gleichzeitig auch wärmedämmend, nahezu schalldicht und rostfrei ist. Mit diesen hohen Anforderungen mussten sich nun die Forscher des Instituts für Eisenhüttenkunde an der RWTH Aachen auseinandersetzen.

Als Ausgangsbasis diente ihnen der vorhandene Werkstoff Aluminiumschaum. Dieser wies alle geforderten Eigenschaften, bis auf die Steifigkeit, auf. Da der Aluminiumschaum bei der Energieaufnahme zusammengedrückt wird, kann dieser nicht gleichzeitig steif sein. Daher fiel die Designmöglichkeit der chemischen Manipulation weg. Irgendwie musste dieser Werkstoff doch zu verändern sein oder hatten die Forscher den falschen gewählt? Nein, denn die zündende Idee ließ nicht lange auf sich warten. Wenn man den Aluminiumschaum zwischen zwei dünnen Stahlplatten befestigen könnte, wäre die

Steifigkeit gegeben. Dies gelang bald und Messungen ergaben, dass dies der ideale Werkstoff für die Automobil-, Flug- und Schiffsindustrie sein könnte. Bislang ist es allerdings nicht möglich diesen Werkstoff immer gleich zu produzieren. Deshalb können die Eigenschaften des Aluminiumschaums variieren. Aus diesem Grund wird der Werkstoff in der Industrie noch nicht verwendet. Ein neuer Designauftrag für die Forscher – oder für euch!

Sonja Scholen

Ansprechpartner:

Institut für Eisenhüttenkunde der RWTH Aachen

Dipl.-Ing. Goetz Heßling

Intzestraße 1, 52072 Aachen

Telefon: 0241/80-95813

Telefax: 0241/80-92253

E-Mail: Goetz.Hessling@iehk.rwth-aachen.de

## Dokortitel versus Kinderwunsch

Medizinstudentinnen im Wettlauf gegen die Zeit

Der Konflikt zwischen Kind und Beruf ist nach wie vor auch bei Medizinern hauptsächlich Frauensache. Obwohl der Anteil der berufstätigen Ärztinnen an der Gesamtärzteschaft immerhin 39,1 Prozent beträgt, sind heute weitaus mehr Ärztinnen als Ärzte arbeitslos. Weniger Ärztinnen als Ärzte erringen einen Facharzttitel und nur ein verschwindend geringer Anteil von fünf Prozent besetzt die Chefetagen. Wo liegen die Ursachen? Dr. Birgit Zilch-Purucker, wissenschaftliche Angestellte des Instituts für Medizingeschichte und Krankenhauswesen, ist der Sache nachgegangen. Nicht schwache Leistungen oder mangelnde Motivation sind Gründe für die höhere Zahl von Studienabbrecherinnen - sondern die lange Weiterbildungsphase wird zum Problem. Am Ende der Ausbildung ist die Frau zwischen 33 und 35 Jahre alt, ein Alter, in dem die Frage nach einem Kind aktuell zu lösen ist. Entstehen die Probleme also aus sozialen und strukturellen Gründen? Vielleicht sind das unaufhaltsame Ticken der biologischen Uhr im Hinterkopf oder die dadurch entstehenden Ambivalenzen hinsichtlich eines Karrierewunsches Gründe dafür, dass Frauen auch heute in der Medizin nicht ganz nach oben kommen. Obwohl sie dort beinahe so viel verdienen würden wie ihre männlichen Kollegen ...

Mehr Informationen, eine sehr interessante Ausstellung zum Thema Medizingeschichte sowie eine gut ausgestattete Bibliothek gibt es im Institut für Geschichte der Medizin und des Krankenhauswesens.

Silke Claßen, Maiken Wetzels

Kontakt:

Institut für Geschichte der Medizin und des Krankenhauswesens

Dr. med. Birgit Zilch-Purucker

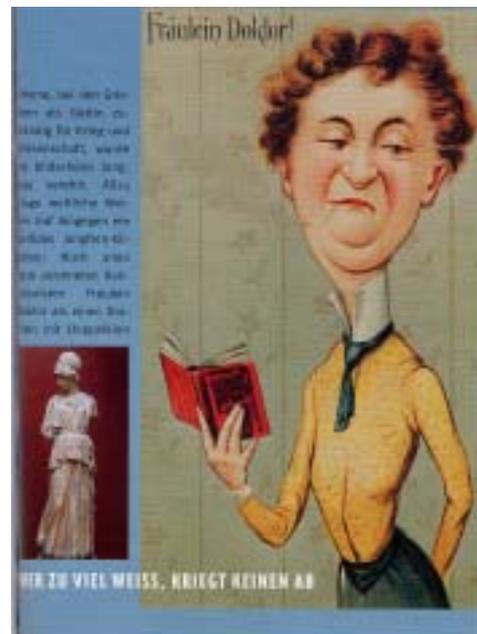
Wendlingweg 2, 52074 Aachen

Telefon: 0241/8088498

Telefax: 0241/8082466

E-Mail: bzilch-purucker@ukaachen.de

Internet: www.ukaachen.de



## Hefezellen in Aspik

### Die Immobilisierung von Biokatalysatoren

Dass Gel nicht nur dazu verwendet wird, um sich seine Haare formschön zu gestalten, zeigen die Wissenschaftler des Instituts für Biotechnologie der RWTH Aachen. Sie nutzen das Gel, um damit Hefezellen zu verpacken.

Aber warum machen sie das und was hat das mit Biokatalysatoren zu tun und wozu dienen sie? Biokatalysatoren sind Enzyme oder ganze Zellen. Sie sind in der Lage chemische Reaktionen zu beschleunigen. Chemische Reaktionen wiederum sind die Grundlage aller Lebensvorgänge, ohne die unsere Existenz nicht möglich wäre.

Biokatalysatoren besitzen spezielle Eigenschaften, die sie für den Einsatz in der industriellen Produktion interessant machen. Die Hefe besteht aus lebenden Zellen und gehört somit zu der Gruppe der Biokatalysatoren. Besonders durch ihre Umweltverträglichkeit sind sie für den Einsatz in der Herstellung von Arzneimitteln, Umweltchemikalien oder Alkohol geeignet.

Der Sinn der Immobilisierung, mit der sich die Forscher beschäftigen, liegt in der Verbesserung der Ökonomie des Herstellungsverfahrens. Da die Biokatalysatoren sehr teuer sind, gilt es ihre mechanische Stabilität zu verbessern, um sie länger haltbar und wiederverwertbar zu machen.

Die mechanische Stabilität wird erreicht, indem man das Material in Membranen oder Gele einschließt und somit in ihrer Beweglichkeit einschränkt. Dieses Verfahren nennt man Immobilisierung.

Veranschaulicht wird das Verfahren in der Gewinnung von Bioalkohol. Hier wird die einfache Bäckerhefe, wie wir sie aus Mutters Küche kennen, in Perlen eines natürlichen Gels eingeschlossen.

Das Ergebnis sind in Gel eingeschlossene Hefezellen, die wie Geleeperlen aussehen. In einer Zuckermischung können die Perlen nun zur Produktion von Bioalkohol genutzt werden. Der besondere Vorteil ist, dass die Geleekugeln länger haltbar und zudem leicht wieder aus der Lösung entfernt und wiederverwendet werden können. Ein ähnliches Verfahren erfährt bereits in Sektkellereien industrielle Anwendung.

Matthias Müller

#### Kontakt:

Lehrstuhl für Biotechnologie der RWTH Aachen

Dr. rer. nat. Marion Ansorge-Schumacher

Worringerweg 1, 52056 Aachen

Telefon: 0241/8026620

Telefax: 0241/8022387

E-Mail: [m.ansorge@biotec.rwth-aachen.de](mailto:m.ansorge@biotec.rwth-aachen.de)

Internet: [www.biotec.rwth-aachen.de](http://www.biotec.rwth-aachen.de)

## IN the MOVE – Das dynamische Duo

### Kraftstoff und Strom sorgen für umweltbewussteren Vortrieb

Zunehmende Umweltverschmutzung und schrumpfende Mineralölvorkommen sind Probleme denen wir uns stellen müssen. Konventionelle Benzin- und Dieselmotoren werden zwar immer verbrauchs- und abgasärmer, doch die Suche nach alternativen Antriebsarten ist zwingend notwendig. So genannte Bi-Fuel-Antriebe (Kraftstoff und Gas) oder Elektroantriebe stecken noch in den „Kinderschuhen“ und sind teilweise weit von einer Serienreife entfernt.

Das Institut für Kraftfahrwesen Aachen (ika) an der RWTH Aachen und die angeschlossene Forschungsgesellschaft Kraftfahrwesen mbH Aachen (fka) gehen einen anderen Weg.

Sie entwickelten unter dem Namen INMOVE einen Hybrid-Antrieb, der eine Kombination aus einem Verbrennungsmotor und einem Elektromotor darstellt. In diesem von der Europäischen Gemeinschaft geförderten Projekt ist es das Ziel, geringeren Kraftstoffverbrauch und geringere Abgaswerte mit ansprechenden Motorleistungen und Bedienkomfort zu kombinieren. Durch ein intelligentes Antriebsmanagement, das das Zusammenspiel zwischen Verbrennungs- und Elektromotor regelt, werden sowohl gute Verbrauchswerte als auch eine ausreichende Motorleistung gewährleistet. Der Prototyp auf Basis eines Citroen Berlingo erzielte um 20% geringere Verbrauchswerte ohne in punkto Beschleunigung oder Höchstgeschwindigkeit große Nachteile zum Serienfahrzeug zu haben.

Die INMOVE-Hybrid-Variante hat den großen Vorteil, dass der Serienmotor kaum verändert werden

muss. Daher bleibt ein solcher Umbau erschwinglich.

Die ersten Messungen haben gute Ergebnisse gezeigt; ob die Entwicklung der „Stein der Weisen“ ist, wird sich zeigen. Zukunftsweisend ist dieses Projekt allemal.

Patrick Deloie

Kontakt:

Institut für Kraftfahrwesen Aachen (ika)

Dipl.-Ing. Martin Schüssler, Raum B 020

Steinbachstr. 10, 52074 Aachen

Telefon: 0241/80-25613

Telefax: 0241/80-22147

E-Mail: [schuessler@ika.rwth-aachen.de](mailto:schuessler@ika.rwth-aachen.de)

Internet: <http://www.ika.rwth-aachen.de>