ZKZ 75010

labor&more

2/09

Von Wissenschaftlern für Wissbegierige in der Chemie, der Biotechnologie und Pharmaforschung

Professor Norbert Walter rechnet mit einem Rückgang der deutschen Wirtschaft von 6 %. Das ist der Optimismus des diesjährigen Frühlings. Bedauerlicherweise wird es noch schlimmer kommen. Deshalb freuen wir uns über jeden

Einblick

Auge in Auge mit den Grundbausteinen unseres Seins erblassen Chemiker sehr schnell vor Neid. Die Natur macht mit Leichtigkeit vor, wie einfach alles ist – wenn man weiß wie's geht. Der Preisträger des Klung-Wilhelmy-Weberbankpreises Prof. Dr. Frank Neese berichtet in labor&more über seine Einblicke in die intimsten Prozesse der Biochemie.

Lichtblick

labor&more liefert pünktlich zur ACHEMA
Optimismus pur für eine Zukunft, die Zukunft hat.

Augenblick

Humphrey Bogart brauchte nur einen Augenblick um in Casablanca Ingrid Bergmann tief in die Augen zu blicken. Dieser Blick hat über Jahrzehnte romantische Pärchen zum Träumen gebracht.

Da wir in Frankfurt sind und nicht in Casablanca, da Ingrid Bergmann gerade nicht zur Verfügung steht und die Umstände mindestens so trüb sind, wie auf dem Flughafen in Afrika, bleibt nur das Träumen übrig. Wir träumen von einer neuen Zeit voller Optimismus, von neuen Ideen, von einem Aufbruch.

labor&more auf der ACHEMA: überall auf wichtigen Ständen und in den richtigen Hotels.

succidia

Technology for life

Dometic
MEDICAL SYSTEMS

BIOMEDICAL REFRIGERATION

Innovative and reliable refrigeration solutions

Dometic Medical Systems entwickelt und produziert professionelle Sonderkühl- und Tiefkühlgeräte. Unser Produktportfolio deckt alle geforderten Anwendungen der Spezialkühlung im Temperaturbereich von +2°C bis +15°C (im Kühlbereich) und bis -86°C (im Tiefkältebereich) ab.

- ULTRA-TIEFKÜHLGERÄT BIS -86°C
- PT 1000 SENSOREN
- NEUE ELEKTRONIK
- KALIBRIERPUNKTE
- DMN - DOMETIC MONITORING NETWORK (MONITORING & VISUALISIERUNGSSOFTWARE)

Internal
Ex
II 3 G EEx nA II T6

TRANSPORT-SYSTEME

TÜV CERT
DIN EN ISO 9001: 2000 und DIN EN ISO 14001
Zertifikate Nr 09 100 6858 und 01 104 031880

TÜV Rheinland GS geprüfte Sicherheit

GMP REINRAUMKLASSIFIZIERUNG CLEAN ROOM CLASSIFICATION

ACHEMA 2009
HALLE 5.1 - STAND K16-K17

BIOTECH SYSTEMS

Secure life sciences solutions

Die mikrobiologischen Sicherheitswerkbänke der Dometic Biotech Systems-Reihe bieten eine Vielzahl von Ausstattungsmerkmalen, die die Anforderungen der Norm EN 12469 weit übertreffen.

- ULPA-FILTRATION U 15 (10 MAL GRÖSSERE EFFEKTIVITÄT ALS STANDARD HEPA-FILTER H 14)
- UNTERDRUCK-UMSPÜLTE SEITENWÄNDE
- UV-LAMPE
- MEDIEN-ANSCHLÜSSE UND STECKDOSEN ALS STANDARDAUSSTATTUNG
- SEITLICHE KABELDURCHFÜHRUNGEN

CLASS II, TYPE A2

EN 12469

Technology for life

Dometic S.àr.l.
Geschäftsbereich Medical Systems
17, Op der Hei, L-9809 Hosingen, Luxembourg
Tel. : +352 920 731 - 1 / Fax : +352 920 731 - 300
email : medical.systems@dometic.lu - www.dometic.lu

FreeCALL Germany
Tel. : 0800 222 12 34 / Fax : 0800 222 12 46

Dometic
MEDICAL SYSTEMS

Händel Krise Achema

Krankhafte Fresssucht sei die Ursache für Händels sublimste Kompositionen gewesen. Gerade weil Georg Friedrich Händel so unmäßig gesoffen habe, sei das Spätwerk umso grandioser ausgefallen. Mit solchen Thesen schockt der Händel-Experte David Hunter derzeit die Musikwelt, pünktlich zum 250. Todestag des Komponisten aus Halle, der sich dann entschloss ein Engländer zu werden. Wenn er in London essen ging, bestellte er mitunter die gesamte Speisekarte – … „die Gesellschaft bin ich", beschied er den verblüfften Kellnern.

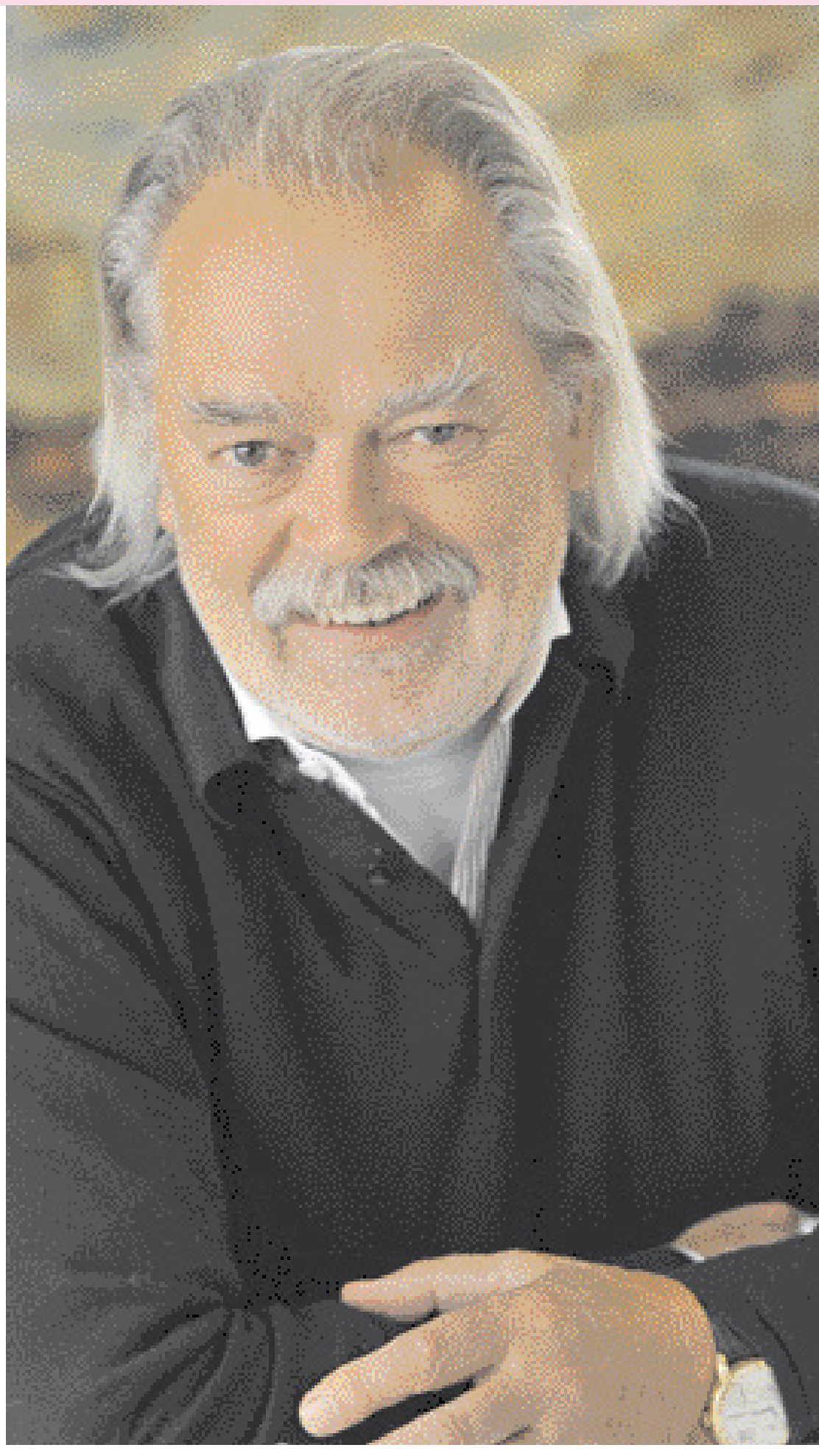
So, oder ähnlich müssen sich auch die Super-Erfolgreichen unserer Geld-Gesellschaft erkannt haben. In guter Tradition der französischen Herrscher – von denen der 14. Louis einmal behauptete er sei der Staat. L'État, c'est moi! – freier Zugriff auf den Bürger, bzw. auf alles, was er hat. Das geht jetzt auch bei uns. Und mittlerweile geht es uns Bürgern so wie Händels Kellnern. Wir sind verblüfft. Was bleibt denn noch unangetastet? Die Firmen, die Banken, der Staat greifen unbeschwert auf alle Daten zu, die wir im Laufe jedes Tages produzieren. Daraus werden unzählige und meist nicht bekannte Datensätze erstellt und diese wandern um die Welt. Genau so ergeht es unserem Ersparten und dem Geborgten – still und leise wandert es von einer Bilanz in die nächste – und wie das bei Wanderungen nun mal ist – da geht auch was verloren. Dass man da nicht dran gedacht hat …

Die **krankhafte Geldsucht**, die dabei der Motor ist, bringt bedauerlicher Weise keine sublimen Leistungen hervor. Nein, sie scheitert an sich selbst, weil irgendwann die Geldvermehrung durch Weitergabe von faulen Krediten an ihre Grenzen stoßen muss. Es ist ein Schneeball-System der ganz besonderen Art. Lange gedeckt durch Vorstände, Aufsichtsräte, durch Wirtschaftsprüfer und Finanzbeamte, die alle wussten, was dort geschah. Und das Nächste, das zur Rettung der Gestrandeten dienen soll – die Staatsverschuldung – wird auch der nächste Rohrkrepierer. L'État, c'est nous, kann dann ganz stolz der Bürger sagen, denn die Rechnung bekommen er und Sie und ich. Wenn auch zum Trost erst ein wenig später.

Ja, **wir sitzen in einem Boot** – als hätten wir das nicht schon immer gewusst. Und, dass unser kleiner Kreis in und um die Chemie sich jetzt in Frankfurt trifft, um, wie immer nach drei Jahren, ACHEMA zu feiern, ist an sich keine Sensation. Es ist meine vierzehnte. Immerhin – doch wichtig ist, aus meiner, aus unserer Sicht, dass wir wieder mit einem ganz besonders auffälligen Heft auf die Veranstaltung gehen. Krise? Nein, das können wir nicht sagen. Es ging alles leicht und locker – so wie immer, wenn wir ein neues Heft machen. Stress? Machen wir uns keinen, denn verkrampft wird alles schwierig und die Nachrichten zeigen ja auch schon so kleine Aufhellungen am Wirtschaftshimmel. Auch wenn Prof. Norbert Walter von der Deutschen Bank 6% Minus noch für zu optimistisch hält. Unser Tipp kostet – ausnahmsweise – mal kein Geld: Mann könnte wieder die Ärmel aufkrempeln und Frau natürlich auch. Und wenn Gott uns schon nicht hilft, dann müssen wir es eben selber tun. Legen Sie doch mal den Messias auf – den vom alten Händel – das gibt den richtigen Kick.

Schöne Tage in der Banker-Stadt am Main. Dort weiß man bereits, dass die Krise am Ende ist. „Die Polen kehren auf die Spargelfelder zurück", schreibt die FAZ. Na, das ist doch eine gute Nachricht … wenn auch nicht für die Rumänen.

→ **JPM**



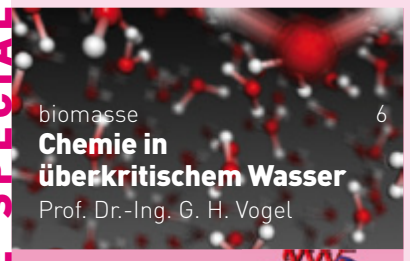
in

2/09

Diese Ausgabe labor&more enthält Beilagen der Firmen AppliChem, Denios und Kern&Sohn.

CHEMIE SPECIAL

editorial 3
Händel, Krise, Achema
Jörg Peter Matthes

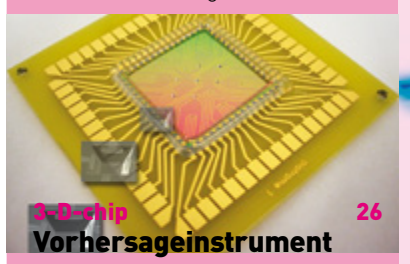


biomasse 6
Chemie in überkritischem Wasser
Prof. Dr.-Ing. G. H. Vogel

quantenchemie 12
„Ins Auge" von Proteinen
Prof. Dr. Frank Neese

heterogene katalyse 16
Klassiker im neuen Anzug
Prof. Dr. Marcus Bäumer, Dr. Birte Jürgens, Arne Wittstock

biomoleküle 24
Kräfte
Prof. Dr. N. Sewald, Prof. Dr. D. Anselmetti, Katrin Wollschläger



3-D-chip 26
Vorhersageinstrument
Prof. Dr. Andrea Robitzki

international 20
Aus Grün wird Magenta
Limor Danai

Die neue Obama-Ära 21
Dr. Claudia Zylberberg

ÜBER DEN WOLKEN

parabelflug 1 30
Schwerelos auf Erden

parabelflug2 31
Auf Münchhausens Spuren
Prof. Dr. Jürgen Brickmann über das größte fliegende Labor der Welt und den Ritt in der Kanonenkugel

stratosphäre 32
Brom als Ozonkiller
Dr. Michael Höpfner

mäzene 35
Der Kurt-Ruths-Preis

CENTERFOLD

chiralität 36
„The left side is the right side"
Prof. Dr. Jürgen Brickmann

Paritätsverletzung 38
Biologische Homochiralität und asymmetrische Synthese
Prof. Dr. Michael Reggelin

bioverfahrenstechnik 44
Silage
Tim Sieker, Prof. Dr. Roland Ulber et al.

SchillingsEcke 46
Weiße Biotechnologie
Dr. Gerhard Schilling

lipid rafts 48
Erstaunliche Winzlinge
Prof. Dr. Ritva Tikkanen, Dr. Antje Banning

im solarlabor 50
Wechselwirkungen des Lichts
Thorsten Kop

reinraum 52
Kunststück
AppliChem bringt Produktion auf neuesten Stand

praxis: imaging 54
Ohne Calcium geht nix
Dr. Simon Walker

managerinnen 58
Weibliches Führungspotenzial
Prof. Dr. Martina Stangel-Meseke

ChromChat 60
Acetonitril einsparen
Dr. Andrea Junker-Buchheit

Ionenchromatographie 62
Analyse von Lebensmittelproben
Silke Rick, Alfred Steinh
Andrea Wille

PinkSurfer **Vernetzt denken** 68
aktuell aus dem markt 64
was es alles gibt 69
ende gut alles gut 78

Startklar!

„Die Mannschaft des Experiments Mars 105 ist bereit zum Start."

Rapport des Kommandanten der Mars-Expedition vor dem Aufbruch in die Isolation. Die sechs Astronauten schreiten in ihren blauen Overalls durch eine schwere Eisentür in ihr neues Zuhause. 105 Tage Bewegungsmangel, Veränderung des Biorhythmus und Langeweile sind nur einige der Herausforderungen, die sie in dem Experiment erwarten. Der Weg zum Mars ist lang und einsam, und er führt über Moskau. Dort simulieren sechs Astronauten die bemannte Mission zum Mars – „Mars 500".

Wir wünschen Glück und sind gespannt, was die Jungs dann zu berichten haben, wenn Sie zurück sein werden. Wir kommen auch gerade aus Moskau. Es war bereits unsere 3. Expedition zur Messe A-TESTex – und labor&more, wie immer mit einer kyrillischsprachigen Ausgabe, hat wieder sehr viel Interesse gefunden. Nach wie vor sind wir die Einzigen, die für diesen riesigen, neuen Markt etwas tun – weil wir daran glauben, dass gerade für die deutschen Unternehmen hier die Zukunft liegen wird. Die Kontakte werden herzlich, wenn man immer wieder gesehen wird. Die Russen sind ein Volk, dass auch und nicht zuletzt mit dem Herzen denkt. Wer hätte das im „Kalten Krieg" gedacht?

Eines der ganz großen Themen ist Bildung. Russland hat seine exzellenten Universitäten bestimmt – immerhin 56 Institutionen. Sechs der geförderten Elite-Unis befinden sich allein in St. Petersburg. Unter vielen anderen Institutionen für die Forschung gibt es die Moskauer Staatliche Lomonossov-Universität im Zentrum von Moskau. Sie wurde wurde bereits 1755 gegründet. Wir haben uns einige Zahlen besorgt, um die Größe dieser Universität zu begreifen. Zur Uni gehören mehr als 1.000 Gebäude, die über die gesamte Stadt verbreitet sind. Mehr als 40.000 Studenten studieren an dieser russischen Elite-Universität und davon wieder über 2.500 ausländische Stipendiaten oder Seminaristen. Über 1.000 Professoren, 6.000 Doktoren, 2.000 Dozenten und 2.500 Fachkräfte sind dort aktiv. Dazu kommen mehr als 5.000 wissenschaftliche Mitarbeiter. Die wenigen Zahlen zeigen exemplarisch, welch ein Markt dieses Land ist. Fast ein Nachbar – nur 3 Flugstunden entfernt.

Allerdings will ich nicht verschweigen, man sitzt jeden Tag länger im Taxi vom Hotel zur Messe, zurück, oder in die Stadt. Sparen Sie nicht an einem vorher gemieteten Fahrer der weiß, wie es geht. Unser Fahrer war zuverlässig, pünktlich und der Wagen war sauber. Das sah vor drei Jahren in den mühsam auf den Straßen „eingefangenen Taxen" noch ganz anders aus. Und wenn Sie noch eine aktuelle Kultur-Info lesen wollen: Der alte Lenin im Moskauer Mausoleum ist wieder für Besucher zugänglich. Das Lenin-Mausoleum hat nach zwei Monaten Renovierungspause wieder geöffnet. Die Mumie des Proletarierführers wurde aufgefrischt, aber nicht neu eingekleidet, war zu hören. Vielleicht auch ein Zeichen der Krise, über die in Moskau auch an jeder Ecke gesprochen wird.

Jetzt sind wir wieder zurück in Darmstadt – das liegt 25 km südlich von Frankfurt und neben all den anderen wichtigen Dingen, die dort täglich geschehen, gibt es jetzt auch wieder die ACHEMA. Natürlich sind wir dort. Unübersehbar – auffällig – und wie immer mit einem spannenden Themenmix aus Wissenschaft & Forschung.

Wir freuen uns auf gute Gespräche.
Ihr Robert Erbeldinger

Robert Erbeldinger, succidia AG
Head International Sales & Marketing

labor&more kostenfrei und unverbindlich!

Senden Sie uns einfach eine Nachricht an probeheft@succidia.de

Impressum labor&more

ISSN 1866-5217

Auflage 21.000 ZKG 75010

AppliChem GmbH
Ottoweg 4
D-64291 Darmstadt
Tel. 06151/93 57-0
Fax 06151/93 57-11
www.applichem.com

5. Jahrgang – 5 Ausgaben pro Jahr + 3 internationale Ausgaben
z.Zt. gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 1 vom Oktober 2008.

Herausgeber
Jörg Peter Matthes [JPM]
Dr. Markus Frasch [MF]
Dr. Wolfram Marx [WM]
Dr. Johannes Oeler [JO]

Verlag
succidia AG
Rösslerstr. 88 · 64293 Darmstadt
Tel. 06151/360560
www.succidia.de

Redaktion
Prof. Dr. Jürgen Brickmann [JB]
Dr. Wolfram Marx [WM]
Jörg Peter Matthes [JPM]
Jutta Maur [JM]
Dr. Mario Mehmel [MM]
Masiar Sabok Sir [MSS]
Claudia Schiller [CS]
Dr. Gerhard Schilling [GS]

Autorenkontakt
Claudia Schiller, schiller@4t-da.de

Wissenschaftlicher Beirat
Prof. Dr. Helmut Böhme
Dr. Peter Christophliemk
Prof. Dr. Horst Hahn
Prof. Dr. Rüdiger Kniep

Auslandskorrespondent Frankreich
Prof. Dr. Philippe Bopp
Philippe.Bopp@u-bordeaux1.fr

Verlag Anzeigenleitung
Robert Erbeldinger, succidia AG, erbeldinger@succidia.de

Bezugspreis
Einzelheft 10 € | Jahresabo (5 Hefte) 40 €

Anzeigenverwaltung
Iris Ladewig, succidia AG, ladewig@succidia.de

Konzeption, Layout, Produktion
4t Matthes+Traut Werbeagentur GmbH
www.4t-da.de
Kontakt: Jutta Maur, maur@4t-da.de

Druck
Frotscher Druck, Darmstadt
www.frotscher-druck.de

Heftbestellung
info@succidia.de

Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Nachdruck – auch auszugsweise – ist nur mit schriftlicher Genehmigung und Quellenangabe gestattet. Der Verlag hat das Recht, den redaktionellen Beitrag in unveränderter oder bearbeiteter Form für alle Zwecke, in allen Medien weiter zu nutzen. Für unverlangt eingesandte Bilder und Manuskripte übernehmen Verlag und Redaktion sowie die Agentur keinerlei Gewähr. Die namentlich gekennzeichneten Beiträge stehen in der Verantwortung des Autors.

Incubator-Clean Desinfektionslösung

…für Inkubatoren & Sterilarbeitsplätze – beugt Kontaminationen vor. Super effektiv gegen Pilze (und Sporen), Bakterien (und Sporen; auch Tuberkulose-Bakterien), Viren (inklusive HIV und Hepatitis B) und Mycoplasmen. Die Lösung enthält kein Quecksilber, kein Formaldehyd, kein Phenol und keinen Alkohol und ist nicht-toxisch und biologisch abbaubar und sanft zu allen Oberflächen. Inkubator alle zwei Wochen aussprühen. Es ist nicht notwendig den Inkubator vor dem Einsprühen auszuräumen, da die aktiven Substanzen nicht flüchtig sind.

AppliChem

Darmstadt hat eine weitere Topadresse:
AppliChem GmbH Ottoweg 4 64291 Darmstadt Fon 06151/93 57-0 Fax 06151/93 57-11
service@applichem.com www.applichem.com

41 Mattes + Traut · Darmstadt

Simulation und Computer Grafik Dirk Zahn

biomasse

Chemie in überkritischem Wasser

Eine chemische Technologie zur Defunktionalisierung von Biomasse

Prof. Dr.-Ing G. Herbert Vogel,
Technische Chemie, TU Darmstadt

Wir alle wissen, dass die Ölreserven begrenzt sind. Wir wissen auch, dass der Energiebedarf der Weltbevölkerung, die zahlenmäßig schon in wenigen Jahren die Sieben-Milliarden-Grenze überschreiten wird, weiter steigen wird. Alternativen zu fossilen Brennstoffen als Energielieferanten sind angesagt. Politische Parteien, Umweltaktivisten und Interessenvertreter der Energiewirtschaft überschlagen sich mit Vorschlägen und Kommentaren. Häufig weiß man nur, was man nicht will. Eins ist unbestritten: Brennstoffe auf der Basis nachwachsender Rohstoffe unter Vermeidung einer Konkurrenzsituation zu Nahrungsmitteln weisen vielversprechende Perspektiven auf. Man möchte aus allem, was heute auf dem Kompost landet, Biosprit herstellen. Bilanzmäßig sieht das recht gut aus: aus drei Kilogramm Pflanzenresten lässt sich grob ein Liter Treibstoff gewinnen. Nur wie? Es gibt eine Reihe von mehr oder weniger vielversprechenden Ansätzen. Einer davon basiert auf der Dehydrierung in überkritischem Wasser (siehe Kasten, nächste Seite). l&m bat den Darmstädter Technologieprofessor Herbert Vogel, über seine Sicht der Dinge zu berichten. → JB

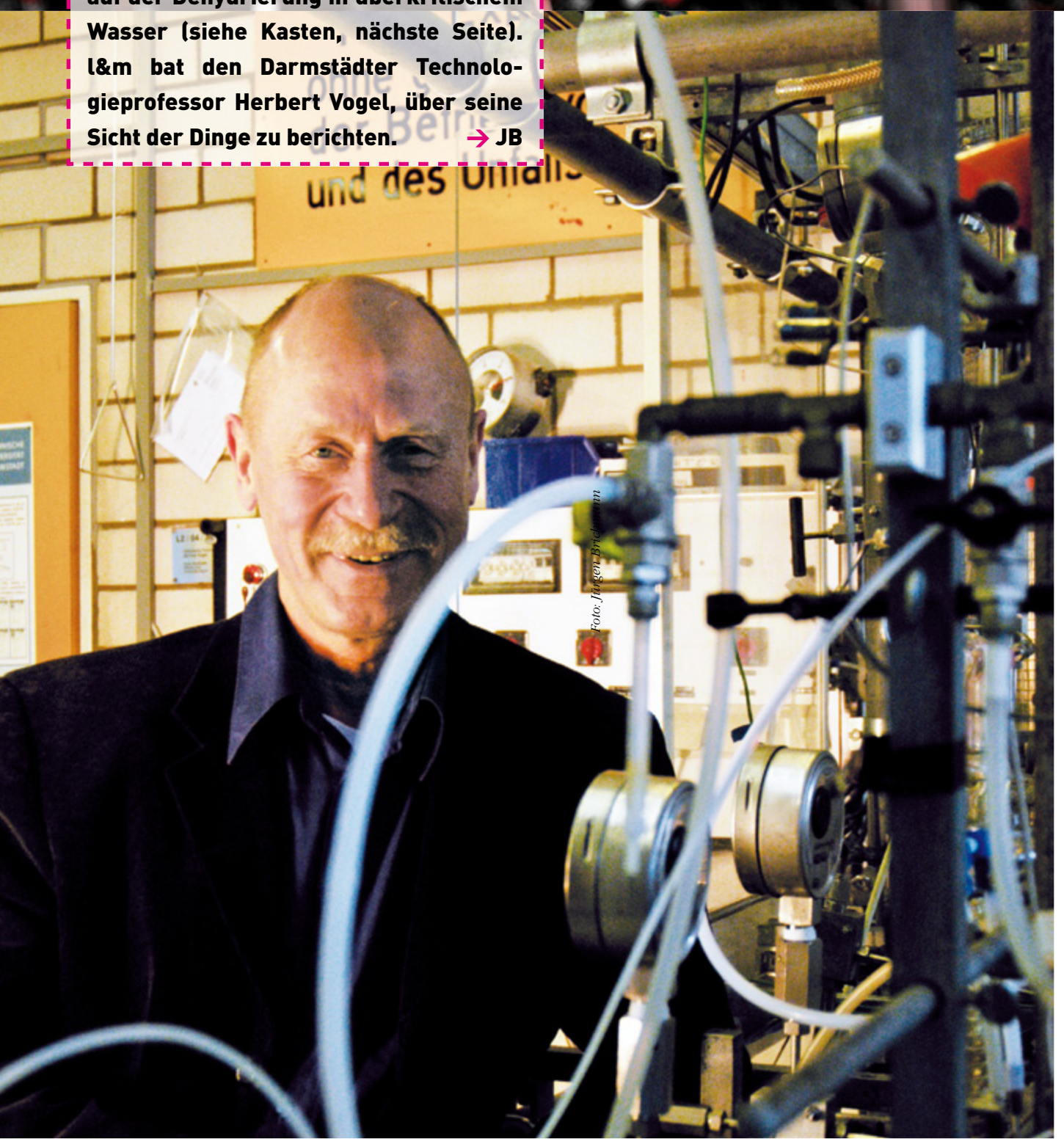


Foto: Jürgen Bittner

G. Herbert Vogel, geb. 1951 in Nauheim bei Groß-Gerau, studierte nach einer Lehre bei Röhm & Haas Chemische Technologie an der Fachhochschule und Chemie an der Technischen Hochschule Darmstadt, wo er 1982 in Physikalischer Chemie bei Alarich Weiss promovierte. Von 1982 bis 1993 war er bei der BASF AG in Ludwigshafen tätig, wo er sich mit der Entwicklung, Planung, Bau und Inbetriebnahme petrochemischer Produktionsanlagen beschäftigte. Seit 1993 ist er als Nachfolger von Fritz Fetting Professor für Chemische Technologie an der Technischen Universität Darmstadt mit den Arbeitsgebieten Heterogene Katalyse, Chemie unter überkritischen Bedingungen und Nachwachsende Rohstoffe.

Die Art der organischen Rohstoffe, ihre Verfügbarkeit und Preisstruktur bestimmen schon immer die chemische Technologie. Bis zum 18. Jhr. war Holz der dominierende Rohstoff. Ab 1800 wurde das in Europa durch die beginnende Industrialisierung knapper werdende Holz immer mehr durch die leicht zugängliche Kohle ersetzt. Die Erfindung der Dampfmaschine ermöglichte einen Wechsel der Rohstoffbasis von Holz auf Steinkohle. Die Technik der Kohleveredlung war zunächst die gleiche wie beim Holz: Durch trockenes Erhitzen unter Luftabschluss entstehen Koks, Stadtgas (CO, CO_2), wässriges Ammoniak und Steinkohlenteer. Dieser Teer, zunächst ein Abfallprodukt, wurde Mitte des 19. Jhr. zur Rohstoffbasis für die ersten Farbenfabriken, die Vorläufer der modernen chemischen Industrie. Der Wechsel von Kohle auf Erdöl hat die Welt in den 50er- und 60er-Jahren verändert, der Wechsel von Erdöl auf alternative organische Rohstoffe wie Erdgas und nachwachsende Rohstoffe wird die Volkswirtschaften in den nächsten Jahren verändern.

Wegen der Endlichkeit und der heute stark fluktuierenden Erdölpreise (Abb. 1) ist die Erschließung von Biomasse als nachwachsendem Rohstoff für die Chemische Industrie eine Zukunftsaufgabe. Es gilt eine postfossile Ära der nachhaltigen Stoffwirtschaft zu organisieren und Verfahren basierend auf nicht fossilen Kohlenstoffquellen zu entwickeln.

Führt man alle Produktionsverfahren der chemischen Industrie graphisch zusammen, so erhält man die Produktstammbäume, die sich jeweils auf einen Rohstoff zurückführen lassen, gegenwärtig der Erdölproduktestammbaum. Diese Bäume wachsen in komplexen Verbundstandorten, wofür z.B. der Produktionsstandort der BASF in Ludwigshafen ein Beispiel ist. Koppel- und Nebenprodukte sowie Reaktionswärmen können standort-

→→→→→

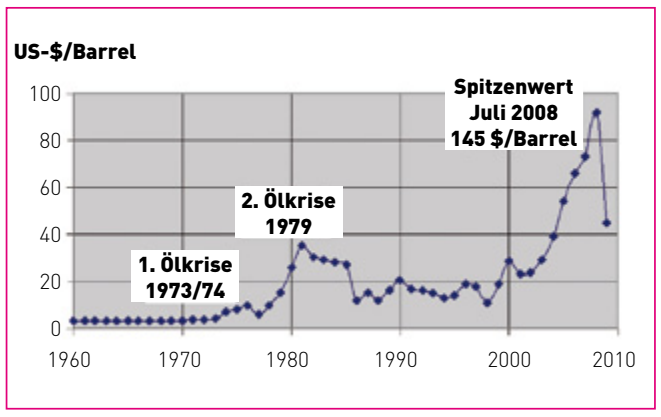


Abb. 1 Entwicklung der Rohölpreise von 1960 bis heute

18,2 MΩxcm Reinstwasser.

TKA GenPure
TKA xCAD

Reinstwasser in der Krebsforschung

Das Hauptgebäude des Deutschen Krebsforschungszentrums in Heidelberg wird derzeit von Grund auf renoviert. Die neuen Laboratorien sind mit modernster Einrichtung und Labortechnik ausgestattet, zu der auch die neueste Generation fortschrittlicher Reinstwasseraufbereitungsanlagen gehört. Besonders in der Molekularbiologie ist die Reinheit der Reagenzien, Puffer und Gele Voraussetzung für den Erfolg der Experimente. So können z.B. die natürlich vorkommenden Enzyme RNase und DNase in Lösungen für Versuche an DNA und RNA großen Schaden anrichten. Da die Enzyme auch von Bakterien ausgeschieden werden, ist ein niedriger Bakteriengehalt eine Notwendigkeit. Auch organische Verunreinigungen sowie gelöste anorganische Substanzen müssen entfernt werden, da sie enzymatische Reaktionen inhibieren und z. B. Trennungen beeinträchtigen können.

Reinstwasserbedarf für vielfältige Forschungsaufgaben

Das DKFZ mit über 60 Abteilungen und Arbeitsgruppen ist in sieben Schwerpunkten organisiert: Zell- und Tumorbiologie, Funktionelle und Strukturelle Genomforschung, Krebsrisikofaktoren und Prävention, Tumorimmunologie, Bildgebung und Radioonkologie, Infektionen und Krebs sowie Translationale Krebsforschung. So unterschiedlich die Aufgaben auch sind, alle Abteilungen stellen bei ihrer Arbeit höchste Anforderungen an die Qualität des Reinstwassers. Dies gilt zum Beispiel in der Molekular- und Zellbiologie für Methoden wie die PCR, FACS, ELISA und Microarrays sowie für therapeutische Antikörper, zellbasierte Assays und für die organische Spurenanalytik per HPLC.

Höchste Qualitätsansprüche an das Reinstwasser

Für die hochsensiblen Anwendungen in der Krebsforschung wird Reinstwasser höchster Güte benötigt. Deshalb entschied man sich für die Geräte TKA GenPure UV/UF/TOC in der Ausführung mit UV-Photooxidation, Feinfiltration und Anzeige des TOC-Wertes. Mit einer Durchflussrate von 1,2 – 1,5 Litern pro Minute kann der tägliche Reinstwasserbedarf leicht erfüllt werden. Mit über Ionenaustauscher bzw. Revers-Osmose vorbehandeltem Speisewasser produzieren diese Geräte Reinstwasser mit folgenden Eigenschaften:

Reinstwasser	Klasse ASTM I
Widerstand	18,2 MΩxcm
TOC-Wert	1 – 3 ppb
Bakteriengehalt	< 1 KBE/ml
Partikel (> 0,22 µm/ml)	< 1
Endotoxine	nicht vorhanden
RNase	nicht vorhanden
DNase	nicht vorhanden

Die Geräte sind platzsparend im Laborschrank untergebracht. Die Entnahme von Reinstwasser erfolgt über bis zu drei X-CAD Dispenser. An der Wand befestigt und über ein schwenkbares Display zu bedienen. Über einen dreh- und höhenverstellbaren Schwenkarm mit ausziehbarem Entnahme-Joystick kann man die Entnahmepistole heranziehen und zum Befüllen unterschiedlichster Behälter in die günstigste Position bringen. Auf Knopfdruck erfolgt die hochpräzise Volumendosierung in der vorher eingegebenen Menge.

Reinstwasseraufbereitungssystem TKA GenPure unten im Laborschrank, Bedienung und flexible Reinstwasserentnahme über den oberhalb der Arbeitsfläche an der Wand angebrachten TKA Dispenser xCAD.

TKA auf der
ACHEMA 2009:
Halle 5.1 · e21–e26

TKA Wasseraufbereitungssysteme GmbH
Stockland 3
56412 Niederelbert / Germany
Telefon: 02602/10699-0
Telefax: 02602/10699-50
eMail: info@tka.de
www.tka.de

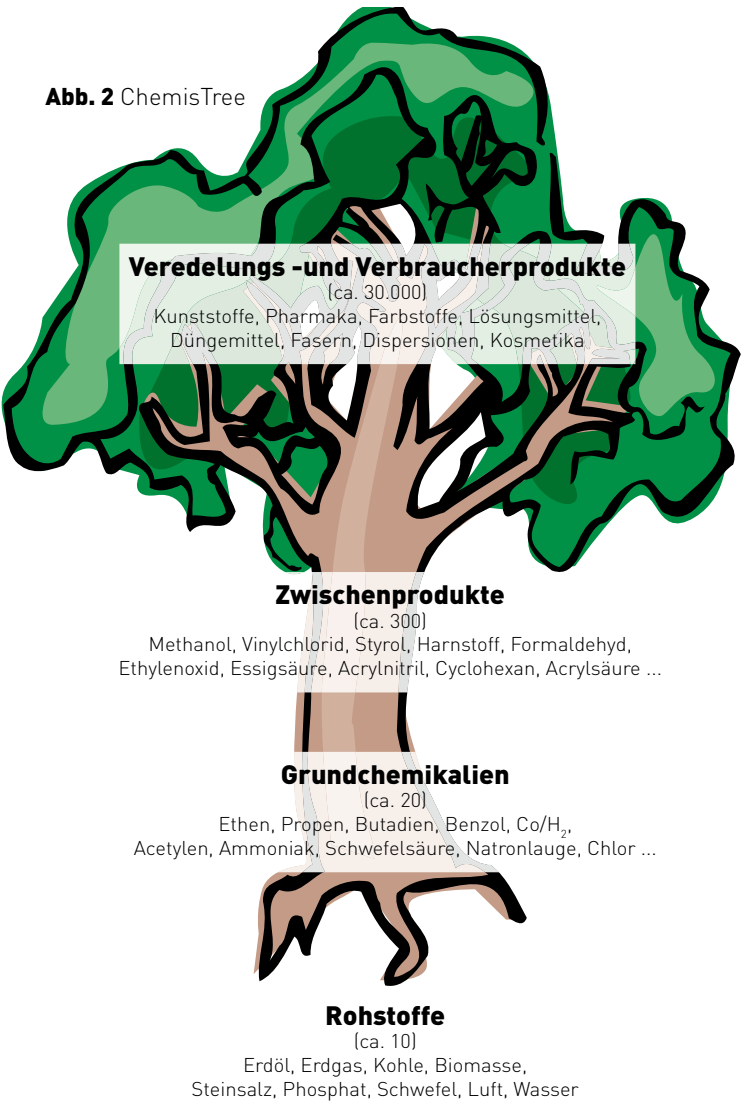


Abb. 2 ChemisTree

intern über Anlagengrenzen hinweg gefahrlos mit geringen Transportkosten synergistisch genutzt werden (Abb. 2).

Es ist heute sinnvoll, den nächsten Wechsel der Rohstoffbasis vorzubereiten. Nachwachsende Rohstoffe sind dafür eine nachhaltige Zukunftsoption. Die Entwicklung der dafür notwendigen Prozesse unterliegt besonderen Randbedingungen: Anders als bei Erdöl und Erdgas besteht Biomasse wie:

- Holz (Verbindung aus Lignin, Cellulose und Hemicellulose)
- Getreide (Stärke, Eiweiß, Fette)
- Zuckerrübe (Saccharose)
- Raps (Öl)

aus einem komplexen Stoffgemisch.
Es wird im Primärschritt in:

- Kohlenhydrate (Stärke, Cellulose, Saccharose, Inulin u.a.)
- Lignin (Aromaten)
- Öle/Fette
- Proteine

aufgearbeitet.
Diese primären Bio-Grundchemikalien müssen in sog. Plattform-Chemikalien oder Building Blocks wie:

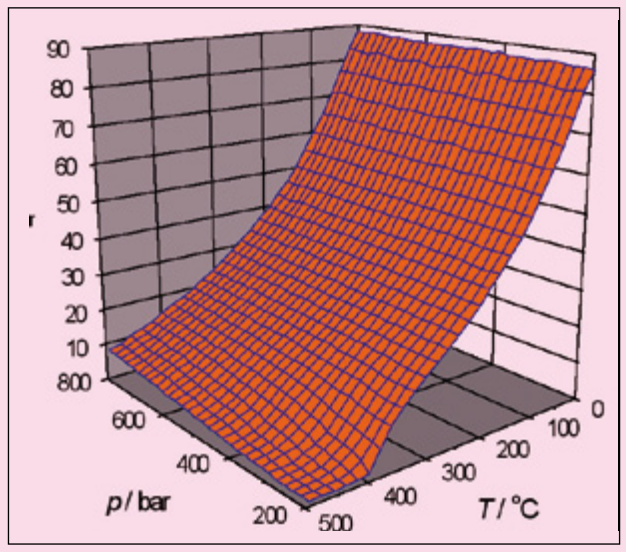
- C2-Bausteine: Ethanol
- C3-Bausteine: Glycerin, Milchsäure
- C4-Bausteine: Bernsteinsäure
- Aromaten: Phenol, 5-Hydroxymethylfurfural

umgewandelt werden.
Diese Transformationen sollten in dezentralen Bioraffinierien ablaufen. In der nächsten Veredlungsstufe werden diese von der chemischen Industrie eingekauft (analog dem heutigen Naphtha) und in bekannte und neue Zwischenprodukte unter dem Einsatz neuer Verfahren umgewandelt.

Die Erde verfügt über ein enormes Biomassepotenzial; jährlich wachsen statistisch gesehen 30 Tonnen Biomasse pro Mensch nach. Davon werden nur 405 Kilogramm Biomasse als Nahrungsmittel von jedem Einzelnen von uns im Jahr verbraucht. Der Löwenanteil verrottet. Der Erdölverbrauch liegt im Vergleich dazu in der gleichen Größenordnung (590 kg Erdöl/a Mensch).

Die chemischen Probleme, die es bei der Verwendung von Biomasse als Chemikalienrohstoff im Allgemeinen und bei Kohlenhydraten im Besonderen zu lösen gilt, sind völlig anders als beim Erdöl oder Erdgas:

Die Hauptprobleme bei ihrer Nutzung sind neben der komplexen Logistik und der begrenzten Anbaufläche vor allem ihre Überfunktionalität mit OH-Gruppen. Während die Kohlenwasserstoffe des Erdöls unterfunktionalisiert sind, sind Kohlenhydrate überfunktionalisiert: Nahezu jedes C-Atom in einem Kohlenhydratmolekül enthält eine OH-Gruppe annähernd gleicher Reaktivität, die eine selektive Defunktionalisierung erschweren. Ein damit verbundenes intrinsisches Problem ist der Massenverlust, der bei der Synthese der klassischen Zwischenprodukte aus Kohlenhydraten durch Dehydratisierung oder Decarboxylierung auftritt. Dies erhöht die spezifischen Rohstoffkosten. Der gegenteilige Effekt tritt bei der Funktionalisierung der petrochemisch basierten Olefine via



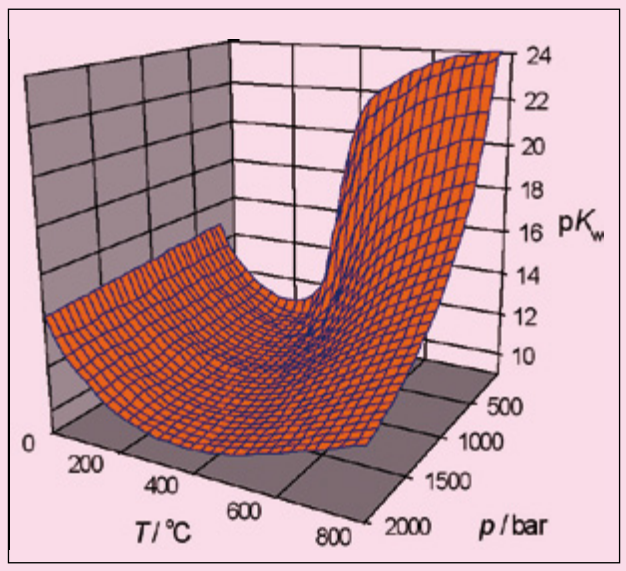


Abb. 3 Dielektrizitätskonstante und Eigendissoziation des Wassers (als pK_W-Wert) als Funktion von Druck und Temperatur.

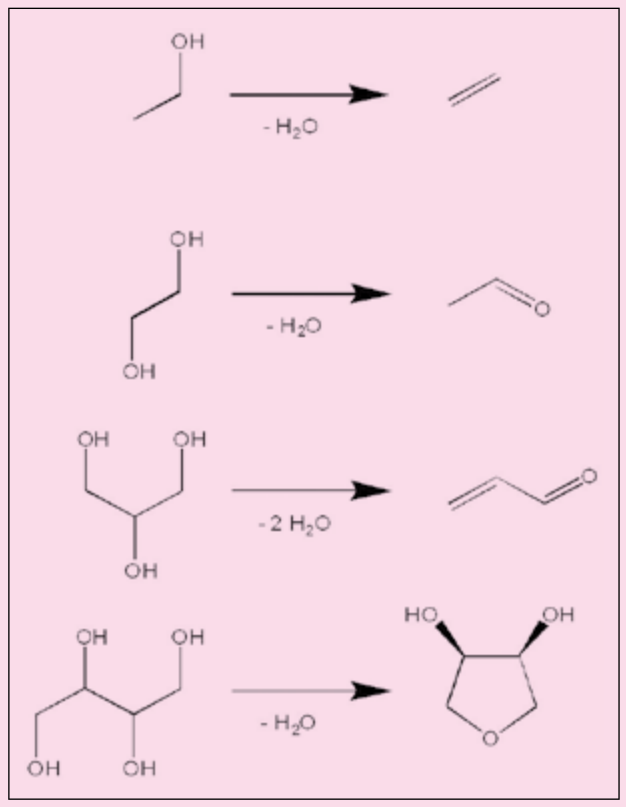


Abb. 4 Beispiele für die Dehydratisierung von ein- und mehrwertigen Alkoholen

Partialoxidationen oder Additionsreaktionen auf, nämlich eine Massenzunahme z. B. durch billigen Luftsauerstoff oder Wasser.

Das Methodenarsenal des Chemikers zum selektiven Abbau der diskutierten Überfunktionalität enthält als geeignete Werkzeuge die Katalyse (bio-, homogene und heterogene Katalyse) und den Einsatz von sog. Advanced Solvents (Green Solvents). Mit einem geeigneten Reaktionsmedium (Green Solvent) kann eine einzelne gewünschte Reaktion in einem komplexen Reaktionsnetz ähnlich wie durch einen Katalysator nicht nur beschleunigt, sondern auch selektiver werden; die Grenzen zwischen Katalysator und Reaktionsmedium verwischen sich hier.

Der Abbau der Hydroxylfunktion gelingt durch Decarboxylierung und/oder Dehydratisierung mit Green Solvents wie z. B. Wasser im nah- und überkritischen Zustand. Denn Wasser im überkritischen Zustand ist ein stark wasserentziehendes (dehydratisierendes) Agens.

Wasser spielt bei vielen chemischen Reaktionen als Lösungsmittel, Reaktionspartner und/oder Katalysator eine wichtige Rolle. Wasser ist ubiquitär und unterliegt nicht der Gefahrstoffverordnung. Reaktionen in Wasser tragen somit zur Abfallvermeidung und zur Ressourcenschonung bei. Viele organische Substanzen reagieren allerdings bei niedrigen Temperaturen (< 100 °C) nicht oder nur ungenügend in bzw. mit Wasser. Dieses Verhalten ändert sich jedoch dramatisch, wenn man es unter Druck setzt und gleichzeitig erhitzt. So bildet sich ab 220 bar und ab 372 °C überkritisches Wasser; in ihm verschmelzen die Eigenschaften von Wasserdampf und flüssigem Wasser. Hier zeigt nun die Chemie in überkritischem Wasser ihren wesentlichen Vorteil: Es besteht die Möglichkeit ohne Lösungsmittelwechsel die Eigenschaften des Reaktionsmediums allein durch Änderung von Druck und Temperatur sowie durch den Zusatz von geringen Mengen an Elektrolyten in weiten Bereichen einzustellen und so eine gewünschte Reaktion in einem komplexen Reaktionsnetz zu optimieren. Besonders deutlich ist dies am Verlauf der relativen statischen Dielektrizitätskonstanten und der Eigendissoziation als Funktion von Temperatur und Druck zu sehen, zwei Stoffdaten, welche die Polarität und die Protonen- bzw. Hydroxyl-Ionenkonzentration entscheidend beeinflussen (Abb. 3).

Reaktionen wie z. B. Hydrolysen (Ester, Nitrile) oder Dehydratisierungen (Alkohole) welche sonst nur in Gegenwart starker Säuren oder Basen möglich sind, laufen in nah- und überkritischem Wasser ohne den Zusatz von Säuren ab. So werden z. B. Alkohole leicht in die entsprechenden dehydratisierten Produkte überführt. Das Gleichgewicht liegt trotz des hohen Wasserüberschusses ganz auf der Seite der dehydratisierten Verbindungen (Abb. 4).

Zusätzlich kann die Kinetik der Reaktion im überkritischen Gebiet über den kinetischen Druckeffekt (molares Aktivierungsvolumen $V^{\neq}$) beeinflusst werden:

$$k = k_0 \cdot e^{-\frac{E_a}{RT}} \cdot e^{\frac{V^{\neq} \cdot p}{RT}}$$

k = Geschwindigkeitskonstante
k_0 = Stoßfaktor
E_a = Aktivierungsenergie

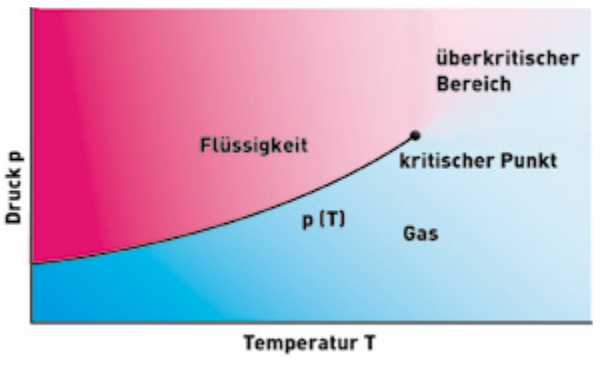
Weitere Vorteile der Verwendung von SCW bestehen darin, dass viele organische unpolare Stoffe und Gase praktisch unbegrenzt in SCW löslich sind (keine Stofftransportlimitierung); polare Stoffe und Salze sind hingegen sehr schwer löslich.

Fazit

Wegen der begrenzten Verfügbarkeit und der stark schwankenden Preise des noch dominierenden fossilen Rohstoffs Erdöl ist die Erschließung von Kohlenhydraten als nachwachsendem Rohstoff für die chemische Industrie eine Zukunftsaufgabe. Heute werden die Möglichkeiten der Chemie in nah- und überkritischem Wasser für die kostengünstige Defunktionalisierung von Kohlenhydraten noch viel zu selten genutzt.

→ **vogelact.chemie.tu-Darmstadt.de**

Phasendiagramm für ein Gas-Flüssigkeit-System



Die Phasengrenzlinie, auf der beide Phasen im Gleichgewicht koexistieren, endet im kritischen Punkt. Oberhalb und rechts davon ist der überkritische Bereich, in dem es eine Unterscheidung von Gas und Flüssigkeit nicht mehr gibt. Hier laufen die Prozesse ab, von denen in diesem Beitrag die Rede ist. → **JB**

sartorius
mechatronics

Cubis®. Schneller und präziser wägen.

Mit Wägetechnik der Superlative positioniert sich die Cubis von Sartorius weit über den gängigen Standards des Premium-Segments. Die Cubis ist die erste frei konfigurierbare Laborwaage und erfüllt unsere strengen Kriterien für Advanced Pharma Compliance. Das konsequent anwendungsorientierte User-Interface und innovative Ausstattungsmerkmale machen die Bedienung der Cubis einzigartig schnell und sicher.

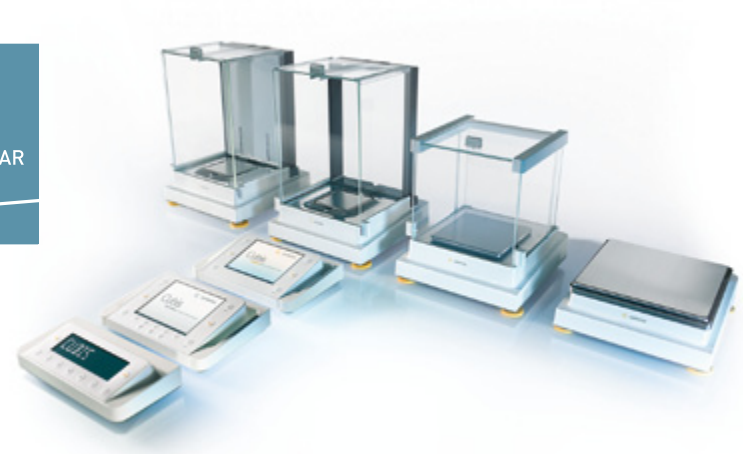
Cubis. Der neue Maßstab.

Freigelände F1
Stand D12-H17

©2009 Sartorius AG

www.sartorius-mechatronics.com/cubis
turning science into solutions

CUBIS MODULAR DESIGN



Initiative Gesundheit

Jeder, der in einem chemischen Labor arbeitet, mit Chemikalien in Berührung kommt oder sich mit einer neuen Stoffklasse beschäftigt, muss über die MAK-Werte von Stoffen Bescheid wissen. MAK- und BAT-Werte (Biologische Arbeitsstofftoleranzwerte) sind ein Maß für das toxische Potenzial chemischer Substanzen und gewährleisten den Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Der tägliche Umgang mit Lösungsmitteln wird dann kritisch, wenn diese Werte nicht ständig überprüft werden. Die Ausrüstung – Leitungen, Abfallbehälter, Trichter, Warngeräte, Überlaufanzeigen usw. – müssen dem „State of the Art" entsprechen.

SCAT-Europe bietet komplette Sicherheitssysteme zum Schutz der Gesundheit.

Entnahme- und Abfall-Lösungen für die HPLC

Feuerhemmende SafetyCaps und SafetyWasteCaps – weltweit einzigartig von SCAT-Europe – verhindern Brände im Labor.

Füllstandskontrolle – mechanisch oder elektronisch (auch berührungslos) für Behälter aus Kunststoff oder Glas und für Fässer

Explosionsgeschützte Behälter – auch mit integrierter Füllstandskontrolle. Für alle Behälter hat SCAT-Europe auch Abluftfilter und elektrisch leitfähige Trichter entwickelt.

DER NEUE KATALOG IST DA!
GLEICH KOSTENLOS BESTELLEN UNTER:
INFO@SCAT-EUROPE.COM

4t Werbeagentur, Darmstadt · www.4t-da.de

ACHEMA
Halle 5.1, Stand J40

S·C·A·T
europe

Safety Specialist

Opelstraße 3 · 64546 Mörfelden/Deutschland
Telefon +49(0)6105/320 200
Telefax +49(0)6105/320 201
info@scat-europe.com · www.scat-europe.com

„Ins Auge" von Proteinen

Prof. Dr. Frank Neese,
Institut für Physikalische and Theoretische Chemie,
Universität Bonn

Ein kurzer Blick in das chemische Repertoire der Natur lässt Chemiker sehr schnell vor Neid erblassen. So vermögen es Bakterien etwa bei Raumdruck, Raumtemperatur und neutralem pH-Wert so reaktionsträge Moleküle wie etwa N_2, H_2O oder CH_4 mit höchster Präzision und Selektivität umzusetzen, etwa zu NH_3, O_2 bzw. Methanol (H_3COH).

Für den forschenden Wissenschaftler folgt auf das Staunen die natürliche Frage: „Wie macht die Natur denn das?" Würde man die zugrunde liegenden Mechanismen von solchen Reaktionen im Detail verstehen, so könnte man davon träumen nach ähnlichen Prinzipien der Natur nachempfundene Katalysatoren zu bauen, welche industriell relevante chemische Reaktionen mit bisher nicht bekannter Effizienz ermöglichen. Es handelt sich hierbei durchaus um zentrale Zukunftsfragen. So ist der Haber-Bosch-Prozess, welcher großtechnisch N_2 zu NH_3 umsetzt, einer der weltweit größten Energiefresser – ca. 2–3 Prozent des globalen Energieverbrauches gehen zu Lasten dieses Verfahrens. Das dabei in zig Millionen Tonnen anfallende Ammoniak wird zur Herstellung von Düngern verwendet. Sicherlich noch bedeutsamer ist der Prozess der Photosynthese, durch welchen einerseits Wasser (H_2O) durch Oxidation in Sauerstoff (O_2) überführt wird und andererseits Sonnenenergie zum Aufbau organischer Materie (Zucker) dient. Man könnte sehr wohl von chemischen Prozessen träumen, welche mithilfe von Sonnenenergie zwei Moleküle H_2O zu O_2 oxidieren und die dabei „frei werdenden" Elektronen und Protonen gleichzeitig in einen sauberen Energieträger, zwei Moleküle H_2, überführt. Wenn man denn nur verstehen würde wie die Natur alle diese „chemischen Wunder" vollbringt.

Metallzentren in Proteinen

In den vergangenen vier Jahrzehnten haben intensivste Bemühungen der Grundlagenforschung in der Tat zu einer beeindruckenden Menge an Einblicken in diese intimsten Prozesse der Biochemie sowie einer Vielzahl von anderen biochemischen Prozessen geführt. Überraschenderweise zeigt sich dabei, dass die belebte Natur gar nicht so „organisch" ist, wie man das lange glaubte. Natürlich ist wohlbekannt, dass Organismen zum größten Teil aus Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff bestehen. Untersucht man aber im Detail, wie die oben genannten erstaunlichen Reaktionen ablaufen können, stößt man immer wieder auf den gleichen Befund: Die Natur nutzt Spurenelemente – gerade die gewichtsmäßig in vernachlässigbaren Mengen (ca. 100 mg/kg Körpergewicht) auftretenden Elemente wie z. B. Eisen, Kupfer, Mangan, Kobalt oder Nickel.

Diese Spurenelemente befinden sich gerade in den aktiven Zentren von sehr vielen Eiweißmolekülen, welche bekanntermaßen in allen Organismen als hochgradig komplexe Katalysatoren von biochemischen Reaktionen wirken. Ein Eiweißmolekül ist im Wesentlichen ein „Faden" von bis zu einigen hundert Aminosäuren, welcher sich um die zentralen Metallionen faltet. Zu jedem biochemischen Vorgang gehört mindestens eins, meistens aber mehrere Eiweiße, welche jeweils höchst spezifisch für nur eine Reaktion zuständig sind. In etwa 40% aller bekannten Eiweiße befinden sich Spurenelemente in den aktiven Zentren – es handelt sich also bei diesen „anorganischen Bestandteilen" keineswegs um Mitglieder eines chemischen Kuriositätenkabinetts, sondern um eines der fundamentalen Funktionsprinzipien der belebten Natur.

Die Elektronenstruktur macht den Unterschied

Was ist es aber nun, was den natürlich auftretenden Metallproteinen ihre ungeheure Effizienz und Spezifizität verleiht? Die Natur verfügt nur über ein sehr begrenztes Arsenal von einigen Dutzend verschiedenen metallhaltigen „Baugruppen", muss aber damit Zigtausende von unterschiedlichen chemischen Reaktionen katalysieren. Die Antwort auf diese Frage ist komplex: Es sind die spezifischen Details der Wechselwirkung der gefalteten Aminosäurekette mit dem metallischen Kofaktor, welche die einzigartigen katalytischen Eigenschaften bedingen. Es ist ein schier hoffnungsloses Unterfangen, chemisch jedes Detail einer solchen Wechselwirkung nachbilden zu wollen – vielmehr muss es darum gehen, die wichtigen funktionsbildenden Details zu verstehen und – möglicherweise in vereinfachter Form – in praktikable chemische Katalysatoren umzusetzen.

Ganz entscheidend dabei ist, dass die spezielle Umgebung der Kofaktoren tiefgreifenden Einfluss auf die elektronische Struktur der metallischen Aktivzentren hat, also die Verteilung und Reaktivität der Elektronen maßgeblich beeinflusst. Es ist also die Elektronenstruktur, welche den Unterschied zwischen recht grobschlächtigen „chemischen Katalysatoren" und den fein ausbalancierten Prozessen der Natur macht. Wie also erhalten wir Informationen über die elektronischen Strukturen?

Spektroskopie als Werkzeug

Die Elektronenstruktur eines metallischen Aktivzentrums lässt sich heute mit einer Vielzahl von spektroskopischen Verfahren untersuchen. Dabei kommen elektromagnetische Wellen im Bereich von Gammastrahlen bis hin zu Radiowellen zum Einsatz – mehr als 13 Größenordnungen der Photonenenergie. In jedem einzelnen Wellenlängenbereich finden spezifische Wechselwirkungen von Elektronen, Kernen und Photonen statt – die durch Photonen angestoßenen Phänomene reichen von völliger Zerstörung eines Moleküls, zur Veränderung seiner Elektronenverteilung, der Schwingung seines Kerngerüstes bis hin zum einfachen „Umklappen" eines Elektronen- oder Kernspins.

Da sich die Metalle vom „organischen Rest" chemisch unterscheiden, kann man also mithilfe von spektroskopischen Verfahren spezifisch die „hot spots" der chemischen Wundermaschinen untersuchen. Wichtig dabei ist, dass man mit spektroskopischen Verfahren zeitaufgelöste Messungen durchführen kann – gewissermaßen „Schnappschüsse" der untersuchten chemischen Reaktionen. Diese „Schnappschüsse" sind allerdings nicht von der Qualität einer Fotografie, sondern lassen sich mit verschwommenen Schattenbildern vergleichen, welche indirekte Informationen über die Strukturen der beteiligten Reaktionspartner liefern. Obwohl diese Informationen verschwommen sind, sind sie von fundamentaler Wichtigkeit, denn sie stellen die einzige experimentelle Quelle von Strukturinformationen über die Intermediate von metallkatalysierten biochemischen Reaktionen dar. Aufgrund der Kurzlebigkeit der Zwischenstufen einer chemischen Reaktion ist die Anwendung der Röntgenkristallographie nämlich nicht möglich. Die „chemische Magie" steckt aber in den Strukturen dieser Zwischenstufen.

→→→→→

LAUDA auf der ACHEMA

LAUDA ist nicht nur der größte und umsatzstärkste, sondern auch der weltweit einzige Hersteller, der den kompletten Leistungsbereich vom Laborthermostaten bis hin zum leistungsstarken Heiz- und Kühlsystem anbietet.

Damit kann der Temperierspezialist seinen Kunden in mehr als 100 Ländern vom Labor, über das Technikum, bis hin zur Produktion optimale Lösungen anbieten. Die ACHEMA ist die einzige Bühne, auf der LAUDA seine starke Position in der ganzen Bandbreite darstellen kann. Analog dem thematischen Aufbau der ACHEMA stellt LAUDA in den Hallen 4 und 6 auf zwei Ständen gemäß dem diesjährigen Leitmotiv „Wir sind da“ aus. Auf dem 150 Quadratmeter großen Stand der Temperier- und Messgeräte in Halle 6 werden gleich mehrere Weltpremieren gezeigt. Aufgrund der gestiegenen Bedeutung der Heiz- und Kühlsysteme wurde der Stand in Halle 4 auf 70 Quadratmeter vergrößert. So können Fachgespräche direkt auf der Messe geführt werden. Viel Neues gibt es auch bei den Messgeräten, vor allem bei den Viskosimetern. Erstmalig präsentiert LAUDA in einem speziellen Bereich auch seine Kompetenz als führender Lieferant von OEM-Geräten.

Mehr Informationen
www.lauda-achema-2009.de

LAUDA Proline Kryomate

Die neuen Tiefkältethermostate Proline Kryomate ersetzen die Ultra Kryomate der LAUDA RUK- und RUL-Linie. Sie überzeugen vor allem durch große Kälteleistungen speziell bei tiefen Temperaturen und eine kompakte Bauweise. Die Arbeitstemperatur beträgt bei wassergekühlten Geräten –90 bis 200 °C und bei luftgekühlten Geräten –50 bis 200 °C. Die Proline Kryomate sind jeweils in vier Varianten mit einem Badvolumina von 30 bis 40 Litern erhältlich. Alle Proline Kryomate sind serienmäßig mit der abnehmbaren LAUDA Command-Konsole ausgestattet und verfügen über bequeme Transportrollen.

LAUDA TD 3

Kompakt und in gewohnter LAUDA-Präzision. Das Labor-Tensiometer TD 3 verfügt über eine schwingungsdämpfende massive Grundplatte für das präzise Messen. Darüber hinaus bietet der TD 3 eine benutzerfreundliche Hubbegrenzung und einen beleuchteten Probenraum für eine bessere Sicht. Das Labor-Tensiometer TD 3 dient zur Messung von Ober- und Grenzflächenspannungen sowie zur Bestimmung der Dichte von Flüssigkeiten. Die Oberflächenmaterialien des TD 3 sind chemikalienresistent und somit für viele Anwendungsbereiche geeignet.

Die neue LAUDA Peltier-Temperiereinheit PTT ist in das TD 3 Gerät integrierbar. Eine Command-Konsole ist im Lieferumfang enthalten. Das multifunktionale Grafik-Display bietet eine Vielzahl individueller Darstellungsformen für alle relevanten Informationen.

Weltweit die richtige Temperatur

LAUDA

Neu: LAUDA Alpha.

Große Leistung für kleine Budgets.

LAUDA Alpha – die ökonomische Wahl im Bereich hochqualitativer LAUDA Thermostate. Für das preiswerte Temperieren im Labor von -25 bis 85 °C.

Modernes Design, hohe Qualität und funktionelle Technik kombiniert mit einer intelligenten Kompressorautomatik machen die neue LAUDA Alpha zu einem perfekten System für Routineanwendungen im Labor. Und das mit dem besten Preis-Leistungs-Verhältnis in dieser Klasse.

Bitte besuchen Sie uns auf der **ACHEMA 2009:**
Halle 6.2. Stand D 36–E 39 Temperiergeräte · Messgeräte · **Halle 4.1. Stand E 34** Heiz- und Kühlsysteme

LAUDA DR. R. WOBSER GMBH & CO. KG · Postfach 12 51 · 97912 Lauda-Königshofen · Deutschland · Tel.: +49 (0)9343 503-0
Fax: +49 (0)9343 503-222 · E-Mail: info@lauda.de · Internet: www.lauda.de

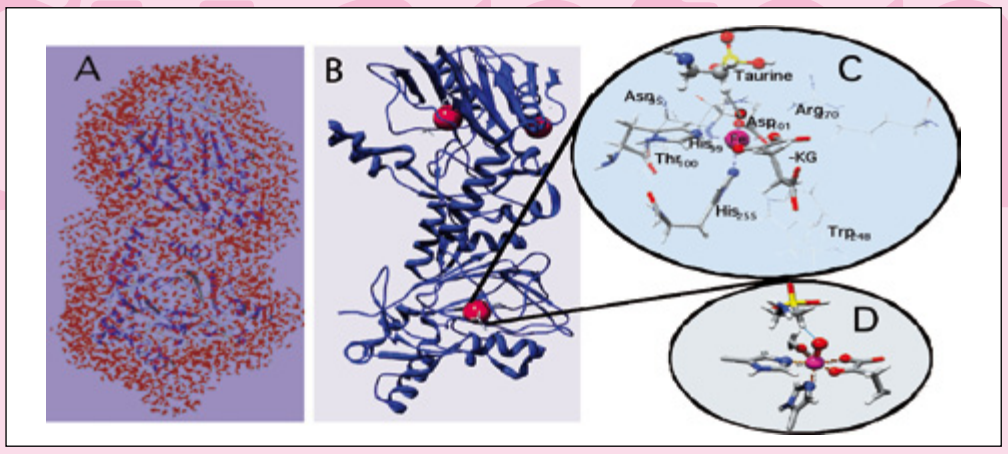


Abb. 1 Das TauD-Enzym und seine quantenchemische Modellierung
A zeigt das solvatisierte Enzymmolekül,
B zeigt das isolierte Enzymmolekül, wobei die Eisenzentren in Magenta eingezeichnet sind,
C zeigt einen Ausschnitt aus dem Aktivzentrum des Enzyms, an welches das Taurin-Molekül bereits gebunden ist,
D zeigt die erste Ligandensphäre des Eisenzentrums. Mit heutigen Techniken können die Strukturen in **C** und **D** direkt quantenchemisch berechnet werden und mithilfe der kombinierten Quantenmechanik/Molekülmechanik (QM/MM)-Methoden können auch Strukturen mit einigen zehntausend Atomen, wie in **A**, einer theoretischen Behandlung auf atomistischer Ebene zugänglich gemacht werden.

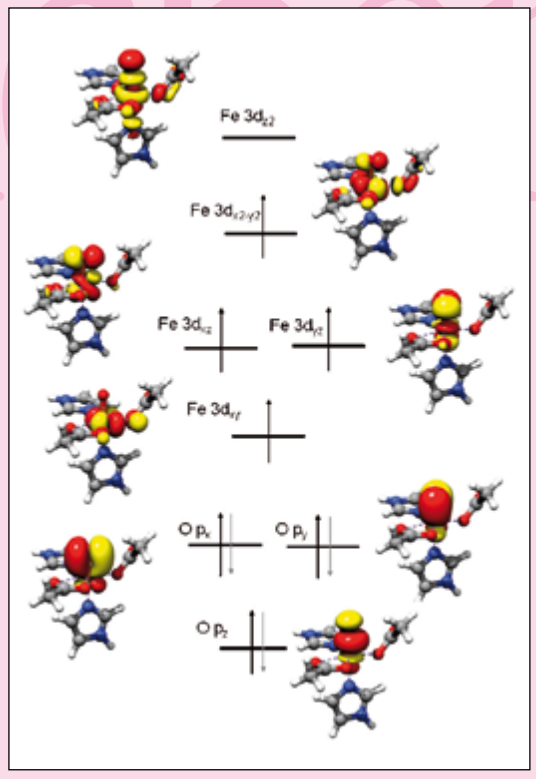


Abb. 2 Die katalytisch relevante Eisenspezies im TauD-Enzym und ihre elektronische Struktur. Die Analyse zeigt, dass das Eisen(IV)-Zentrum eine Grundzustands-Quintett-Multiplizität besitzt.

Quantenchemie als Basis für Erklärungen

Wie lassen sich also die Schattenbilder der spektroskopischen Analyse in handfeste chemische Strukturen übersetzen? Es ist ganz offensichtlich nicht möglich, von einem Schattenbild (Spektrum) auf die detaillierte Form, Farbe oder Textur des schattenwerfenden Objektes (Reaktionsintermediat) zurückzurechnen. Eine viel bescheidenere Frage lässt sich aber sehr wohl beantworten: „Welche chemischen Strukturen sind mit den geworfenen Schatten (Spektren) vereinbar?“ Wenn man diese Frage beantworten kann, lassen sich plausible Hypothesen über die Struktur der Reaktionsintermediate formulieren und auf ihre Kompatibilität mit den experimentell beobachteten spektroskopischen Daten überprüfen.

Genau das leistet die Quantenchemie – es ist nämlich möglich, auf der Basis der fundamentalen Gesetze der Quantenmechanik und der Relativitätstheorie in akzeptabler Näherung die geometrischen Strukturen, die Elektronenstrukturen und damit auch die spektroskopischen Eigenschaften von beliebigen Molekülen zu berechnen. Hierzu sind neben mächtigen Computern (heutzutage meistens Verbünde von handelsüblichen Personal-Computern) mächtige Softwareprogramme notwendig. Ein solches Programm – welches eben auf die Berechnung von Metallkomplexen und spektroskopischen Eigenschaften optimiert ist – ist das Programm ORCA, welches in unserer Arbeitsgruppe am Lehrstuhl für Theoretische Chemie in Bonn entwickelt wird. Mittlerweile wird es weltweit in allen Bereichen der chemischen Forschung, der Biochemie und den Materialwissenschaften verwendet.

Ein Beispiel: Biologische Hydroxylierungen

Ein Beispiel aus der Biochemie für die Anwendung quantenchemischer Methoden ist das Enzym Taurin-α-Ketoglutarat Dioxygenase (TauD). Es steht stellvertretend für eine große Gruppe von physiologisch bedeutsamen Eisenenzymen, welche α-Ketoglutarat (ein wichtiges Stoffwechselprodukt) und O_2 als Co-Substrate benutzen. Die Reaktion von TauD mit einer unaktivierten C-H-Bindung (in diesem Falle eine der C-H-Bindungen von Taurin) führt zu seiner Hydroxylierung unter gleichzeitiger Decarboxylierung von α-Ketoglutarat zu Succinat. Der genaue Mechanismus einer solchen Hydroxylierungsreaktion ist von großem chemischem Interesse, da die Aktivierung von C-H-Bindungen im Labor nur schwer gelingt. Solche Reaktionen werden ebenfalls von Cytochrom P450-haltigen Enzymen durchgeführt, jedoch unterscheiden sich diese Enzyme in ihrem Aktivzentrum erheblich von den ‚Nicht-Häm‘-Eisenzentren, wie sie im TauD-Enzym auftreten, dadurch, dass das Eisen an eine Hämgruppe gebunden ist, welche in der Reaktion ein Oxidationsäquivalent zur Verfügung stellt. Wie die Strukturanalyse des TauD-Enzyms zeigt, ist eine solche Oxidation der Ligandensphäre im Aktivzentrum nicht möglich, da keine oxidierbaren Aminosäuren an das Eisenzentrum koordinieren (Abb. 1).

Experimentell kann man Informationen über den Reaktionsmechanismus mithilfe der ‚Freeze-quench‘-Mössbauer-Spektroskopie erlangen. Dabei werden die Reaktionspartner gemischt und auf einer Millisekunden-Zeitskala eingefroren. Die gefrorene Lösung ist dann der spektroskopischen Anyalyse zugänglich. Mithilfe der Mössbauer-Spektroskopie blickt man spezifisch auf das Eisenzentrum und seine Veränderung während der Reaktion. Mithilfe dieser aufwändigen Technik ist es Krebs, Bollinger und Mitarbeitern gelungen, ein Reaktionsintermediat im Reaktionszyklus des TauD-Enzyms zu beobachten, welches nach ca. 20 ms gebildet wird.

Um aus den nun bekannten Mössbauer-Parametern dieser Spezies auf seine Struktur zurückzuschließen, bedarf es der Hilfe der Quantenchemie. Da die Vermutung nahe liegt, dass es sich um eine Fe(IV)-oxo-Spezies handelt, können alle plausiblen Strukturen, welche dieses Motiv enthalten, berechnet und ihre Mössbauerparameter vorhergesagt werden. Der Abgleich der experimentellen und berechneten spektralen Parameter führt zu der Schlussfolgerung, dass tatsächlich erstmals in der Biochemie eine solche ‚Nicht-Häm‘-Eisen(IV)-oxo-Spezies experimentell beobachtet werden konnte.

Die Berechnungen erlauben nun Einblicke in die Natur der chemischen Bindung in dieser hochinteressanten und hochreaktiven Substanzklasse (Abb. 2). Aus den daraus gewonnen Erkenntnissen leiten sich neue Impulse für die chemische Synthese ab. Nach der Formulierung eines Reaktionsmechanismus (Abb. 3) kann die Quantenchemie dann ein vollständiges Energieprofil der Reaktion vorhersagen, welches mit kinetischen Messungen verglichen werden kann. Es zeigt sich, dass die Reaktion ausgesprochen kompliziert verläuft und bis zu drei verschiedene Potenzialflächen darin eine Rolle spielen (Abb. 4).

Die aus einem solch komplizierten biochemischen Reaktionsmechanismus abgeleiteten Erkenntnisse sind nicht nur für Grundlagenwissenschaftler hochinteressant, sondern beflügeln auch die Katalyseforschung: Reaktionen mit Eisen erfreuen sich einer hohen Aufmerksamkeit in der organischen Chemie. Man hofft mithilfe von Eisenkomplexen zu hochaktiven, aber sehr viel billigeren Katalysatoren zu kommen, als das heute auf der Basis von edlen Metallen wie Rhodium oder Palladium der Fall ist. Der Weg zu einem gezielten Katalysatordesign kann allerdings nur über ein mechanistisches Verständnis führen – die Natur macht es in beeindruckender Weise vor!

→ **neese@thch.uni-bonn.de**

Frank Neese, geb. 1967 in Wiesbaden, studierte in Konstanz Biologie und wurde 1997 promoviert. Von 1997–1999 forschte er an der Stanford University (USA) und habilitierte sich 2001 in Konstanz für den Bereich „Bioanorganische und Theoretische Chemie“. Anschließend leitete Neese fünf Jahre lang eine Forschungsgruppe am Max-Planck-Institut für Bioanorganische Chemie in Mülheim. Im März 2006 folgte er dem Ruf an die Universität Bonn. Neese wurde 2005 mit dem Karl-Arnold-Preis der Akademie der Wissenschaften des Landes Nordrhein-Westfalen und mit dem Hans G.A. Hellmann-Preis der Arbeitsgemeinschaft für Theoretische Chemie ausgezeichnet. 2008 wurde er zum „Max Planck Fellow“ am Mülheimer Max-Planck-Institut für Bioanorganische Chemie ernannt. Im selben Jahr erhielt den Klung-Wilhelmy-Weberbank-Preis für Chemie, die höchst dotierte Auszeichnung für junge Wissenschaftler in Deutschland.

(labor&more veröffentlichte in der letzten Ausgabe einen Auszug der Laudatio von Prof. Dr. Sigrid Peyerimhoff anlässlich der Verleihung des Klung-Wilhelmy-Weberbankpreises an Prof. Frank Neese – „Chemie als nicht empirische Wissenschaft“, labor&more 01/09, S. 44.)

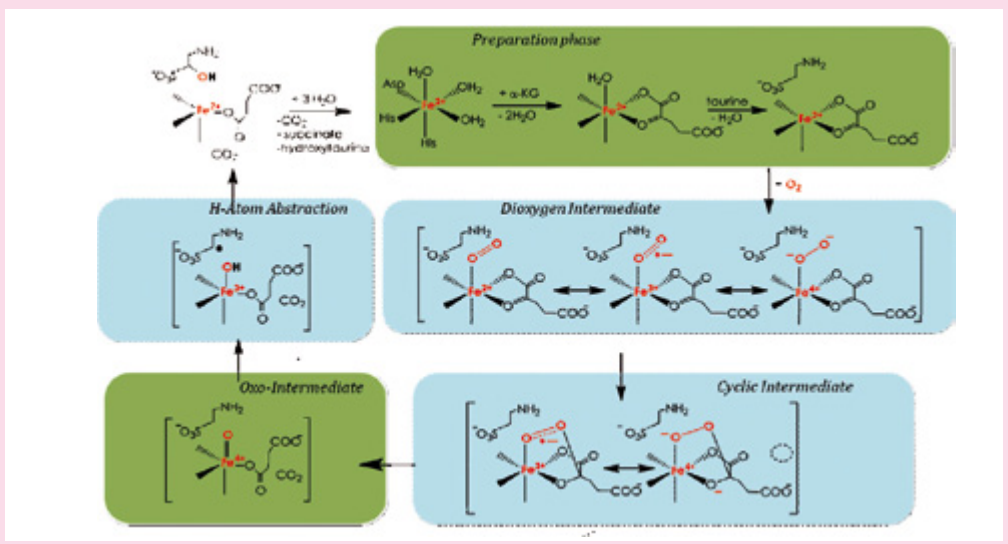


Abb. 3 Der vorgeschlagene Reaktionsmechanismus des TauD Enzyms. Die grün eingekreisten Spezies konnten experimentell untersucht werden, die blau eingekreisten Intermediate sind hypothetisch. Die Berechnungen zeigen, dass das zyklische Intermediat unten rechts nicht existieren kann sondern statt dessen einen Übergangszustand darstellt.

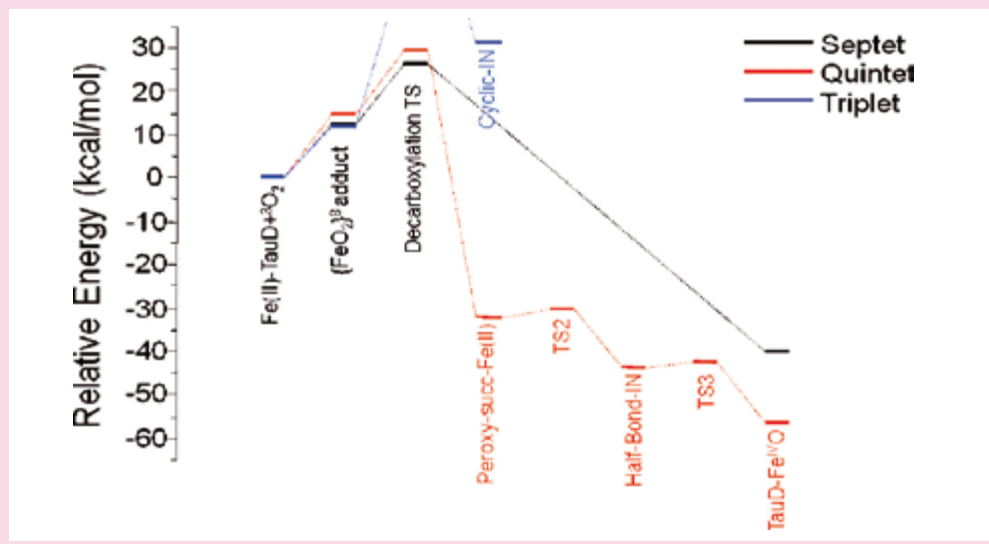


Abb. 4 Der berechnete Reaktionsmechanismus des TauD Enzyms bis hin zur Eisen(IV)-oxo Spezies. Drei mögliche Spinzustände (S=1, 2 oder 3) können eine Rolle spielen und unterscheiden sich grundlegend in ihrer Energetik und Kinetik.

Shanghai Institute of Organic Chemistry, Shanghai (PRC)

Laborluftmanagement LABCONTROL

maßgeschneiderte Lösungen zur Regelung und Überwachung von Laboratorien bei Neuanlagen und Sanierung!

Erfüllt alle geltenden Normen inbegriffen der EN 14175.

Wir stellen aus auf der ACHEMA in Frankfurt / Main vom 11. bis 15. Mai 2009

TROX® TECHNIK
The art of handling air

TROX GmbH
Heinrich-Trox-Platz
D-47504 Neukirchen-Vluyn

Telefon +49(0)28 45 / 2 02- 0
Telefax +49(0)28 45 / 2 02- 2 65
E-Mail trox@trox.de
www.trox.de

Klassiker im neuen Anzug

Neue Materialien für die heterogene Katalyse

Prof. Dr. Marcus Bäumer, Dr. Birte Jürgens, Arne Wittstock,
Institut für Angewandte und Physikalische Chemie, Universität Bremen

Heterogene Katalyse: Eine Nanotechnologie?
Heterogene Katalysatoren gehören vielleicht zu den ältesten industriell genutzten Nanomaterialien. Aktivität und Selektivität werden häufig von den strukturellen Gegebenheiten auf der Nanometerskala bestimmt. Mithilfe der traditionellen Herstellungsmethoden ist es jedoch äußerst schwierig, auf dieser Größenskala definierte Strukturen gezielt herzustellen. Aktuelle Entwicklungen aus der Nanotechnologie und den Materialwissenschaften bieten hier hochinteressante Perspektiven.

Heterogene Katalysatoren sind komplexe Materialien

Trotz ihres stattlichen Alters – erste wissenschaftliche Konzepte und industrielle Anwendungen stammen bereits aus dem 19. Jahrhundert – ist die heterogene Katalyse kein alter Hut. Sie ist ganz im Gegenteil eine Schlüsseltechnologie des 21. Jahrhunderts, denn effiziente Katalysatoren sind der Dreh- und Angelpunkt für die gezielte und kostengünstige Herstellung von Chemikalien und Pharmaprodukten. Aber auch in Zukunftsbereichen wie Energiegewinnung und -speicherung (man denke an die Brennstoffzelle) oder Umweltschutz (Abgaskatalyse) spielen sie eine zentrale Rolle.

Die Entwicklung effizienter Katalysatoren ist jedoch immer noch eine große Herausforderung. Ihre Leistungsfähigkeit, die sich an Aktivität und Selektivität für bestimmte Produkte, aber auch an der Langzeitstabilität misst, hängt entscheidend von den strukturellen Gegebenheiten auf der Nanometerskala ab. Darüber hinaus spielen aber auch die Stoff- und Wärmetransporteigenschaften der Gesamtstruktur eine wichtige Rolle. Wie in Abb. 1 dargestellt, müssen ineinander greifende Transport- und Reaktionsprozesse auf mehreren Größenskalen optimiert werden (Reaktor → Pellet → Korn → Pore → Partikel → aktives Zentrum).

Maßgeschneiderte Katalysatoren: Illusion oder Realität?

Bis heute werden heterogene Katalysatoren überwiegend per „trial and error“ entwickelt. Dies liegt daran, dass es mithilfe der traditionellen Herstellungsmethoden einfach sehr schwierig ist, auf der Nanometerskala Strukturen gezielt herzustellen. Im Gegensatz dazu haben sich – angetrieben durch die rasante Entwicklung in den Materialwissenschaften und der Nanotechnologie – mittlerweile viele faszinierende Perspektiven ergeben, Materialien mit maßgeschneiderten Eigenschaften bis in den Nanometerbereich hinein zu synthetisieren. Dieses Potenzial ist für die Katalyse noch weitgehend ungenutzt. Hier sind noch „viele Schätze zu heben“! Zwei Entwicklungen sollen dies illustrieren.

1. Vom Raney-Nickel zum nanoporösen Gold: Metallschwämme

Obwohl poröse Metalle schon lange katalytisch genutzt werden (z. B. in Form von Raney-Nickel), ist erst seit Kurzem bekannt, wie man für Metalle wie Au oder Pt offenporige, monolithische Schwämme mit maßgeschneiderten Porenstrukturen im Bereich von einigen nm bis einigen 100 nm herstellt [1]. Nanoporöses Gold (npAu) wurde in unserem Labor erstmals katalytisch untersucht [2]. Gold hat sich seit den ersten Arbeiten von Haruta und anderen vor rund 20 Jahren als katalytisches Multitalent herausgestellt [3]. Einerseits besitzt es die Fähigkeit, Reaktionen bei vergleichsweise tiefen Temperaturen zu katalysieren, andererseits lassen sich sehr gute Selektivitäten z. B. für partielle Oxidationen erzielen.

Die CO-Oxidation ist ein Beispiel für eine Reaktion, die an npAu bereits bei Raumtemperatur und darunter abläuft. Für diese Reaktion werden auf Pt oder Pd demgegenüber Temperaturen von 150 °C – 200 °C benötigt. NpAu ist damit interessant z. B. für die Abgaskatalyse oder die katalytische Entfernung von CO in der Brennstoffzelle. Obwohl es ohne den bislang in der Goldkatalyse für essentiell gehaltenen Kontakt mit einer oxidischen Komponente auskommt [3], zeigt npAu für die CO-Oxidation sehr hohe Aktivitäten [2]. Darüber hinaus bietet es aufgrund der definierten Porenstruktur, wie in Abb. 2 gezeigt, zusätzlich die Möglichkeit, den Stofftransport (= Porendiffusion) gezielt einzustellen. Bei vielen anderen Katalysatorsystemen ist dies häufig nicht möglich.

Ein schönes Beispiel für das hohe Maß an Selektivität, das sich mit npAu erreichen lässt, ist die oxidative Dehydrierung von Methanol, die im Temperaturbereich von

lyse

Rasterelektronische Aufnahme eines nanoporösen Goldmaterials. Hervorgehoben ist eine Vergrößerung der Struktur des Materials, das aus einem dreidimensionalen Netzwerk von Stegen mit Durchmessern im Bereich von wenigen zehn Nanometer besteht. Innerhalb dieses Netzwerkes findet die katalytische Reaktion statt (Kugeln stellen Atome dar. Sauerstoff: blau, Kohlenstoff: schwarz)

20 °C–80 °C in sehr guten Ausbeuten Methylformiat liefert. Bemerkenswert ist für das strukturell gut definierte Material die Vorhersagbarkeit der zugrunde liegenden Oberflächenreaktion auf der Basis von Ultrahochvakuum-Modellstudien an Einkristallen. Auch unter diesem Blickwinkel kann npAu also als „berechenbarer" Katalysator gelten.

2. Zwerge mit großem Potenzial: Kolloidale Nanopartikel

Trägerkatalysatoren spielen in der heterogenen Katalyse eine große Rolle [4]. Hier befindet sich das katalytisch aktive Material, (vielfach ein Metall) fein verteilt auf einem porösen Träger. Die traditionellen Herstellungsverfahren für Trägerkatalysatoren, wie Tränkung oder Fällung mit anschließender Kalzinierung und ggf. Reduktion etc., bieten äußerst wenig Strukturkontrolle. Im Falle bimetallischer Systeme, die ein großes Potenzial zum „Feintuning" katalytischer Eigenschaften bieten, ist die kontrollierte Synthese im Hinblick auf Zusammensetzung und Aufbau (Legierung vs. Schichtwachstum des einen Metalls auf dem anderen) ebenfalls sehr schwierig.

Demgegenüber hat die Kolloidchemie in den letzten Jahren beeindruckende Methoden, entwickelt durch die genau diese Parameter schon bei der Synthese der Nanopartikel kontrolliert werden können [3]. Die Herausforderung besteht hier, aus diesen Systemen geträgerte, aktive Katalysatoren herzustellen.

Zwei Bereiche kommen zusammen: Kolloidchemie und Katalyse

Ein vermeintliches Problem beim Einsatz von kolloidalen Nanopartikeln in der heterogenen Katalyse ist die Hülle aus stabilisierenden Liganden, die die Partikel häufig nach der Synthese umgibt [3]. Dies muss jedoch nicht der Fall sein! Untersu-

→→→→→

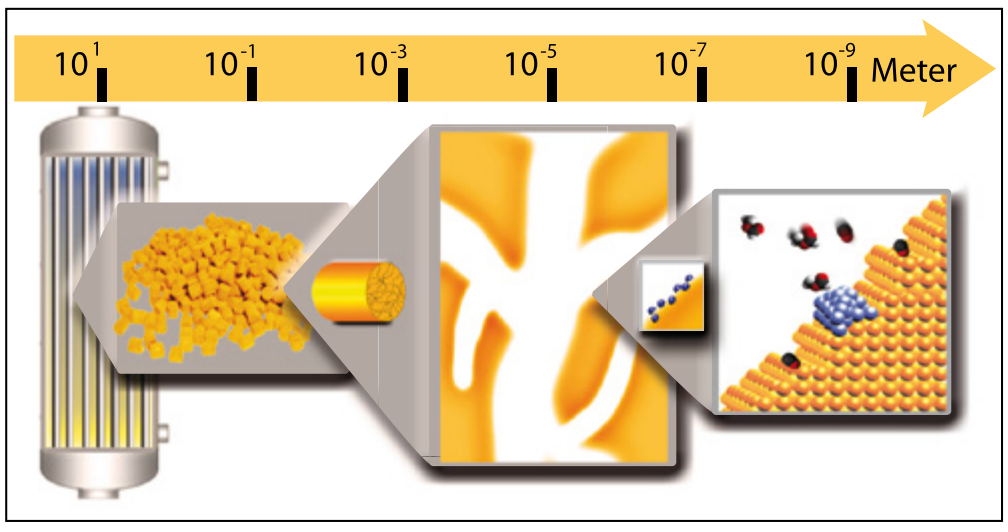


Abb. 1 Vom Reaktor zur atomaren Dimension: Die Entwicklung heterogener Katalysatoren ist die Optimierung eines Problems auf vielen Größenskalen!

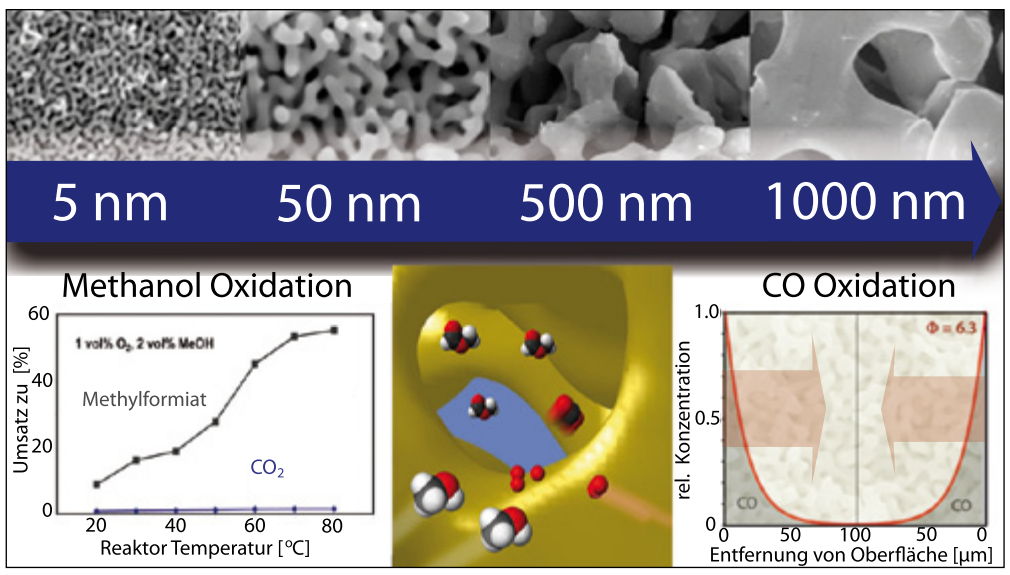


Abb. 2 Ein „berechenbarer" Katalysator: Nanoporöses Gold lässt sich mit Steggrößen vom Nanometer- bis in den Mikrometerbereich herstellen. Es ist hochaktiv für die CO-Oxidation und selektiv für die Bildung von Methylformiat aus Methanol bei niedrigen Temperaturen. Das Zusammenwirken von katalytischer Reaktion und Porendiffusion lässt sich quantitativ genau erfassen und führt z. B. im Falle einer 200 µm dicken npAu-Membran zum dargestellten Konzentrationsprofil von CO in einer sauerstoffreichen Atmosphäre.

STATISTICA
Die Software für Datenanalyse in Forschung und Produktion

KOSTENLOSE WEBINARE
Lernen Sie direkt von Ihrem Schreibtisch aus:
Datenanalyse in Biotechnologie und Life Sciences
Teil I: Validierung mit *STATISTICA* am 15.5.2009, 11:00 Uhr
Teil II: Auswertung mit *STATISTICA* am 29.5.2009, 11:00 Uhr
mehr Details und Anmeldung unter www.statsoft.de/webinare

StatSoft®

STATISTICA ist die universelle Software-Plattform für Datenanalyse in Pharma-, Lebensmittel- und verwandten Industrien.

Erfüllung von Validierungsanforderungen
Mit Audit Trails und dem eingebauten Dokumentenmanagement erfüllen Sie alle Validierungsanforderungen.

Umfangreiche Analysemethoden
Grundlegende statistische Kennziffern/Testverfahren, Versuchsplanung bis hin zu Algorithmen zur Mustererkennung.

Personalisierte Auswertungen für alle Mitarbeiter
Dank Analysevorlagen können Berichte automatisiert erstellt und in diversen Formaten exportiert werden.

Mit über 20 Jahren Erfahrung zählt StatSoft zu den weltweit führenden Anbietern für Statistik-Software.

StatSoft (Europe) GmbH
Hoheluftchaussee 112 · 20253 Hamburg
Telefon: ++49.(0)40 / 46.88.66-0

www.statsoft.de

Die einzige Alternative
für alle gängigen Dispensersysteme

präzise sparen mit
ritips® professional

Besuchen Sie uns auf der
Achema Halle 5.1 Stand F24/25

Ritter GmbH
Innovationen aus Deutschland
Telefon: +49-(0) 82 32-5003 45
Email: laborbedarf@ritter-online.de

ritter
www.ritter-medicalcare.de

Birte Jürgens (links), Dipl.-Chem., konnte kürzlich ihre Promotion in der Arbeitsgruppe Bäumer abschließen, in der sie sich mit der Nutzung von kolloidalen Nanopartikeln in der heterogenen Katalyse beschäftigte.

Arne Wittstock (rechts), Dipl.-Chem., promoviert zurzeit in der Arbeitsgruppe Bäumer mit Arbeiten zu den katalytischen Eigenschaften von nanoporösem Gold.

Marcus Bäumer (Mitte), Jahrgang 1966, ist seit 2002 Professor für Physikalische Chemie und Materialwissenschaften an der Universität Bremen. Nach einem Chemiestudium an der Ruhr-Universität Bochum, promovierte er 1994 dort mit einem Thema aus dem Bereich der Oberflächenchemie. Im Jahr 2000 habilitierte er sich an der Technischen Universität Berlin mit am Fritz-Haber-Institut der MPG entstandenen Arbeiten aus dem Bereich der Modellkatalyse. Sein Interesse gilt der Entwicklung strukturell gut definierter heterogener Katalysatormaterialien und der Untersuchung ihrer Wirkmechanismen.

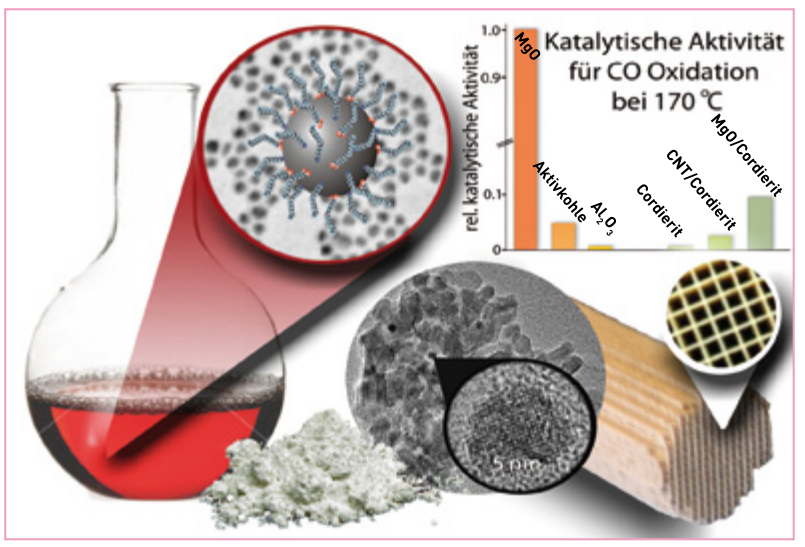


Abb. 3 Vom Kolben auf die Oberfläche: Kolloidale Nanopartikel lassen sich auf Träger, wie Pulver und Wabenkörper, leicht aufbringen. Für NiPt-Partikel wurden vom Trägermaterial abhängige Aktivitäten in der CO-Oxidation beobachtet. Die geringe Aktivität im Falle der Cordierit-Wabenkörper z. B., lässt sich deutlich steigern, wenn die Partikel zunächst auf aktivitätsförderliche Materialien, wie (nanokristallines) MgO oder Carbon-Nanotubes (CNT), als „Mediatoren" aufgebracht werden.

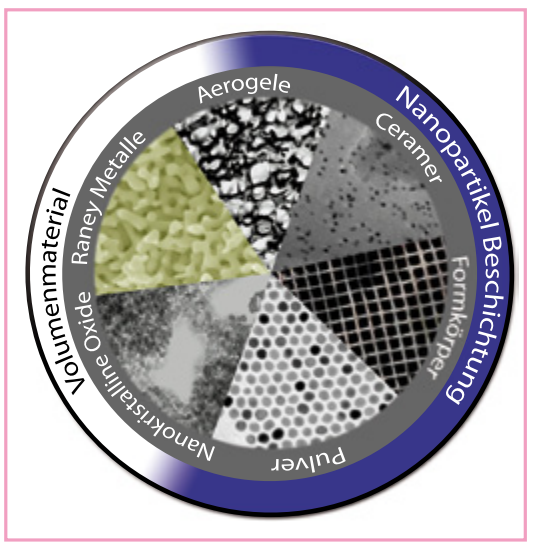


Abb. 4 Palette der Möglichkeiten: Die Graphik zeigt einige Materialsysteme (SEM- und TEM-Bilder) mit vielversprechendem Anwendungspotenzial für die heterogene Katalyse: nanostrukturierte Volumenmaterialien, wie nanokristalline Oxide (hier: Praseodymoxid [6]), nanoporöses Gold [2] und Aerogele [7] sowie mit kolloidalen Nanopartikeln beschichtete Pulver [5] und Formkörper [8]. Für die Nanopartikelbeschichtung von Aerogelen bietet sich auch ALD (Atomic Layer Deposition) als neuartige Technik an [9]. In Cerameren können Nanopartikel in-situ bereits beim Herstellungsprozess erzeugt werden [10].

chungen aus unserem Labor an NiPt-Partikeln auf verschiedenen Trägern zeigten (Abb. 3), dass die Systeme auch direkt ohne thermische Nachbehandlungsschritte eingesetzt werden können [5]. Es stellte sich heraus, dass die Ligandenhülle sogar sehr nützlich sein kann, z. B. in der CO-Oxidation als Schutz der Partikeloberflächen vor zu Aktivitätsverlusten führender Oxidation. Überraschenderweise war dieser Effekt stark vom Trägermaterial abhängig (Abb. 3). Dies konnte auf eine teilweise „Entkleidung" der Partikel durch Spill-over-Prozesse (Übertragung von Ligandenmolekülen auf die Trägeroberfläche) zurückgeführt werden, deren Ausmaß von der Oberflächenchemie des Trägermaterials abhängt [5].

Ausblick

Durch Zusammenführung sich ergänzender Expertisen aus den Bereichen Materialsynthese, Charakterisierung, Verfahrenstechnik und Katalyse ergeben sich ungeahnte und faszinierende Möglichkeiten, neue Katalysatorsysteme für verschiedene Anwendungen zu entwickeln. Einige interessante Beispiele sind in Abb. 4 zusammengestellt.

Literatur
[1] Erlebacher et al. (2001) Nature, 410, 450
[2] Zielasek et al. (2006) Angew. Chem. Int. Ed. 45, 8241
[3] D. Astruc (Ed.), Nanoparticles in Catalysis, Wiley 2008
[4] J.A. Anderson & M.F. García, Supported Metals in Catalysis, Imperial College Press 2005
[5] B. Jürgens et al. (2008) Angew. Chem. Int. Ed. 47, 8946
[6] Y. Borchert et al. (2008) J. Phys. Chem. C 112, 3054
[7] A. Wittstock et al., in Vorbereitung
[8] B. Jürgens et al., in Vorbereitung
[9] J. King et al. (2008) Nano Lett. 8, 2405
[10] M. Wilhelm et al. (2008) Adv. Eng. Mat. 10, 241

→ **mbaeumer@uni-bremen.de**

Danksagung

Die Autoren profitieren von einer langjährigen Zusammenarbeit mit dem Lawrence Livermore National Lab (USA), Prof. G. Grathwohl (Keramische Werkstoffe, Universität Bremen), Prof. S. Bent (Stanford University), Prof. H. Weller (Universität Hamburg), IFAM (Bremen), Prof. C.M. Friend (Harvard University).

■ Service ■ Laboreinrichtungen ■ **Laborgeräte** ■ Einmalartikel ■ Schutzausrüstung

Setzen Sie auf eine sichere Bank:

Für Ihre Gesundheit das Maximum an Schutz und Wohlbefinden

BERNER FlowSafe®
Sicherheitswerkbänke

- Verfügbar als 2- oder besonders sicheres 3-Filter-System.
- Das patentierte 3-Filter-System zeichnet sich dreifach für Sie aus:
  - Einzigartige Filtertechnik
  - Optimales Abfallmanagement
  - Perfekter Filterschutz

  Empfohlen für den Einsatz in S3- und S4-Laboren und in der Zytostatika-Herstellung.
- Ergonomischer Arbeitsplatz mit maximaler Beinfreiheit dank patentiertem 3-Filter-System.
- **BERNER** bietet als einziger Hersteller von Sicherheitswerkbänken zusätzliche Monitoring-Software zur Anzeige, Überwachung und Archivierung wichtiger Daten.
- Maximale Flexibilität: Optionales höhenverstellbares Untergestell mit dem höchsten Hub auf dem Markt.
- Als einziger Hersteller in Europa führt **BERNER** die mikrobiologische Prüfmethode gem. DIN EN 12469, DIN 12980 und NSF 49 im eigenen Labor durch.

Dank innovativer Lösungen „made in Germany“ können Sie sicher sein, immer sicher zu sein!

Performance Envelope Testing:
Nachweislich das **größte Leistungsvermögen** auf dem Markt! **Geprüft** und **bestätigt** durch TÜV NORD CERT, Germany

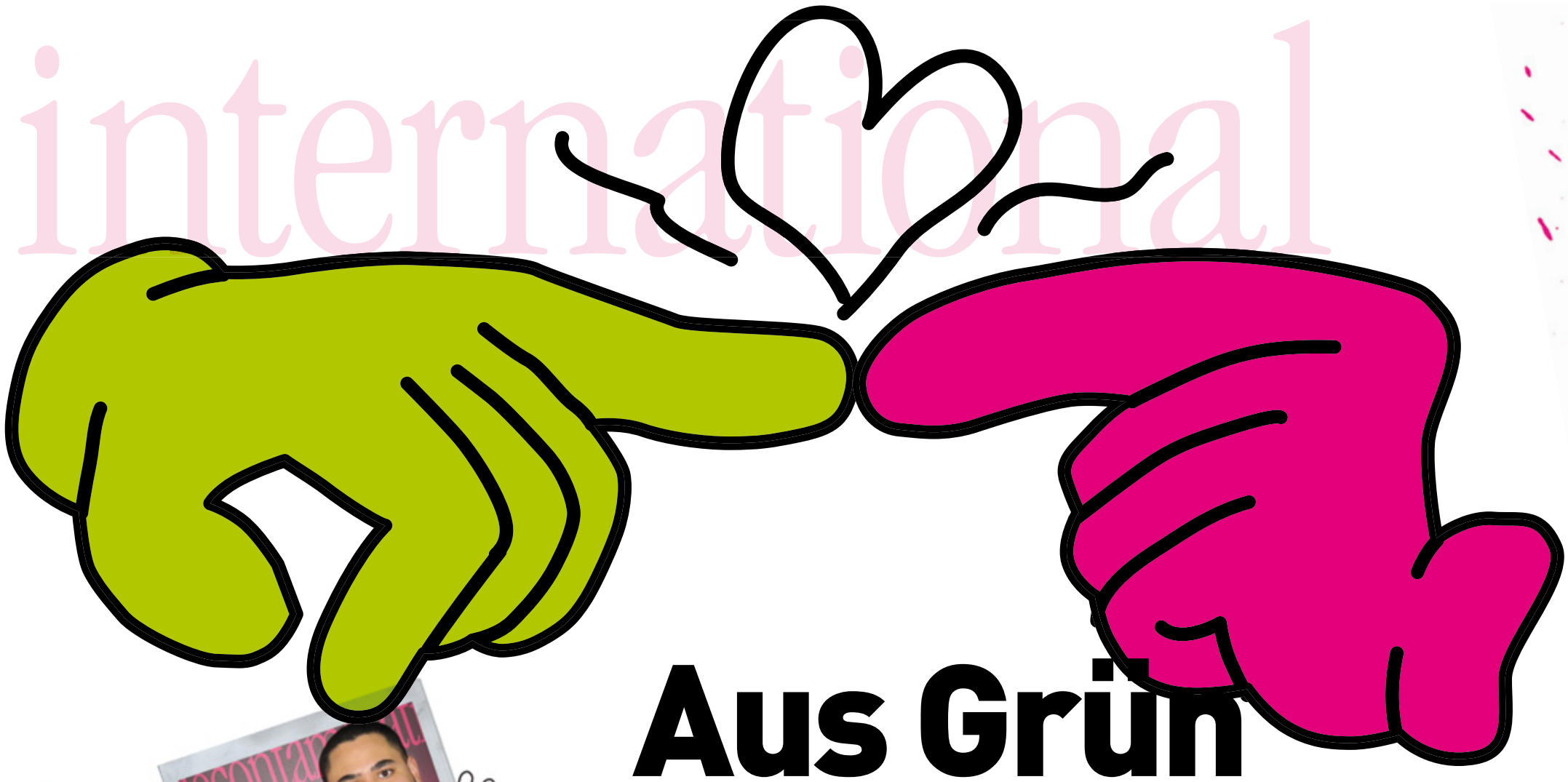
TÜV NORD Zertifizierung

Fordern Sie jetzt Ihren Prospekt an!

BERNER INTERNATIONAL GMBH
Mühlenkamp 6 · D-25337 Elmshorn
Tel.: +49 / (0) 41 21 /43 56-0
Fax: +49 / (0) 41 21 /43 56-20
info@berner-international.de
www.berner-international.de

BERNER
the safety system

international



Aus Grün wird Magenta

Limor Danai, Marketing Manager von AppliChem, LLC – USA

Der aktuelle Trend in den U.S.A. ist und wird zunehmend „grün“ zu sein. Man sieht oft bekannte Marken, die ihr Firmenlogo „eingrünen“ lassen, Brands werden modifiziert – die neuen ökologischen und sozialen Forderungen und Interessen fordern den Wandel. Yes we can – Das verdeutlicht dem Kunden auch die Selbstverpflichtung der Unternehmen zum Erhalt der Umwelt beizutragen.
Nun gut, während alle dabei sind „grün“ zu werden, haben wir uns entschieden „magenta“ zu werden. Nicht dass die Erhaltung der Umwelt nicht auch für uns Herzenssache ist, im Gegenteil, wir geben unser Bestes umweltbewusst zu planen und zu arbeiten.

Auf beiden Seiten des Ozeans

Das neue positive Image der USA, der Schwung der Obama-Mania hat auch uns einen großen Schritt auf dem „neuen Kontinent“ machen lassen. Mit dem 2. März 2009 sind Akron Biotechnology, LLC, Lieferant für Zellkulturkomponeten in den U.S.A., und AppliChem GmbH, Hersteller von Fein- und Biochemikalien unter Bildung der AppliChem, LLC, fusioniert.

Akron Biotech ist jetzt AppliChem's Zellkulturmarke. Die Chemie des Lebens mit neuer Präsenz in den U.S.A. Die Biologie der Zelle(n) und die Grundbausteine der Chemie bearbeitet jetzt ein großartiges Team auf beiden Seiten des Atlantik. Wir haben beschlossen, dass wir zusammen mehr sein können und noch besser sein werden. Yes we can.

Die AppliChem GmbH mit Sitz in Darmstadt, und die neue AppliChem, LLC aus Boca Raton, Florida USA, bündeln ihre Kräfte für die Produktion und den Vertrieb der Produkte beider Firmen. AppliChem, LLC wird die Aktivitäten in Amerika betreuen und das „magenta-Feeling“ quer über den Kontinent verbreiten. Wenn Sie in ein Labor gehen und dort unsere Marke stehen sehen, Spaß, natürlich in Pink – gepaart mit Kreativität und dem markanten Image, dann erleben Sie, wie neue Ideen geboren werden. Wir liefern die Basis, um jeden Wissenschaftler vom Konzept bis zur Ausführung zu begleiten, die richtigen Werkzeuge werden von uns zur Verfügung gestellt.

AppliChem, LLC hat sich verpflichtet seinen Kunden nur hochwertige Qualität zu liefern, einschließlich tierischer Seren, rekombinanter Proteine, Serum-freie Medien und andere Zellkulturkomponten, zusätzlich zu den über 4000 Chemikalien und Biochemikalien von AppliChem, wie z.B. auch Aminosäuren, Pulvermedien und vieles andere mehr.

„Die Fusion mit AppliChem GmbH wird es uns ermöglichen unser Produktangebot massiv zu erweitern und wird das Wachstum der Firma verstärken“, sagt Akron Biotech's CEO, Dr. Claudia Zylberberg, „Es bedeutet für uns die Möglichkeit, unsere Marktpräsenz durch Aufnahme der AppliChem-Produkte zu erhöhen.“ Dr. Zylberberg wird als CEO von AppliChem, LLC die Verantwortung für das Geschäft übernehmen.

„Die Chemie zwischen beiden Unternehmen hat vom ersten Moment an gestimmt und wird so den Erfolg der strategischen Allianz bestimmen“, fügt Dr. Markus Frasch hinzu, Geschäftsführer der AppliChem GmbH, „Akron's Marktstellung in den USA, Canada und Südamerika, kombiniert mit ihrem hohen Ansehen als Lieferant hochwertiger Produkte und eines exzellenten Kundenservices, wird AppliChem eine Ausweitung seiner Geschäfte in diesen Regionen ermöglichen.“

Akron Biotech wurde 2006 von erfahrenen Wissenschaftlern und Fachleuten gegründet, die zusammengenommen auf über mehr als 120 Jahre nationale und internationale Erfahrung in Biotechnologie und der pharmazeutischen Industrie kommen. Im wissenschaftlichen Beirat arbeiten international anerkannte Wissenschaftler aus führenden Forschungsinstituten und der Industrie – so Prof. Donny Strosberg vom The Scripps Research Institute, Prof. Ruth Arnon vom The Weizman Institute, David Gury ehemals Gründer und Vorstandsvorsitzender von Nabi Pharmaceuticals, Prof. Fernando A. Goldbaum und Prof. Armando Parodi vom Leloir Institute und Dr. Donald J. Capra vom Oklahoma Research Medical Institute.

Akron Biotech LLC wurde mit dem Ziel gegründet, seinen Kunden weltweit erstklassige Zellkultur-Komponenten für hervorragende Forschung und Produktentwicklung zu liefern. Wir wissen, dass wir mit unserem neuen Aussehen und neuen Partner unsere Kunden besser beliefern und deren Bedürfnissen und Anforderungen besser gerecht werden können – nicht nur Forschern rund um den Globus, sondern auch Kunden, Anwendern in Biotechnologie- und Pharmaunternehmen, die Qualität erwarten und technische Expertise brauchen.

→ **l.danai@applichem.com**

Zur Lage der Stammzellforschung in den USA

Die neue Obama-Ära

Dr. Claudia Zylberberg, Ph.D.; CEO AppliChem, LLC

Claudia Zylberberg, ist eine der Mitgründerinnen von AppliChem LLC und fungiert dort als Präsidentin und CEO. Zuvor hat sie bereits die Biotechnology-Unternehmungen Akron Biotechnology LLC, Akron Clinical und Assure-Immune gegründet und geleitet. Ihre wissenschaftliche Ausbildung erhielt sie an der Universität von Buenos Aires, Argentinien. Neben ihren Tätigkeiten in der biopharmazeutischen Industrie war sie parallel seit 1991 auch immer als Dozentin an den Universitäten in Vancouver, Canada und Buenos Aires, Argentinien tätig. Seit 2002 ist sie Research Assistant Professor an der Florida Atlantic University in Boca Raton. In Ihrer Freizeit ist der Mutter von 4 Kindern die Vermittlung von genetischem und biotechnologischem Wissen an Kinder ein großes Anliegen. Aus ihrer Feder stammt das Buch „You're Full of Genes", erschienen bei Chestnut Publishing Group.

Bevor es reif und vollentwickelt ist, durchläuft es einen unvermeidlich langen und anfänglich unproduktiven Prozess. Man muss Ressourcen für Tage, Wochen oder sogar Monate hineinstecken, bevor es zu keimen beginnt und endlich blüht. Ja, dieser Prozess ist für das Wachstum einer Pflanze repräsentativ; aber er steht auch für den Prozess einer wissenschaftlichen Innovation, speziell in der heutigen Welt. Selbst wenn die Analogie zwischen wissenschaftlichem Feld und der Kultivierung einer Pflanze weit hergeholt erscheint, es zeigt gewisse Parallelen auf.

Die aktuelle globale Rezession ist mit der Finanzwelt negativ assoziiert, kann als beispiellose Krise betrachtet werden und verursacht weitverbreitet Panik und Verzweiflung; aber da, wo die Finanzwelt in eine endlose Misere blickt, sieht die Wissenschaft endlose Chancen. Während Krisen wie diese den Erfolg bestimmter Entwicklungen oder deren „Reifung", um es anders auszudrücken, begrenzen, bieten sie die Chance für solche Ideen und Innovationen zu Früchten zu reifen, eine Entwicklung, die mit Unterstützung, Forschung und optimistischer Vorausschau zu den reifen Ideen von morgen führen wird.

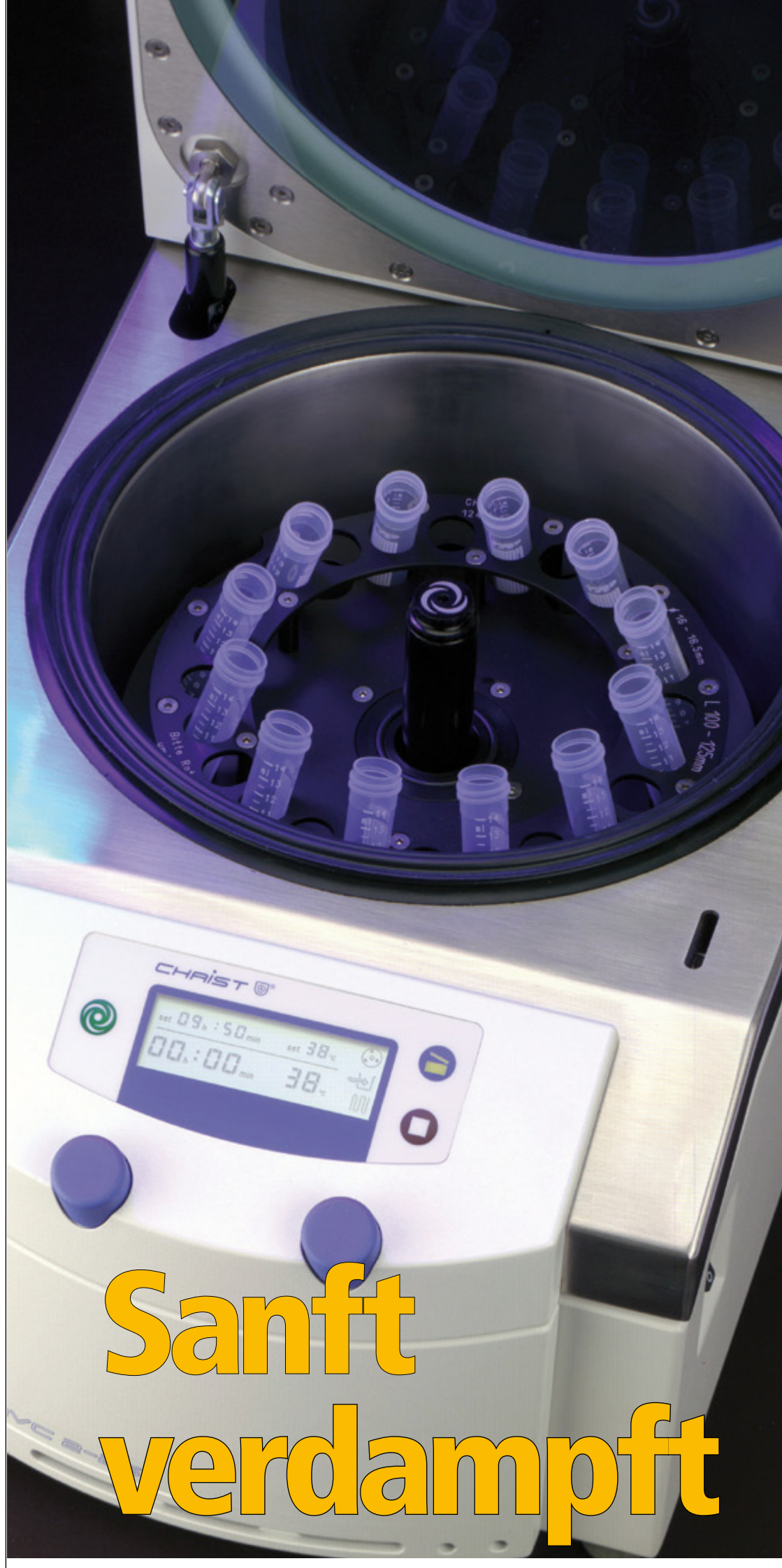
Unter der Administration von Präsident Obama hat speziell die Entwicklung der Stammzellforschung schon jetzt die Unterstützung erfahren, die sie braucht um die Verwendung von Stammzellen für die menschliche Gesundheit weiter voranzubringen. Am 09. März 2009 hat Obama das Verbot der staatlichen Förderung embryonaler Stammzellforschung aufgehoben. Gemäß dem Pressesprecher des Weißen Hauses, reklamiert Obama, dass „[medizinsche Wunder] aus akribischer und teurer Forschung resultieren – aus Jahren einsamen Versuchen und Irrtümern, viele davon niemals Früchte tragen – und von einer Regierung, die bereit ist diese Arbeit zu unterstützen."

Die Förderung der Stammzellforschung wird primär in den Händen des ‚National Institutes of Health' (NIH) liegen, das für die Regulation, Unterstützung und Durchführung der Stammzellforschung verantwortlich sein wird, ebenso für die Bereitstellung der notwendigen Finanzmittel, gemäß Obama's Durchführungsverordnung, mit dem Titel „Beseitigung der Barrieren zur verantwortlichen wissenschaftlichen Forschung an humanen Stammzellen."

Gemäß der The New York Times hat die Obama-Administration 10 Mrd US-Dollar des 787 Mrd. Dollar Anschubpaketes für das NIH für Stammzellforschung vergeben, wovon 8,5 Mrd. in Form von Forschungsstipendien verwendet werden. Kritiker argumentieren, dass die finanzielle Unterstützung durch die Regierung auf dem Gebiet der Stammzellforschung moralisch inakzeptabel sei; jedoch Obama erwidert, dass "wenn es die Regierung versäumt diese Investition zu machen, Chancen vertan werden. Vielversprechende Wege bleiben unerforscht."

Stammzellen sind die Zellen, die sich in viele verschiedene Zelltypen entwickeln können, wie zum Beispiel Muskel- oder Nervenzellen. Aufgrund dieser weitgefächerten Fähigkeiten sind sie in der

→→→→→



SpeedDry Vakuum-Konzentratoren für Routine Anwendungen – flexibel, zuverlässig, wirtschaftlich.

CHRIST

Martin Christ Gefriertrocknungsanlagen GmbH
Postfach 17 13 · D-37507 Osterode am Harz
Tel. +49 (0) 55 22/50 07-0 · Fax +49 (0) 55 22/50 07-12
www.martinchrist.de e-mail: info@martinchrist.de

Jetzt neu für JULABO Temperiergeräte:

Geräte komfortabel per Funk bedienen und überwachen !

NEU !

Halle 6.1
Stand D9-E12

Mit 'WirelessTEMP' können Julabo Geräte aus großer Entfernung drahtlos bedient und überwacht werden. Wahlweise mit der handlichen 'Remote Control' Fernbedienung oder mit der Software 'EasyTEMP' am PC.

- Gerätezugriff direkt am Arbeitsplatz
- Zeitersparnis durch weniger Kontrollgänge
- Kosteneinsparung durch reduzierte Verkabelung
- Flexibilität bei der Auswahl des Gerätestandortes
- Mobilität mit der Fernbedienung 'Remote Control'
- Messdatenerfassung mit PC oder Notebook
- Sicherheit in Gefahrenzonen (ATEX-Version)

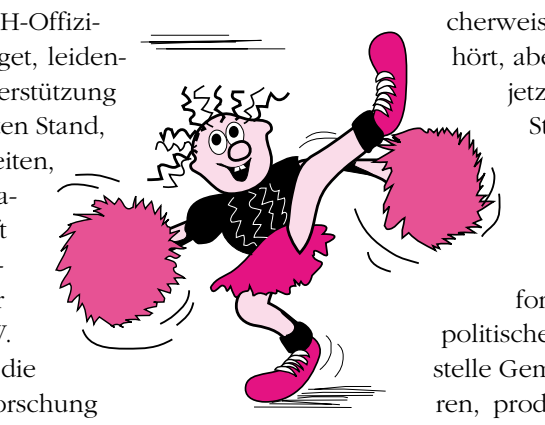
Mehr Informationen unter www.WirelessTemp.de oder in der kostenlosen Produktbroschüre, erhältlich unter **Telefon +49 (0) 7823 51-180**.

Julabo
THE TEMPERATURE CONTROL COMPANY

JULABO Labortechnik GmbH • 77960 Seelbach / Germany
☎ +49 (0) 7823 51-0 • www.julabo.de

Über Applichem, LLC

AppliChem, LLC (bisher bekannt als Akron Biotechnology, LLC) ist ein innovatives Biotechnologie-Unternehmen, fokussiert auf die weltweite Lieferung von erstklassigen Zellkulturprodukten und Komponenten für ausgezeichnete Forschung und Produktentwicklung in Zellbiologie, Immunologie, Pharmazie und Diagnostik. Das Produktprogramm umfasst: tierische Produkte, humane Produkte, rekombinante Proteine und Medien. Zusätzlich führt das Unternehmen jetzt alle Produkte der AppliChem GmbH.



▶▶▶

Lage zerstörte, spezialisierte Zellen und Organgewebe zu ersetzen und können dadurch als regenerative Medizin eingesetzt werden. Während Untersuchungen und Forschung weiter vorangehen, haben Stammzellen die Möglichkeit aufgezeigt als mögliche „erneuerbare Quelle für den Ersatz von Zellen und Gewebe zur Behandlung einer Vielzahl von Krankheiten, Zuständen und Behinderungen einschließlich Parkinson, amyotrophe Lateralsklerose, Rückenmarksverletzungen, Verbrennungen, Herzerkrankungen, Diabetes und Arthritis“ zu dienen, gemäß NIH-Offizieller. Mit einem erhöhten Budget, leidenschaftlicher politischer Unterstützung und Forschung auf dem neuesten Stand, nimmt das NIH die Gelegenheiten, die die neue Präsidialadministration für das Stammzellgeschäft bietet, begeistert auf. Weil Experimentieren während der Präsidentschaft von George W. Bush eingeschränkt war, gibt die aufgehobene Restriktion der Forschung den Weg für eine vielversprechende Zukunft einer wachsenden Industrie frei.

„In der Forschungsarbeit gibt es keine Ziellinie,“ sagte Obama in seiner Rede anlässlich der kürzlich erteilten Durchführungsverordnung. “Wir befinden uns immer im Wettlauf – die dringliche Aufgabe die Grundlage zur Hoffnung zu schaffen und die Gebete am Krankenbett zu erhören, den Tag herbeisehnen, an dem Worte wie „terminal“ und „unheilbar“ endlich aus unserem Wortschatz verschwunden sind.” Dies sind keine Worte, wie man sie üblicherweise in Zeiten wirtschaftlicher Unruhe hört, aber Obama's Optimismus, Hoffnung und jetzt Verordnung zur Unterstützung der Stammzellforschung weist darauf hin, dass während sich die globale Wirtschaftentwicklung verlangsamt, die Wissenschaft an Fahrt gewinnt.

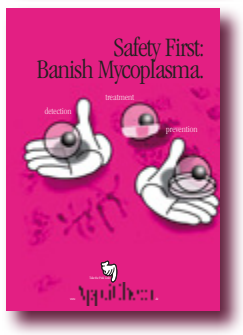
Anstatt Wasser und Sonnenlicht zu fordern, fordert die Stammzellindustrie politische Unterstützung und Neuerung; und anstelle Gemüse, Früchte und Blumen zu produzieren, produziert sie alternative Behandlungsmethoden für sonst unheilbare Krankheiten. Aber wie es für jede Pflanze gilt, der Fortschritt, der im Feld der Stammzellforschung gemacht wird, weist darauf hin, dass das Wachstum von heute zum Erfolg von morgen führen wird.

→ c.zylberg@applichem.com

Infotainment

Einfach anfordern – kostenfrei unter
www.applichem.de

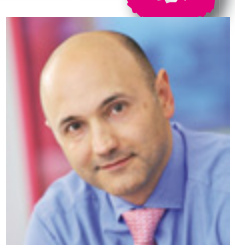
Transfermembranen
Wir liefern eine Auswahl an Transfermembranen, die für die Analyse von RNA, DNA und Proteinen entwickelt und getestet wurden. Alle Produktinformationen und die Protokolle finden Sie in der Broschüre „Transfer Membranes“.



Safety First: Mycoplasmen in der Zellkultur?
Viele Zellkulturen sind mit Mycoplasmen kontaminiert. Wir bieten neben einem Nachweis-Kit der Mycoplasmenkontamination auch die Antibiotika zur Behandlung der Zellkulturen und Reagenzien zur vorbeugenden Reinigung der CO_2-Inkubatoren und Wasserbäder.

Gelelektrophorese-Größenstandards
Bei uns im Programm: gebrauchsfertige DNA- und Proteinmarker und zusätzlich lyophilisierte DNA-Marker. Alles darüber in unserer Broschüre „Gel Electrophoresis Size Marker“.

Sponsoring



Wissenschaftlicher Gedankenaustausch ist die Basis der Forschung. Ständig auf der Suche nach „neuesten“ Ergebnissen und zur Kontaktpflege verabreden sich Forscher bestimmter Interessengebiete in der Regel mehrmals im Jahr. Frühjahrstagung, Herbsttagung oder Jahreskongress, die Konferenzen haben verschiedene Namen, aber denselben Zweck. Meist werden die Spitzenforscher des jeweiligen Gebietes aus Übersee eingeflogen. Studenten, Diplomanden und Doktoranden soll die Möglichkeit geboten werden, mit diesen Größen im persönlichen Gespräch Erfahrungen auszutauschen. Die Kongressgebühren werden von der forschenden Gemeinschaft subventioniert. Das ist löblich, denn alles kostet Geld – viel Geld.

Seit Jahren sind dabei begleitende Industrieausstellungen fest eingeplante Finanzquelle. Organisiert werden die Ausstellungen von Mitgliedern der ausrichtenden Arbeitsgruppen, SFBs, den Fachgesellschaften oder von professionellen Kongress-/Eventmanagement-Agenturen. Letztere müssen auch ein paar Euros verdienen, was die Ausstellungsfläche zusätzlich verteuert. Preise über 2000,– Euro für gerade mal 6 qm sind die Regel. Plus Strom, Tisch, Stuhl und Übernachtungskosten der Firmenvertreter.

Dann steht er da, der Stand und der Firmenvertreter und wartet auf Scharen von wissbegierigen Forschern und (potenziellen) Kunden – oder darauf, dass er mehr oder weniger unverrichteter Dinge wieder abbauen kann. Manchmal auch rechtzeitig vorzeitig. Das ist leider eher die Regel als die Ausnahme. Gründe dafür? Manchmal ist es die schlechte räumliche Platzierung der Ausstellung zu den wissenschaftlichen Veranstaltungen. Manchmal ist es fehlendes Interesse von Seiten der Kongressbesucher. So oder so ist es ärgerlich für die Sponsoren. Der Mitarbeiter hätte seine Arbeitszeit effektiver verbringen können.

Wir haben uns in diesem Jahr zu mehr Ausstellungen angemeldet als sonst. Um den „Markt“ zu testen, nach längerer Abstinenz. Wir stellen fest, wir haben nicht wirklich viel verpasst. Die wenigen Veranstaltungen, die aus unserer Sicht erfolgreich verlaufen sind, werden wir wieder unterstützen. Dazu zählt die Jahrestagung der VAAM in Bochum. Ich weiß, dass ich mit meinem Urteil nicht alleine dastehe.

Ansonsten werden wir – die AppliChem – wohl eher die kleineren Graduierten-Meetings unterstützen.

→ **WM**

Laborbau | Systeme

HEMLING.de

Flexibilität, Schnelligkeit und Zuverlässigkeit

Bei aller Bescheidenheit: Wir sind groß geworden.

Die Laborbau Systeme Hemling GmbH + Co. KG in Ahaus

Wir sind in den letzten Jahren stark gewachsen: Mehr Fläche, mehr Mitarbeiter, mehr Aufträge, mehr Kapazitäten, mehr Großprojekte. Mit der Größe aber wachsen auch die Ansprüche, die wir an uns selber stellen. Das gibt uns und Ihnen Sicherheit – eine Sicherheit, der Sie vertrauen können.

Sie suchen einen Labormöbel-Spezialisten, der Professionalität und Individualität, internationale Erfahrung, ein überragendes Qualitätsniveau und einen perfekten Service auf höchstem Niveau vereint?

Voraussetzung für ein effizientes und wirtschaftliches Labor ist eine systematische Planung. Gerne übernehmen wir die Laborplanung für Ihre Einrichtung und bauen für Sie Ihr maßgeschneidertes Labor.

Laborbau | Systeme

HEMLING.de

Laborbau Systeme Hemling GmbH + Co. KG.
Siemensstraße 10 · 48683 Ahaus
info@laborbau-systeme.de · www.laborbau-systeme.de

Kräfte

DNA-Protein-Interaktionen auf Einzelmolekülniveau

Prof. Dr. N. Sewald, Prof. Dr. D. Anselmetti und Katrin Wollschläger,
Organische und Bioorganische Chemie,
Experimentelle Biophysik, Universität Bielefeld

Norbert Sewald, studierte Chemie an der Technischen Universität München. Nach der Promotion in Organischer Chemie arbeitete er von 1991 bis 1992 in der Gruppe von Prof. J. E. Baldwin an der University of Oxford. 1993 begann er die Arbeiten zur Habilitation, die er ab 1994 an der Universität Leipzig fortsetzte und dort 1998 abschloss. Seit 1999 ist er Professor für Organische und Bioorganische Chemie der Universität Bielefeld. Seine Forschungsschwerpunkte liegen in der Organischen Chemie und dabei insbesondere an der Schnittstelle zwischen Chemie, Biologie und Medizin.

Katrin Wollschläger, studierte Biochemie an der Universität Bielefeld. Sie promoviert in der Arbeitsgruppe von Prof. N. Sewald über DNA-Peptid-Wechselwirkungen und wird ihre Promotion im Mai 2009 abschließen.

Dario Anselmetti, studierte Physik, Mathematik und Astronomie an der Universität Basel. Anschließend promovierte er im Fach Physik. Es folgten Forschungsaufenthalte am IBM Forschungslabor in Rüschlikon und am „National Institute for Advanced Interdisciplinary Research (NAIR)" in Tsukuba, Japan. Von 1994 bis 2000 war er bei den Firmen Ciba-Geigy und Novartis in der Forschung und Entwicklung als Leiter der biophysikalischen Nanotechnologie tätig. 1998 habilitierte er sich an der Universität Basel. Seit 2000 ist er Professor für Experimentelle Biophysik an der Universität Bielefeld. Seine Forschungsgebiete sind die Einzelmolekül-Biophysik und die angewandte Nanotechnologie.

Proteine kommen in einer beeindruckenden Vielfalt vor und sind die fundamentalen Bestandteile aller lebenden Organismen. Die Wechselwirkungen von Biomolekülen basieren auf dem Prinzip der molekularen Erkennung, der selektiven, höchst spezifischen Interaktion zweier Bindungspartner.

Biomoleküle wie Proteine und DNA sind aufgrund ihrer Dimensionen Nano-Objekte, wobei Enzyme analog dazu als Nano-Maschinen betrachtet werden können. Moderne Methoden aus dem Bereich der Nanotechnologie erlauben es seit wenigen Jahren, die molekulare Erkennung direkt an solchen Nano-Objekten und damit an einzelnen Molekülen zu untersuchen [1]. Einzelmolekülexperimente betrachten individuelles Verhalten von Molekülen und sind so in der Lage, ein quantitatives und detailliertes Bild über die Energien von zwischenmolekularen Wechselwirkungen zu generieren. Dabei ist alleine schon die Vorstellung faszinierend, die Kräfte der Interaktion zwischen zwei einzelnen Molekülen zu untersuchen. Mit den modernen biophysikalischen Methoden der Kraftspektroskopie und der Optischen Pinzette wird die Interaktionskraft zweier Moleküle direkt messbar. Die bislang in den Lebenswissenschaften verwendeten Untersuchungsmethoden liefern im Gegensatz dazu gemittelte Informationen über ein Ensemble von Molekülen.

DNA-Protein Wechselwirkungen spielen bei einer Vielzahl von Ereignissen wie z.B. der Transkription, Replikation oder DNA-Reparatur eine wichtige Rolle. Die Genexpression wird durch die spezifische Bindung von Transkriptionsfaktoren an Kontrollregionen der DNA reguliert. Durch Wechselwirkung mit der RNA-Polymerase wird anschließend die Transkription initiiert, so dass die Zelle auf Umweltreize reagieren und die jeweils benötigten Proteine produzieren kann. Daher ist es von großem Interesse, neue Erkenntnisse über die molekulare Erkennung zu erhalten und für die spezifische Komplexbildung und Sequenzspezifität essentielle Aminosäurenreste von Proteinen zu identifizieren [1,2].

Mit Hilfe der Rasterkraftmikroskopie und der Dynamischen Kraftspektroskopie wurde die molekulare Erkennung von DNA durch Proteine untersucht. Dazu wird die DNA an einer mikroskopisch kleinen Spitze befestigt und an eine mit Proteinen funktionalisierte Oberfläche angenähert bis eine Bindung zwischen zwei einzelnen Molekülen erfolgt (Abb. 1A). Beim Zurückziehen lässt sich das Reißen einzelner Bindungen beobachten (Abb. 1B). Aus der Verbiegung der an der Spitze befestigten Balkenfeder (*cantilever*) lässt sich die benötigte Kraft berechnen, woraus sich dann Rückschlüsse auf die molekularen Vorgänge des Bindungsprozesses ziehen lassen. Die Methode hat eine sehr hohe Auflösung, da Kräfte bis in den Piconewton-Bereich (10^{-12}N) gemessen werden können und so die Kräfte der Bindung eines einzelnen Proteins an die DNA detektiert werden können. Zudem kann durch Variation der Ziehgeschwindigkeit im Rahmen der Dynamischen Kraftspektroskopie auch Information über die Dissoziationskinetik des Komplexes (k_{off}) sowie der Bindungsenergielandschaft gewonnen werden. Die Korrelation von Daten aus Einzelmolekülexperimenten mit makroskopischen Ensembledaten ist ein wichtiger Schritt bei der Bewertung der Einzelmoleküldaten.

Oberflächenplasmonresonanz (*surface plasmon resonance*, SPR) ist ein hochsensitives Verfahren zur Untersuchung der Interaktion zweier Biomoleküle im Ensemble. Wichtige Vorteile sind, dass die Proteine nicht markiert werden müssen und geringe

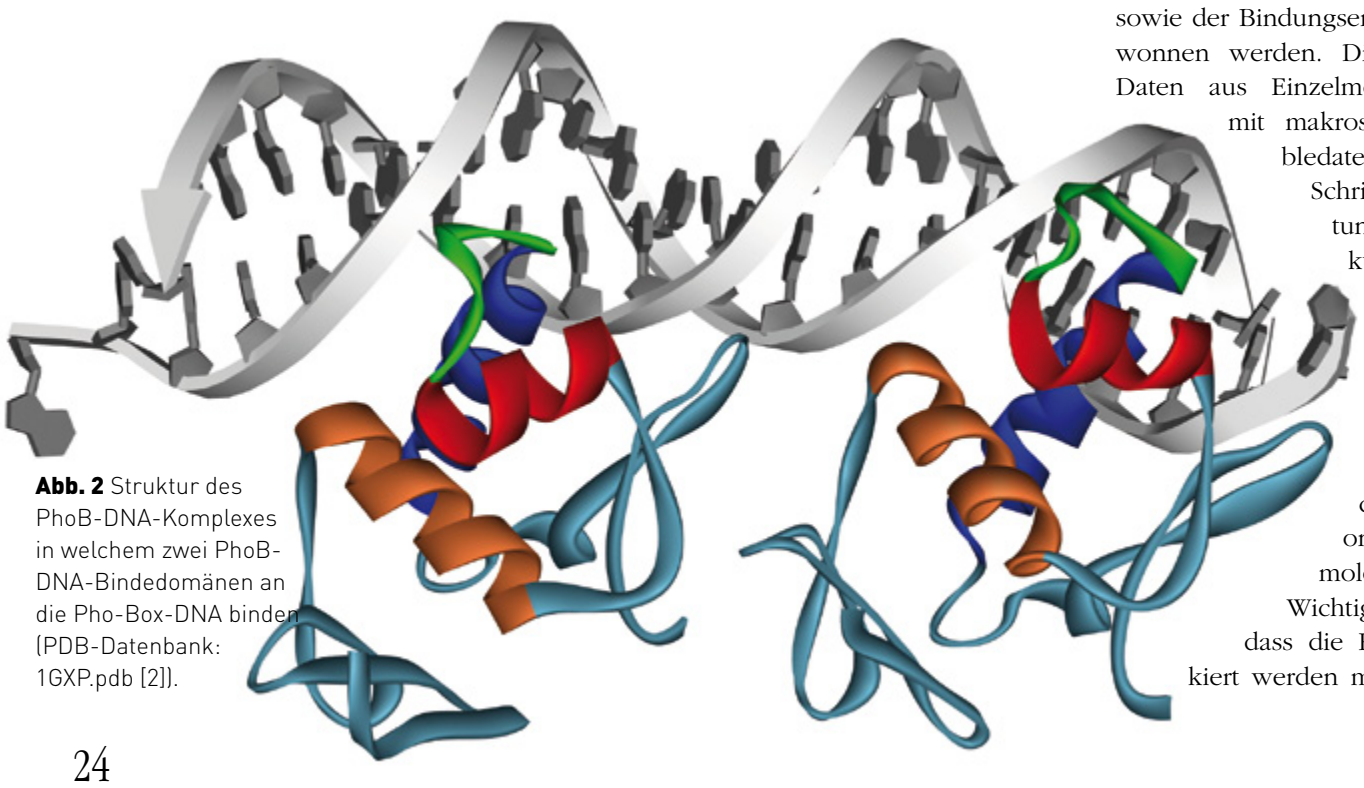
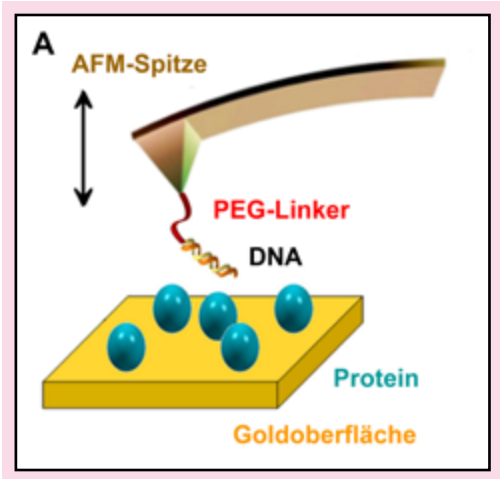


Abb. 2 Struktur des PhoB-DNA-Komplexes in welchem zwei PhoB-DNA-Bindedomänen an die Pho-Box-DNA binden (PDB-Datenbank: 1GXP.pdb [2]).



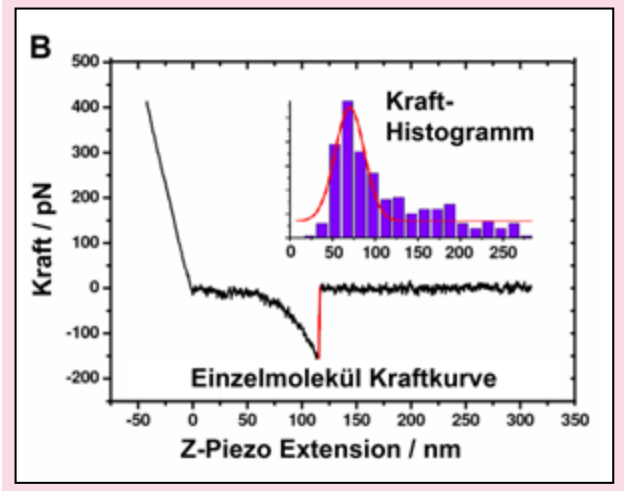


Abb. 1 Schematische Darstellung des Prinzipes der AFM-Einzelmolekülkraftspektroskopie und einer typischen AFM-Einzelmolekülkraftkurve eines molekularen Dissoziationsereignisses [4].

Mengen Probensubstanz ausreichend sind. Einer der beiden Interaktionspartner wird auf der Oberfläche eines Sensorchips immobilisiert, der zweite Interaktionspartner wird in Lösung über die Oberfläche geleitet. Die Massenänderung durch die Assoziation wird detektiert und Assoziation wie Dissoziation können in Echtzeit verfolgt werden. Die Daten können zur Bestimmung von Bindungsparametern verwendet werden.

Als Modellsystem für die Untersuchungen diente die DNA-bindende Domäne (DBD) des Transkriptionsfaktor PhoB aus *Escherichia coli* [2]. Dabei wurden sowohl funktionelle Studien mit der DNA-bindenden Domäne als auch mit kürzeren Peptidepitopen durchgeführt, um Aussagen über die Rolle einzelner Aminosäurereste und Sekundärstrukturelemente bei der DNA-Bindung treffen zu können. Die chemische Festphasenpeptidsynthese oder alternativ die Proteinexpression in Bakterien ermöglichen es, massgeschneidert kleinere und größere Epitope eines Proteins herzustellen und selektiv zu funktionalisieren. Röntgenstrukturanalysen und NMR-Untersuchungen des Proteins unterstützten die Auswahl geeigneter Epitope. Im Fokus dieser Untersuchungen stand die vollständige DBD PhoB(126-229) (Abb. 2) und das 20 Aminosäuren lange Epitop PhoB(190-209) (Abb. 3). Letzteres bildet in der DNA-bindenden Domäne von PhoB eine amphiphile α-Helix, die für die Bindung an DNA verantwortlich ist. Durch den Austausch einzelner basischer Aminosäuren wurde der Beitrag dieser Seitenketten an der molekularen Erkennung untersucht [3,4].

Kraftspektroskopie und Oberflächenplasmonresonanz wurden zur Untersuchung von Proteinepitopen und Punktmutanten unterschiedlicher Länge eingesetzt. Die DNA-Komplexe des Proteins zeigten im Vergleich zu dem Peptid aus dem Bereich der amphiphilen α-Helix PhoB(190-209) eine etwa 1000-fach längere Lebensdauer. Das Protein ist im Gegensatz zum Peptid in der Lage, die DNA-Bindung durch zusätzliche Wasserstoffbrückenbindungen und Salzbindungen zu stabilisieren. Trotzdem ist es möglich, die Bindung des PhoB-Proteins durch Kompetition mit dem Peptid PhoB(190-209) auf die Hälfte zu reduzieren [4]. Die Untersuchung der Punktmutanten zeigen auf Protein- und Peptid-Ebene eine gute Vergleichbarkeit. Die Daten der Einzelmolekülexperimente konnten durch die SPR-Untersuchungen bestätigt werden. Zum Beispiel konnte bewiesen werden, dass Arginin 203 sowohl auf Protein- als auch auf Peptidebene essentiell für die Bindung ist, da nach Austausch dieses Arginin-Restes gegen Alanin keine Bindung mehr beobachtet werden kann. Werden andere für die Bindung essentielle Aminosäuren ausgetauscht, wird sowohl die Bindung als auch die Lebensdauer des Komplexes stark reduziert.

Zusammenfassend zeigt sich, dass die Einzelmolekülkraftspektroskopie in Kombination mit Ensemble-Messungen eine sehr gute Methode darstellt, um Interaktionen zwischen DNA und Proteinen zu untersuchen [1]. Insbesondere zeigte sich, dass Einzelmolekültechniken wie Kraftspektroskopie so empfindlich sind, dass sie biomolekulare Interaktionen nachweisen können, welche mit anderen Techniken schwer oder gar nicht detektierbar sind. Es ist zu erwarten, dass diese erfolgreich etablierten Methoden das Verständnis der molekularen Erkennung noch weiter vertiefen werden.

Förderung

Diese Forschungsvorhaben werden von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) im Rahmen des Sonderforschungsbereich „Physik von Einzelmolekülprozessen und molekularer Erkennung in organischen Systemen“, SFB 613 an der Universität Bielefeld gefördert.

→ **norbert.sewald@uni-bielefeld.de**

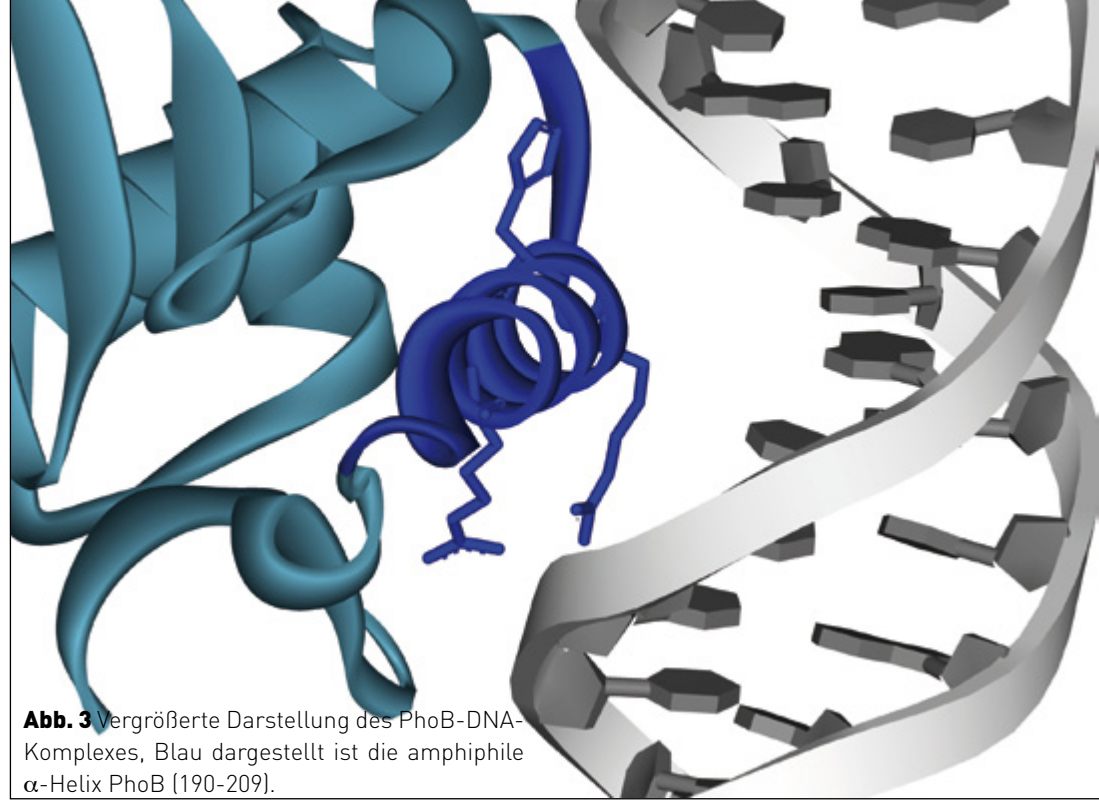


Abb. 3 Vergrößerte Darstellung des PhoB-DNA-Komplexes, Blau dargestellt ist die amphiphile α-Helix PhoB (190-209).

Literatur:

[1] N. Sewald, S. D. Wilking, R. Eckel, S. Albu, K.Wollschläger, K. Gaus, A. Becker, F.W. Bartels, R. Ros, D. Anselmetti, J. Pept. Sci. 2006, 12, 836-842.

[2] A. G. Blanco, M. Solà, F. X. Gomis-Rüth, M. Coll, Structure 2002, 10, 701-713.

[3] R. Eckel, S. D. Wilking, A. Becker, N. Sewald, R. Ros, D. Anselmetti, Angew. Chem. 2005, 117, 3689-3993; Angew. Chem. Int. Ed. 2005, 44, 3921-3924.

[4] K.Wollschläger, K. Gaus, A. Körnig, R. Eckel, S.D. Wilking, M. McIntosh, Z. Majer, A. Becker, R. Ros, D. Anselmetti, N. Sewald, Small 2009, 5, 484-495.

Vertrauen Sie Ihre Infektionsserologie unserer ECL-Technologie an

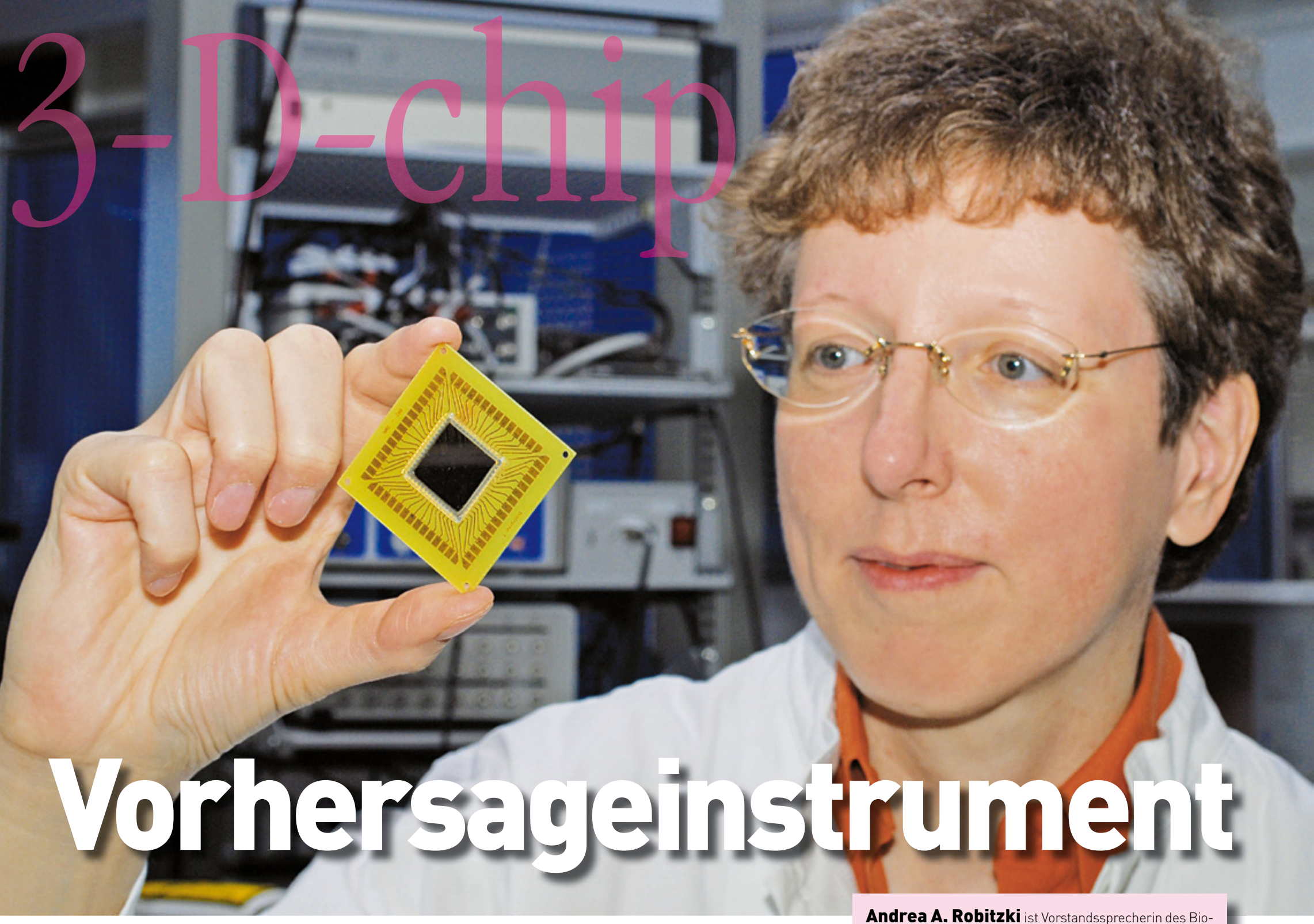
- Elektrochemiluminiszenz (ECL): Bewährte immunologische Messtechnologie für hohe Nachweisempfindlichkeit, weite dynamische Messbereiche und kurze Testzeiten
- Breites Parametermenü: Umfassende Konsolidierung von Immunologie und Klinischer Chemie auf der modularen **cobas**® Systemfamilie

Infektionsdiagnostik von Roche
Gemeinsam Perspektiven schaffen

COBAS, ELECSYS und LIFE NEEDS ANSWERS sind Marken von Roche.

www.roche.de

Roche



Vorhersageinstrument

Diagnostik, Therapievorhersage und Therapiekontrolle bei Krebserkrankungen

Prof. Dr. Andrea A. Robitzki,
Biotechnologisch-Biomedizinisches Zentrum & Institut für Biochemie, Universität Leipzig

Andrea A. Robitzki ist Vorstandssprecherin des Biotechnologisch-Biomedizinischen Zentrums und Leiterin der Abteilung Molekularbiologisch-biochemische Prozesstechnik an der Universität Leipzig. Ihr wissenschaftlicher Schwerpunkt liegt im Bereich der biochemischen Prozesstechnik und der Zell- und Gewebe-basierten Chipsysteme.

Die Chemosensitivität von Therapeutika bei Krebserkrankungen könnte künftig in Echtzeit und ultraschnell an Patientenbiopsien auf einem 3-D-Chip in Echtzeit vorhergesagt werden. Therapieansätze im Hinblick auf Wirkung und Nebenwirkungen würden somit individuell für den Patienten erstellt werden können. Der neue 3-D-Chip würde aber auch für den Therapieverlauf und die Therapiekontrolle bereitstehen.

Sichere Vorhersage der besten Chemotherapeutika für Tumore – die Zukunft der Onkologie?

In der onkologischen Forschung wurden in den letzten Jahren zahlreiche neue Therapieansätze und Wirkstoffkandidaten ermittelt und erprobt. Der Fokus liegt häufig auf kombinatorischen Therapieansätzen, mit dem Ziel das Wachstum eines Tumors d. h. die Tumorzellteilung zu inhibieren und im optimalen Fall die Tumorzellen in den programmierten Zelltod zu treiben. Derartige Ansätze führen jedoch nicht immer schnell und kostengünstig genug zu neuen, sicheren und wirkungsvollen Wirkstoffen bzw. Therapeutika, da deren Entwicklung zunehmend komplexer wird und immer mehr systemisch zu betrachten ist. Bei einem um ein Vielfaches erhöhten Mitteleinsatz durch die pharmazeutisch-chemische Industrie sinkt die Anzahl der Zulassungsanträge und Zulassungen. Im Durchschnitt dauert die Entwicklung für Arzneistoffe bis zur Marktreife und Zulassung zehn bis fünfzehn Jahre, nur 8% der Wirkstoffkandidaten kommen über Phase I der klinischen Studien hinaus, die Chemosensitivität kann häufig nicht immer gesichert definiert werden. Heute sind präklinische Testverfahren nicht ausreichend in der Lage, hinsichtlich Sicherheit oder klinischer Wirksamkeit eines Wirkstoffkandidaten, auch im Hinblick auf eine personifizierte Patientenmedikation, prädiktiv zu agieren. Aus diesem Grund müssen neue innovative Methoden und Technologien erarbeitet werden. Im Fokus unserer Entwicklungen steht eine Chip-Technologie zur schnellen, eindeutigen und zuverlässigen Vorhersage von chemischen Wirkstoffen, Protein- und Peptid-basierten Therapeutika und Therapieformen u. a. im Bereich Tumorerkrankungen. Ein schnelles, prädiktives funktionelles Hochdurchsatz-Screening unter Einsatz organotypischer Gewebekulturmodelle bzw. – äquivalente und Patienteneigenen Biopsien mit Echtzeitmonitoring auf 3-D-Mikrokavitäten-Biochips würde Fehlschläge in der präklinischen Entwicklungsphase um ca. 20–30% reduzieren, d. h. bereits 10% entsprächen nach aktuellen Studien einer Einsparung von ca. 100 Mio. US$, aber auch eine höhere Sensitivität im Therapieverlauf garantieren. Im Bereich der präklinischen Phase können Targetvalidierung und gezielte Wirkungsnachweise in organotypischen Gewebesystemen kostengünstig und sicher optimiert werden. Ein Teilbereich der vorklinischen Entwicklung könnte somit bereits hinsichtlich Pharmakologie und Pharmakokinetik an geeigneten organotypischen *in-vitro*-Tumormodellen, z. B. Wirkstoffeffekte auf neuen Biochipsystemen in kürzerer Zeit realisiert werden. Aber auch der Aspekt der Pharmakogenomik, d.h. der personifizierten, individuellen Patientenreaktion auf Chemotherapeutika bzw. die Wirkstoffresistenz der Tumore und/oder Metastasen könnten künftig in kürzester Zeit vorhergesagt werden.

Am Biotechnologisch-Biomedizinischen Zentrum der Universität Leipzig wurde kürzlich ein neuartiger 3-D-Biochip entwickelt, mit dem innerhalb von Sekundenbruchteilen die Wirkungen und mögliche Nebenwirkungen von Chemotherapeutika in vitalen dreidimensionalen Tumormodellen sowie Patientenbiopsien getestet werden können. Im Gegensatz zu konventionellen Methoden kann das Tumorgewebe im Lebendzustand und somit manipulations-, markierungs- und zerstörungsfrei in seinem Ist-Zustand beschrieben und seine Reaktion auf potenzielle Chemotherapeutika bestimmt werden. Das bioelektronische Screening erlaubt einerseits eine Sofort- bzw. Echtzeitantwort, aber auch andererseits Online-Messungen über längere Zeiträume, um so Langzeiteffekte der Wirkstoffe zu untersuchen (Abb. 1).

Der bioelektronische Fingerabdruck für jeden Tumor

Der Neuheitsgrad des 3-D-Biochip-Systems ist dessen Oberfläche mit µm-großen Mikrokavitätenstrukturen und einer 4-Elektrodenanordnung in den Wandbereichen. In diesen Kavitäten- oder Töpfchen-Mikrostrukturen können vitale Tumorgewebe bzw. Patienten-eigenes Tumormaterial positioniert und die Aggressivität im Hinblick auf Tumorwachstum, Tumorzellteilung und Wirkstoffresistenz elektronisch gemessen werden (Abb. 2).

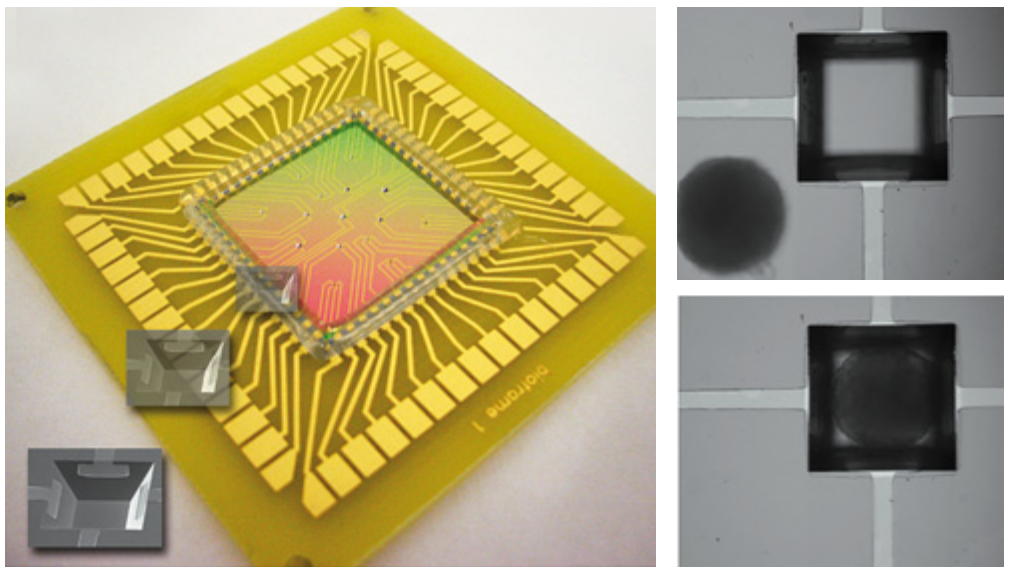


Abb. 1 3-D-Silizium-Mikrokavitätenchip und vergrößerte Mikrokavitäten mit einer 4-Elektrodenanordnung und Kavitätenkantenlängen von 200, 300, und 400 µm sowie einer Tiefe von 100 µm. Der Silizium-Array ist eingesetzt in einen Kunststoffrahmen und mit einem Silikonring, zum Schutz der Bonds und als Reservoir für Zellkulturmedium, versehen [Koop.: M. Fischer, ZMN TU Ilmenau]. Gezeigt sind in den beiden rechten Bildausschnitten eine „leere" Kavität (unbedeckte Elektroden) und eine Kavität mit einem zentral positionierten 3-D-Melanoma-Mikrotumormodell.

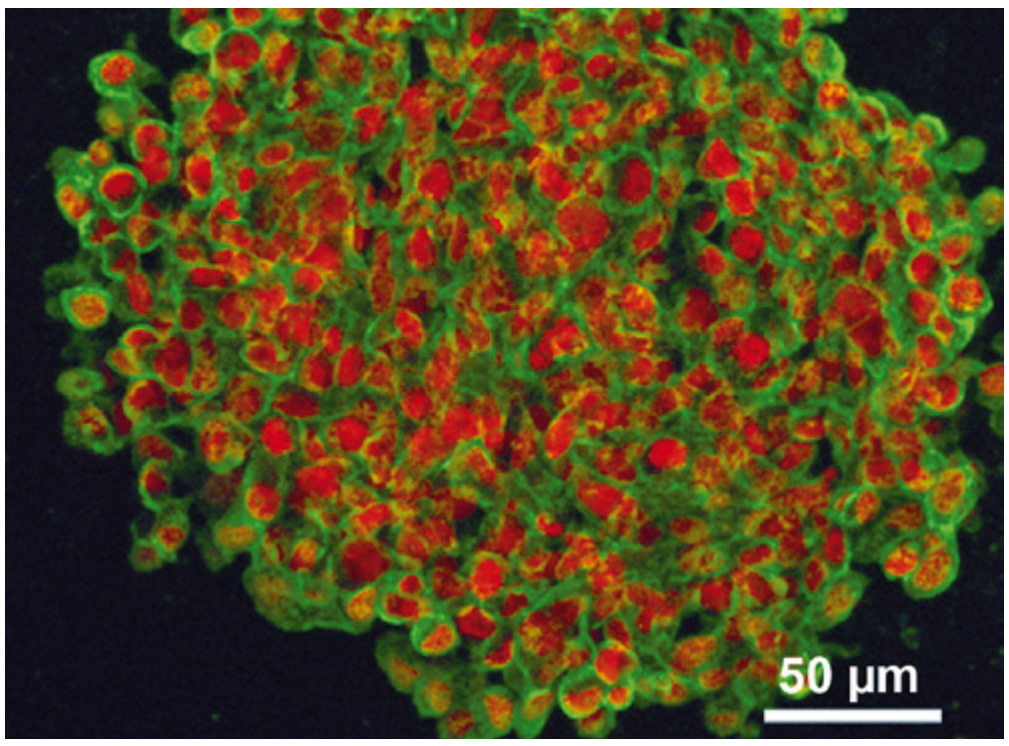


Abb. 2 Immunzytochemische Färbungen eines Melanomazellaggregates an Kulturtag 4; (a) Expression des membranständigen Hyaluronsäure-Rezeptors CD44 (grün), Zellkerne rot (Gefrierschnitt), Balken = 50 µm.

Zur Positionierung und sensitiven bioelektronischen Analyse von 3-D-*in-vitro*-Tumormodellen konnte ein neues Design eines Mikrokavitätenarrays entwickelt und ein Prototyp aus Silizium mit Goldelektroden gemäß eines nass-chemischen Ätz- und photolithographischen Verfahrens gefertigt werden. Jeder Chip besitzt zur optimalen Ausnutzung aller 60 Kontakte ein Layout mit 15 Kavitäten mit Abmessungen von 200 µm bis 400 µm und einer Tiefe von 100 µm, welche mit jeweils vier Elektroden an den schrägen Außenwänden ausgestattet sind. „Gesendet" wird in einem Frequenzbereich von 10 Hz bis 100 MHz und „empfangen" wird im Sinne von Impedanzmaximum-Änderungen bei 100 kHz. Für die verschiedenen Tumorproben können so in Abhängigkeit ihrer Eigenschaften d. h. ihrer Zell-/Packungsdichte und Oberflächenstruktur ein bioelektronischer oder biomimetischer Fingerabdruck erhoben und zugeordnet werden [3].

Das Forschungsvorhaben verfolgte bzw. berücksichtigte die gesamte Wertschöpfungskette von der mikrosystemtechnischen Entwicklung, der Integration in portable Geräte sowie die Implementierung in Robotik- und Mikrofluidik-Automatisierungsplattformen des (a) in vitro-diagnostischen, klinischen Parts und (b) des Wirkstoff-entwickelnden und -testenden Industriezweiges. Das „bioelektronische Screening" erlaubt einerseits Sofortantworten und andererseits auch Messungen über längere Zeiträume an Biopsie-Proben, um so die Wirkung von Therapieansätzen aber auch Nebenwirkungen der avisierten Wirkstoffe auf andere Organgewebe des Körpers zu untersuchen. Durch die in Mikrokavitäten positionierten biologischen Probenmaterialien, die von vier Mikroelektroden kontaktiert werden, wird frequenzabhängig im Hertz- bis Mega-Hertz-Bereich Wechselstrom geleitet. Der elektrische Widerstand ist frequenzabhängig und spiegelt in bestimmten „Sendebereichen" spezifische Empfängersignale wider, die an Änderungen in Tumor und letztlich der Tumorzellen im Zellverband gekoppelt sind.

Wie senden Tumore auf einem Chip Signale?

Ein Prinzip der funktionellen Messmethodik ist die Bioimpedanzspektroskopie [1,2]. Das Prinzip der Impedanz beruht auf dem Zusammenhang der Elektrizitätslehre und ihren elektrischen Kenngrößen Spannung, Stromstärke und Widerstand im elektrischen Schaltkreis, der durch das Ohmsche Gesetz beschrieben wird. Zusätzliche elektrische Bauelemente wie

→→→→→

KOMPAKT, FLEXIBEL, SCHNELL:

Die neuen VARIO™ Chemie-Pumpstände.

Zur ACHEMA 2009 stellt VACUUBRAND die neue Generation der Chemie-Vakuumpumpstände vor. Herausragend dabei ist die optimale Verbindung moderner Regelelektronik und Software mit leistungsfähiger Mechanik.

Mit einem ölfreien Endvakuum bis 0.6 mbar und hervorragender Chemikalienbeständigkeit bieten die neuen Pumpstände deutliche Vorteile bei vielen Laboranwendungen.

Weitere Informationen auf **www.vacuubrand.com**

Besuchen Sie uns auf der ACHEMA 2009, Halle 5.1, Stand F3-F4 und überzeugen Sie sich selbst von den neuen VACUUBRAND Innovationen.

VACUUBRAND GMBH + CO KG
Alfred-Zippe-Straße 4 · 97877 Wertheim · Germany
Tel.: +49 9342 808-0 · Fax: +49 9342 808-450
info@vacuubrand.de · www.vacuubrand.com

vacuubrand

Vakuumtechnik im System

3-D-chip

Kondensatoren und Spulen beeinflussen den Stromfluss im Gleichstromkreis lediglich durch ihren materialabhängigen Ohmschen Widerstand (Spule) oder indem sie den Stromfluss nach kurzer Zeit komplett sperren (Kondensator). Liegt dem Stromkreis jedoch eine Wechselspannungsquelle an, ändert sich die Wirkung dieser Komponenten. Wechselspannung bedeutet, dass sich die Polarität der angelegten Spannung periodisch ändert. Der Gesamtwiderstand aus Ohmschen- und Blindwiderstand des Wechselstromkreises ist die Impedanz, also der Scheinwiderstand. Elektrische Impedanzmessungen erfassen somit die Strom-Spannungs-Verhältnisse an Elektroden unter konstanten Wechselstrombedingungen [3–5]. Untersucht werden so die Auswirkungen auf physiologisch-chemische Prozesse in lebenden Tumorzellen, die als dielektrische Körper mit einem ihnen eigenen elektrischen Schaltkreis zu betrachten sind, wie Zellteilung, programmierter Zelltod, Nekrose oder Zellalterung infolge von Wirkstoffeinflüssen oder externen Signalen [6,7].

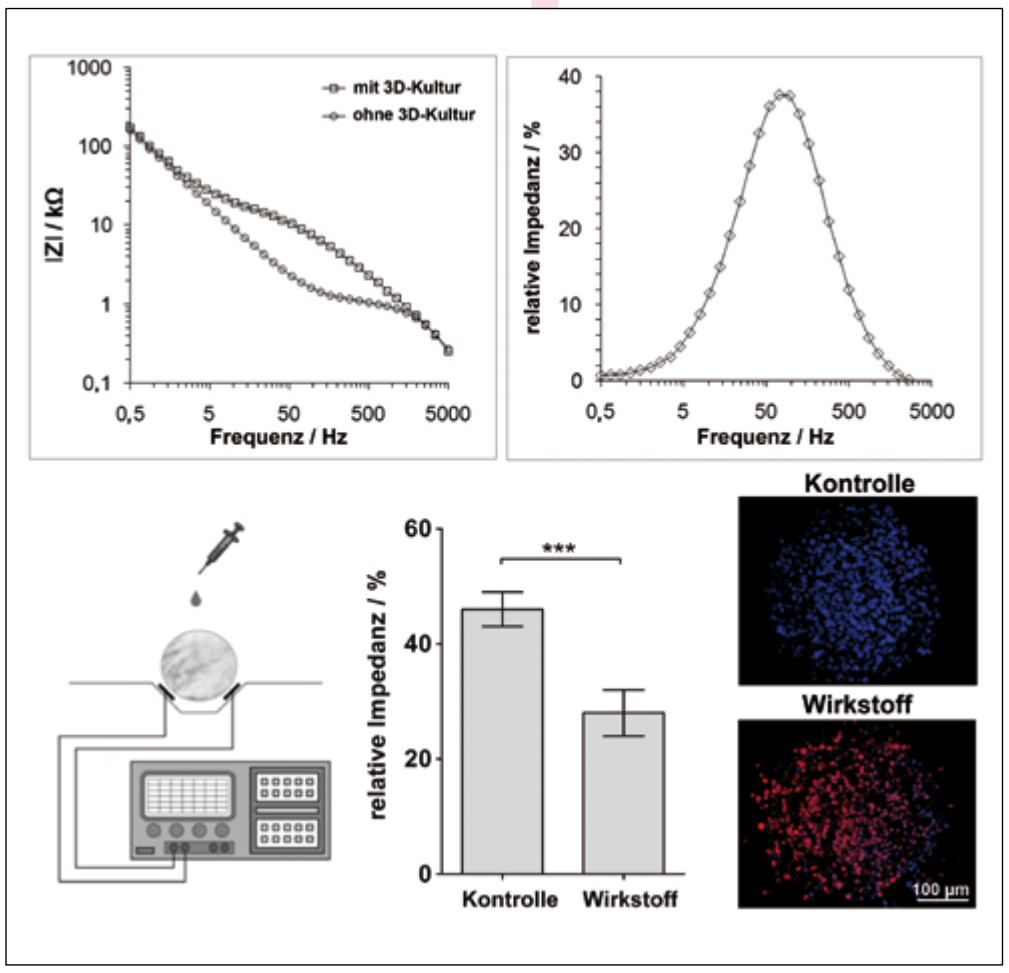


Abb. 3 Der Messverlauf, d.h. die Impedanz (elektrischer Widerstand) über die Frequenz ist für die vier Elektroden einer leeren Mikrokavität auf dem Chip sowie für Elektroden mit einem 3-D-Gewebemodell bedeckt gezeigt (links oben). Die daraus ermittelte relative Impedanz mit einem Maximum in Korrelation mit einer Frequenz repräsentiert den „bioelektronischen Fingerabdruck" des 3-D-Gewebeäquivalentes (rechts oben). Die Applikation eines Chemotherapeutikums auf ein Melanom, in einer Kavität auf dem 3-D-Biochip positioniert, resultiert in der Induktion des programmierten Zelltods von Tumorzellen im „Mikrotumor" (rot gefärbte Zellen versus blau gefärbte Zellkerne) und damit in einer geringeren „Zell-Packungsdichte" bzw. größeren extrazellulären Räumen und letztlich in der Abnahme des elektrischen Widerstandes, d.h. der relativen Impedanz (unten).

Hautkrebsproben auf dem Mikrokavitätenchip und ihre Wirkstoffresistenz

Auf der Basis von humanen 3-D-Melanomzellaggregaten wurde der Zelltod-induzierende Effekt einiger Chemotherapeutika als Modellwirkstoffe konzentrations- und zeitabhängig untersucht. Das Monitoring erfolgte auf 3-D-Mikrokavitätenarrays mit Kavitäten von 300 µm und eines entwickelten Software-gesteuerten Imagingverfahrens hinsichtlich einer optimalen Gewebepositionierung an den vier Elektroden. Die Impedanzmaxima bei 100 bis 133 kHz bezüglich nicht-behandelter und behandelter Melanome wurden in einem Zeitfenster von 8 h in Echtzeit und online ermittelt (Messzeit in msec). Die Impedanzanalyse erbrachte in Echtzeit ultraschnell die erwartete Wirkung des Chemotherapeutikums, d.h. Inhibition der Tumorzellvermehrung im „Mikrotumor" bzw. Induktion des programmierten Zelltods (Abb. 3). Jedoch konnten an diesem Tumormodell auch völlig unerwartete Ergebnisse für einige Chemotherapeutika ermittelt werden. Wider Erwarten wurde z. B. ein signifikanter Anstieg der Impedanz für einige der Substanzen detektiert, was eigentlich für eine vermehrte Zellteilung und somit eine höhere „Packungsdichte" des Melanoms spricht. Dies bedeutet, dass der zerstörerische Effekt einiger Wirkstoffe sich nicht gravierend auf das komplexe Melanommodell auswirkt und die Zelldichte per Volumeneinheit von Zellteilungsereignissen sogar überdeckt wird und unverändert bleibt, was in Echtzeit und online auch über die Impedanz sensitiv wiedergegeben wird. Somit konnte erstmals mit diesem 3-D-Biochip ein Verfahren aufgezeigt werden, das sich künftig für die Chemosensitivitätsprüfung von Chemotherapeutika am vitalen Tumormodell online eignen würde [4].

Nach erfolgter Zertifizierung stünde künftig für die Diagnostik und personifizierte Tumortherapie auf der Basis von Patientenproben, d.h. im Sinne einer „Individualtherapie" ein sicheres Vorhersage-Instrument bezüglich der Therapiewahl und Medikation gemäß den besten Erfolgsaussichten zur Wahl. Die Entscheidung würde bei Einsatz des Chips auf der Basis sicherer Daten erfolgen können.

→ **andrea.robitzki@bbz.uni-leipzig.de**

Literatur:

[1] Robitzki, A.A. & Rothermel, A.(2006) In "Drug testing in vitro – Achievements and trends in cell culture techniques" eds. Marx U, Pauly S.; Wiley-VCH Verlag, ISBN 978-3-527-31488-1, 79-101

[2] Robitzki, A.A. & Rothermel, A.(2008) In: "Bioengineering in Cell and Tissue Resaerch" eds. Artmann GM, Chien S. 2008; Springer Verlag IBN-13:978-3-540-7508-4, Part III, 11, 231-249

[3] Kloß, D. et al. (2008) Biosens. Bioelectron. 23, 1473-1480

[4] Kloß, D. et al. (2008) Lab Chip 8,879-884

[5] Daniels, J.S. et al. (2007) Elektroanalysis 19, 1239-1257

[6] Okada, H. & Mak, T.W. (2004) Nat. Rev. Cancer 4, 592–603

[7] Fink, S.L. & Cookson, B.T. (2005) Infect. Immun. 73, 1907–1916

Deutschland Land der Ideen
Ausgewählter Ort 2009

Hightech statt Tierversuch

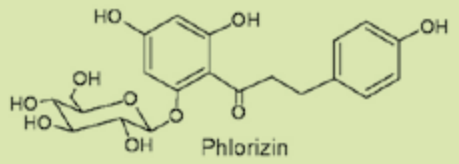
Der Lehrstuhl „Molekularbiologisch-biochemische Prozesstechnik" von Professor Andrea Robitzki am Biotechnologisch-Biomedizinischen Zentrum (BBZ) der Universität Leipzig wurde für den 3-D-Biochip zum „Ausgewählten Ort im Land der Ideen" gekürt. Der Chip lässt auf eine Revolution in der Arzneimittelentwicklung hoffen: Mit ihm könnte nicht nur die Entwicklungszeit enorm verkürzt, sondern außerdem die Zahl der notwendigen Tierversuche reduziert werden.

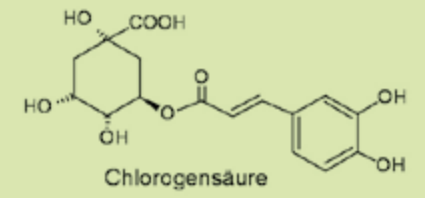
Das BBZ ist damit Teil der Veranstaltungsreihe „365 Orte im Land der Ideen", die von der Standortinitiative „Deutschland - Land der Ideen" ins Leben gerufen wurde und unter der Schirmherrschaft von Bundespräsident Horst Köhler steht. Aus Anlass der Preisverleihung am 26. Mai 2009 wird Professor Robitzki den von ihr entwickelten 3-D-Biochip zur Wirkstofftestung im Rahmen eines Vortrags vorstellen.

naturstoffe

Phlorizin

Aus der Wurzelrinde von Birnen *(Pyrus communis)*, Äpfeln, Kirschen und anderen Obstbäumen kann das Dihydrochalconglycosid Phlorizin isoliert werden. Die frische Wurzelrinde des Apfelbaums enthält etwa 2–3 %. Die Substanz hydrolysiert in saurer Lösung zu Glucose und dem Aglykon Phloretin. In Äpfeln spielt die Verbindung zusammen mit Quercetin, Chlorogensäure, Catechin u. a. eine Rolle bei der Reifung und Bräunung.

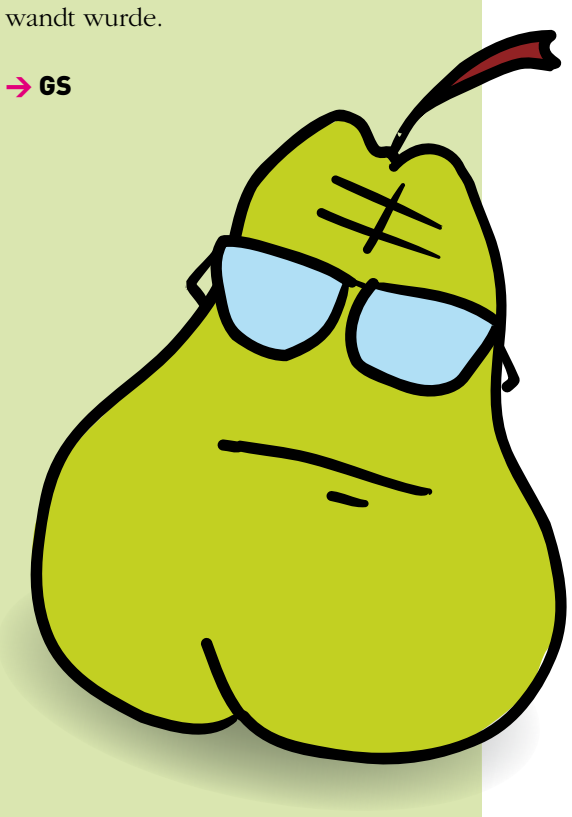




Phlorizin und Phloretin hemmen den Membrantransport von Glucose. Sie normalisieren einen erhöhten Glucose-Spiegel im Blut und unterstützen die renale Ausscheidung von Glucose. Die Substanz könnte sich deshalb zur Behandlung von Diabetes eignen. Nach neueren Untersuchungen ist wahrscheinlich der in der intestinalen Bürstensaummembran lokalisierte Na^+-abhängige Glukosecarrier (SGLT1) an der Absorption von Phlorizin beteiligt.

Früh, in den 30er-Jahren wurde schon erkannt, dass die Substanz destruktiv auf Malariaparasiten wirkt, weswegen sie in der Vergangenheit als Chinin-Ersatz angewandt wurde.

→ **GS**



Das Buch zum Baum

In der letzten Ausgabe labor&more 01/09 haben wir einen Artikel von Claus Mattheck, Professor am Institut für Materialforschung II des Forschungszentrums Karlsruhe GmbH in der Helmholtz-Gemeinschaft, veröffentlicht. Mattheck ist u.a. Sachverständiger für Mechanik und Bruchverhalten der Bäume. Leider ist damals die Vorstellung seines Buches „STUPSI erklärt den Baum" zu kurz gekommen und deshalb hole ich das jetzt nach.

Sich für eine Sache (Bäume) zu begeistern ist eine Sache. Diese Begeisterung weiter zu vermitteln eine andere. Wer also bisher Bäume nur unter dem Gesichtspunkt „im Herbst muss man das Laub wegkehren" und „im Sommer rasen die übermütigen Halberwachsenen mit ihren getunten Autos dagegen" betrachtet hat, der bekommt hier viele neue Seiten lustig und gut illustriert bzw. fotografiert, präsentiert. Zugegeben, mich haben in der Biologie Pflanzen immer mehr interessiert als Tiere. Ich erinnere mich an die Botanik-Exkursionen im Studium. Immer wenn eine Motte vorbeigeflattert ist, musste der Botanikdozent um seine Daseinsberechtigung kämpfen. Vielleicht wäre das anders gelaufen, wenn den Studenten die spannenden Mechanismen und ungeahnten Fähigkeiten der verwurzelten Zeitgenossen im Kampf um die aufrechte Haltung anhand der besonderen Wuchsformen erklärt worden wären. Angewurzelt würden die Studenten vor den Riesen stehen und staunen, welche Mechanismen von den Bäumen entwickelt wurden, um durch Verkrümmungen, Verdickungen, den inneren Aufbau, speziell ausgebildete Wurzeln oder aerodynamische Wuchsform alles tun um aufrecht zu stehen. Wie sie sich gegen Rohre, Mauern, Gehwegpflasterung und Blitzeinschlag behaupten müssen.

(Bilder: Forschungszentrum Karlsruhe)

Fazit: Bäume sind einfach stark.

Ich habe die beiden Rezessionsexemplare, deutsch und englisch(!) stolz nach Hause getragen, weil ich sie meiner Frau zeigen wollte. Sie ist Lehrerin. Ich dachte, Stupsi muss unbedingt in den Unterricht. Antwort: Kenn ich schon. Also, Lob an die PH Heidelberg, aber natürlich vielmehr an den Autor!

Absolut empfehlenswert.

→ **WM**

PS: Ein herzlicher Dank an Prof. Mattheck für die Bereitstellung der ausgewählten Bilder aus „STUPSI erklärt den Baum".

Dieses Buch und weitere Buchveröffentlichungen von Claus Mattheck sind EXKLUSIV erhältlich bei Buchhandlung Mende in Karlsruhe, Telefon 0721/981610, Fax 0721/815343 info@mende.de

Gen-Pflanzen

Peinlich, peinlich

Das Anbauverbot für gentechnisch veränderten Mais legt offen, wie es um Forschungs- und Innovationsfreudigkeit mancher Politiker in Wirklichkeit bestellt ist. Es reicht nicht, Innovationsgipfel oder Räte im Dutzend einzuberufen und Jahr für Jahr höhere Fördergelder auszuloben, wenn am Ende, auf welche Gutachten auch immer gestützt, die wirtschaftliche Nutzung neuer Verfahren verboten wird.

Der Agrarriese Luxemburg hat nun das Sagen auf dem deutschen Acker. Peinlich wird es, wenn CDU-Generalsekretär Pofalla auch noch versucht, die Entscheidung der CSU-Agrarministerin umzudeuteln in einen Einzelfallbeschluss. Vor wichtigen Wahlen sind Parteien ja grundsätzlich zu fast allem bereit. So auch hier gegenüber grüner Gentechnik.

Den Gegenbeweis lieferte der Generalsekretär der CDU Pofalla selbst, indem er unterstreicht, auch in Zukunft müsse jeder einzelne Antrag auf den Anbau von Gen-Pflanzen sorgfältig untersucht werden. Bemerkenswert – Anträge müssen geprüft werden. Welches Unternehmen, welcher Landwirt sollte das unter diesen Umständen noch wagen? Saatgutkonzerne finden auch außerhalb Deutschlands Märkte und Standorte. Und die im Wettbewerb behinderten Bauern wissen, Subventionen sind für Bauern im Vorwahlkampf leicht zu generieren.

→ **JPM**

huber

hochgenau temperieren

Einfach - günstig - all you need:

Die neue MC-Linie

bis 200 °C, mit Druck-Saugpumpe

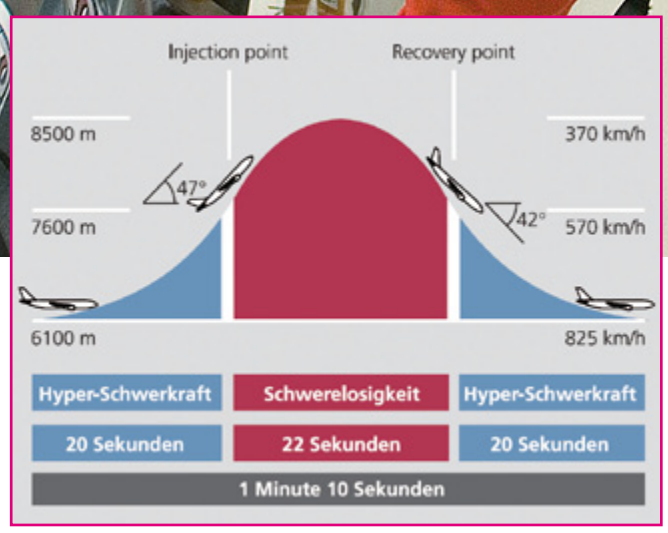
Die neuen Badthermostate der MC-Reihe sind inklusiv moderner Mikroprozessortechnik besonders preiswert Die Modelle basieren auf der Kombination des neuen Einhängethermostaten MC-E mit einem Badgefäß. Der MC-E hat eine leistungsstarke Druck-Saugpumpe. Bis zu 0,2 bar Druck und eine Umwälzung von bis 20 Liter/min beeindrucken in dieser Preisklasse ebenso wie die Spitzentemperatur von 200 °C. Die großzügige Digitalanzeige für die Prozesstemperatur, Status-LED`s und die einfache Bedienung hat sich schon bei den Low-Cost Unichillern bewährt. „Advanced" Modelle sind werkseitig mit RS232-Schnittstelle und einer Fühlerbuchse für einen externen Pt100 Fühler ausgestattet.

Besuchen Sie uns auf der
ACHEMA, Halle 6.1 B37-C39 oder unter
www.huber-online.com.

parabelflug

Schwerelos auf Erden

Vom 2. bis zum 14. Februar 2009 veranstaltete das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) zum 13. Mal eine Parabelflug-Kampagne mit dem Airbus A300 ZERO-G. Vom Flughafen Bordeaux aus startete das größte fliegende Labor der Welt zu insgesamt vier Flügen für Forschung in Schwerelosigkeit. Diese nutzten die Wissenschaftler für ihre 16 Experimente in Biologie, Humanphysiologie, Physik, Materialforschung und Technologie.



Bei einem Flugzeug-Parabelflug fliegen Testpiloten Flugbahnen, die einer Wurf-Parabel entsprechen. Aus dem horizontalen Flug holt das Flugzeug mit voller Schubkraft Schwung und fliegt steil nach oben. Hierbei wirkt auf Personen und Geräte im Flugzeug das 1,8-fache der normalen Erdbeschleunigung in Richtung Flugzeugboden. Nach dem Drosseln der Turbinen entsteht dann für 20 bis 22 Sekunden Schwerelosigkeit mit einer Restbeschleunigung von nur noch etwa einem Hundertstel der Erdschwerkraft. Nach dem Abfangen des Flugzeugs im Steilflug nach unten herrscht für 20 Sekunden nochmals Hyperschwerkraft, die sich dann beim Horizontalflug für eine Minute auf normale Erdschwerkraft normalisiert.

Während der Schwerelosigkeit werden verschiedene Körperfunktionen gemessen.

Der Airbus A300 ZERO-G erzeugt mit seinen Flugmanövern pro Parabel 22 Sekunden (fast) Schwerelosigkeit.

Schwerelos für 40 Minuten

Bei den drei- bis vierstündigen Flügen fliegt der Airbus A300 ZERO-G der französischen Firma Novespace je 31 Parabeln. Dabei steigt das Flugzeug aus dem horizontalen Flug in einem Winkel von bis zu 52 Grad steil nach oben. Dann wird die Schubkraft der Turbinen gedrosselt, das Flugzeug fliegt dabei eine Bahn, die einer Wurf-Parabel entspricht. Der Parabelflug wird von vier Piloten gesteuert, die für unterschiedliche Bereiche zuständig sind. Im Airbus herrscht für etwa 22 Sekunden annähernde Schwerelosigkeit (die Erdbeschleunigung wird auf etwa 1/100 g reduziert). Insgesamt standen bei der 13. Parabelflug-Kampagne an vier Flugtagen mehr als 40 Minuten Schwerelosigkeit zur Verfügung.

Das Hirn im All

Neben eigenständiger Forschung werden auch Experimente für die Internationale Raumstation ISS vorbereitet. Medizinische Untersuchungen sollen zudem den Weg für Langzeitaufenthalte im All und damit beispielsweise für Reisen zum Mars ebnen. So sind die Experimente von Prof. Oliver Ullrich von der Universität Magdeburg die ersten Untersuchungen in Schwerelosigkeit, die das Immunsystem des Gehirns zum Ziel haben. Bei längerem Aufenthalt im Weltraum bekommen Astronauten häufig Probleme mit der Immunabwehr. Gerade im Gehirn ist jedoch eine hochfein regulierte und kontrollierte Immunüberwachung überlebenswichtig. Solange das „Immunproblem“ im Weltraum nicht gelöst ist oder mit Medikamenten behandelt werden kann, sind Langzeitflüge bei erdfernen Missionen kaum vertretbar. Denn die Folgen für Gehirn und Körper der Astronauten sind derzeit noch unbekannt.

Ultra-Leichtbau

Ein anderes Experiment widmet sich neuen Technologien für zukünftige Raumfahrt-Missionen. Das Team um Marco Straubel vom Institut für Faserverbundleichtbau und Adaptronik des DLR Braunschweig beschäftigt sich mit aufrollbaren, ultraleichten Kohlenstofffaser-Masten. Diese Bauteile benötigt man beispielsweise für entfaltbare Sonnenkollektoren und sie sollen möglichst platzsparend ins All gebracht werden. Dabei sind sie ebenso stabil wie Metallmasten, aber wesentlich leichter und damit günstiger beim Transport.

Forschen in der Schwerelosigkeit

Die Evolution des Lebens und alle biologischen, physikalischen und chemischen Prozesse auf der Erde laufen immer unter Einwirkung der Erdschwerkraft ab. Daraus ergeben sich viele Fragen, beispielsweise: Welchen Einfluss hat die Schwerkraft auf physikalische und biologische Vorgänge? Kann man mit entsprechendem Wissen technologische Prozesse oder Produkte verbessern? Inwieweit können grundlegende Untersuchungen an gesunden Menschen in Schwerelosigkeit zur Behandlung von Patienten auf der Erde beitragen? Forschung in Schwerelosigkeit bietet eine einmalige Gelegenheit, Prozesse und Reaktionen ohne die Einwirkung der Schwerkraft zu untersuchen und dabei auf grundlegende Phänomene zu stoßen. Die Parabelflüge sind dabei wissenschaftlich und technologisch eine Brücke ins All.

Die Flugkampagnen des DLR

Die DLR Raumfahrt-Agentur führt ihre Parabelflüge seit zehn Jahren durch. Mit der 13. Flugkampagne wird der Airbus A300 ZERO-G für das DLR 227 Experimente mit einem Gesamtgewicht von fast 33 Tonnen in den freien Fall gebracht haben. Auch Schüler waren an biologischen und medizinischen Experimenten beteiligt. Selbst zwei künstlerische Experimente waren mit an Bord. Bei 1.425 Parabeln standen insgesamt acht Stunden und 20 Minuten Schwerelosigkeit zur Verfügung.

1999 begann alles zunächst mit einer Kampagne pro Jahr mit je drei bis vier Flugtagen. Da Wissenschaftler die Schwerelosigkeit sowie den Wechsel mit normaler und doppelter Schwerkraft immer häufiger als Forschungsumgebung nachfragen, startet das DLR inzwischen meist zweimal im Jahr. Zwar ist die Schwerelosigkeit pro Parabel stets nur kurz, doch ermöglichen Innovationen in der Messtechnik heute vielfältigere Experimente auf Parabelflügen als vor zehn Jahren.

Der nächste DLR-Parabelflug findet im September 2009 statt, dann zum vierten Mal vom Flughafen Köln-Bonn aus.

→ **JB**

Quelle: DLR

Auf Münchhausens Spuren oder der Ritt in der Kanonenkugel

Von Jürgen Brickmann

Wer kennt nicht die Lügengeschichten des legendären Barons von Münchhausen, der mit den Schilderungen seiner Abenteuer über zwei Jahrhunderte hinweg Jung und Alt unterhalten und amüsiert hat. Die älteren Leser haben wohl auch die Verfilmung der Geschichten mit Hans Albers in der Hauptrolle noch in Erinnerung. Fast alle Geschichten halten auch einer sehr oberflächlichen, unkritischen Überprüfung nicht stand, weil sie ganz augenfällig nur zu realisieren waren, wenn man elementare naturwissenschaftliche Gesetze, die auch in Münchhausens Zeit schon bekannt waren, außer Kraft setzt. Bei anderen könnte man sich eine Teilrealisierung durchaus vorstellen. Dazu gehört die Geschichte vom Ritt des Barons auf einer Kanonenkugel.

Der Erzähler berichtet, dass er bei einer kriegerischen Auseinandersetzung auf einer, von der eigenen Truppe abgeschossenen, Kanonenkugel reitend über das Gelände einer belagerten Stadt hinweg flog, um dort die Lage auszuforschen. Während der Flugphase überfielen ihn Zweifel, seine Rückkehr aus Feindesland betreffend. Er sprang kurzer Hand auf eine vom Feind abgefeuerte Kugel über und landete auf diese Weise unbeschadet wieder bei den Seinen.

Lassen wir einmal die Phase des Starts, die des Umsteigens und die der Landung außer Betracht, denn bei diesen wäre das Attribut „unbeschadet“ wohl keineswegs angebracht, dann bleibt noch die reine Flugphase. Sei vereinfachend angenommen, die Kugel sei wesentlich schwerer als der Reiter und flöge mit einer Geschwindigkeit von 500 km pro Stunde – also etwa halb so schnell wie eine Pistolenkugel moderner Machart – dann hätte unser Freund wohl keine Chance, sich festzuhalten. Er könnte versuchen, sich in labiler Position vor dem Schwerpunkt zu balancieren, aber die kleinste Turbulenz würde ihn hinwegfegen – wie einen Mutigen, der vor der Windschutzscheibe eines Rennwagens, der mit Höchstgeschwindigkeit dahin rast, die Balance zu halten versucht.

Doch vernachlässigen wir in Münchhausen-Manier den Luftwiderstand für einen Augenblickt. Dann wird das Ganze unproblematisch: Kugel und Reiter würden praktisch unbeeinflusst nebeneinander auf einer Wurfparabelbahn (siehe elementarer Physikunterricht über die Bahn eines Stein, den man durch die Gegend wirft) herfliegen. Der Kugelreiter muss sich nur irgendwie an der Kugel festhalten, denn schon die kleinste Abstoßung würde unweigerlich dazu führen, dass sich die Bahnen von Kugel und Reiter voneinander entfernen. Die Situation ist die eines Astronauten, der sich im Außeneinsatz in einer Raumstation befindet, die mit 28.000 km/h um die Erde kreist. Auch Münchhausen wäre relativ zur Kugel schwerelos. Das Gleiche gilt natürlich auch, wenn sich der tapfere Baron nicht auf der Kugel, sondern in der Kugel befände: Der Ritt in einer Hohlkugel hätte den Vorteil, dass der Reiter nicht auf Nimmerwiedersehen verschwinden könnte. Er hätte die Möglichkeit, sich kräftefrei im Innern zu bewegen. Der Ritt in der Kugel birgt die Möglichkeit zur Übertragung in die Realität. Schalten wir im Gedankenexperiment den Luftwiderstand wieder ein, dann wäre der Baron in der Kugel in einer vergleichsweise komfortablen Situation: Er könnte mit den Beinen in Flugrichtung aufrecht in der Kugel stehen, die auf ihn wirkende Schwerkraft ist die Bremskraft, die aufgrund des Luftwiederstands auf die Kugel wirkt – vergleichbar der Kraft, der man im fahrenden Auto ausgesetzt ist, wenn man bremst.

Um Münchhausen das Gefühl der Schwerelosigkeit in der Kugel zu vermitteln, müsste man diese mit einem Antrieb versehen, der in Richtung der Flugbahn eine Kraft entfaltet, die gerade die durch den Luftwiderstand bewirkte Bremskraft kompensiert.

Dies ist genau die Situation der Wissenschaftler, Ingenieure und Piloten, die in der Erdatmosphäre für einen kurzen Zeitraum im Innern eines Flugzeugs Schwerelosigkeit erzeugen, um dort Experimente ohne Einwirkung der Schwerkraft durchzuführen. Wir berichten im Beitrag „Schwerelos auf Erden“ (links) über die im Februar dieses Jahres vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) im Luftraum von Bordeaux durchgeführten Parabelflüge.

→ **JB**

huber

hochgenau temperieren

Petite Fleur der kleine Tango

Das Temperiersystem Unistat® hat die Temperiertechnik revolutioniert. Die unerreichte Thermodynamik garantiert höchste Prozesssicherheit und die hochmoderne Regelelektronik gewährleisten reproduzierbare Temperierergebnisse bei höchster Prozessstabilität. Seit 1989 wurden angefangen mit dem Unistat Tango, immer leistungsstärkere Modelle entwickelt. Mit dem **„Petite Fleur“**, dem kleinen Tango, können nun auch Applikationen mit einem kleineren Leistungsbedarf zwischen -40 und 200 °C hochdynamisch und hochgenau temperiert werden. Temperiergeräte mit dem Unistat®-Prinzip ermöglichen ein echtes Scale-up, da die Temperiertechnik von einigen Millilitern in der Forschung bis zu einigen Tonnen in der Produktion unverändert bleibt.

Besuchen Sie uns auf der
ACHEMA, Halle 6.1 B37-C39 oder unter
www.huber-online.com.

Direkter Blick auf das Infrarotspektrometer MIPAS (Michelson Interferometer zur Passiven Atmosphärischen Sondierung).
(Quelle: ESA)

Brom als Ozonkiller

Dr. Michael Höpfner,
Institut für Meteorologie und Klimaforschung,
Forschungszentrum Karlsruhe

Chlor kennen wir alle als den Schuldigen bei der Zerstörung der Ozonschicht, die in Höhen von 20 bis 30 km das Schutzschild gegen die UV-Strahlung der Sonne darstellt. Weniger bekannt ist allerdings, dass es daneben noch einen weiteren Mittäter gibt: Brom. Im Sommer 2008 gelang es zum ersten Mal überhaupt den spektralen Fingerabdruck von Bromnitrat in der Stratosphäre nachzuweisen [1].

Ozonzerstörendes Potenzial von Bromverbindungen

Bromverbindungen spielen in der Stratosphäre eine bedeutende Rolle beim Abbau von Ozon, obwohl sie in diesen Höhen ungefähr 150 mal niedriger konzentriert sind als Chlor. Brom hat aber ein etwa 60 mal höheres Ozonzerstörungspotenzial als Chlor, unter anderem deshalb, da sich Bromnitrat im Sonnenlicht deutlich schneller aufspaltet als Chlornitrat. Bromnitrat und Chlornitrat werden als Reservoirsubstanzen bezeichnet, da sie nicht direkt an den ozonabbauenden Zyklen beteiligt sind. Erst nach ihrer Aufspaltung wird das Brom als Bromoxid bzw. das Chlor als Chloroxid in der Ozonzerstörung „aktiv".

Da die Konzentrationen von Chlor und Brom in der Atmosphäre aufgrund von internationalen Protokollen zurückgehen werden, wird die Gesamtbelastung der Ozonschicht abnehmen. Durch seine natürlichen Quellen wird dann Brom relativ zu Chlor an Bedeutung gewinnen. Größere Emissionen von Brom durch die ansteigenden Temperaturen am Erdboden infolge des Klimawandels könnten diesen Effekt noch verstärken.

Spuren(gas)suche

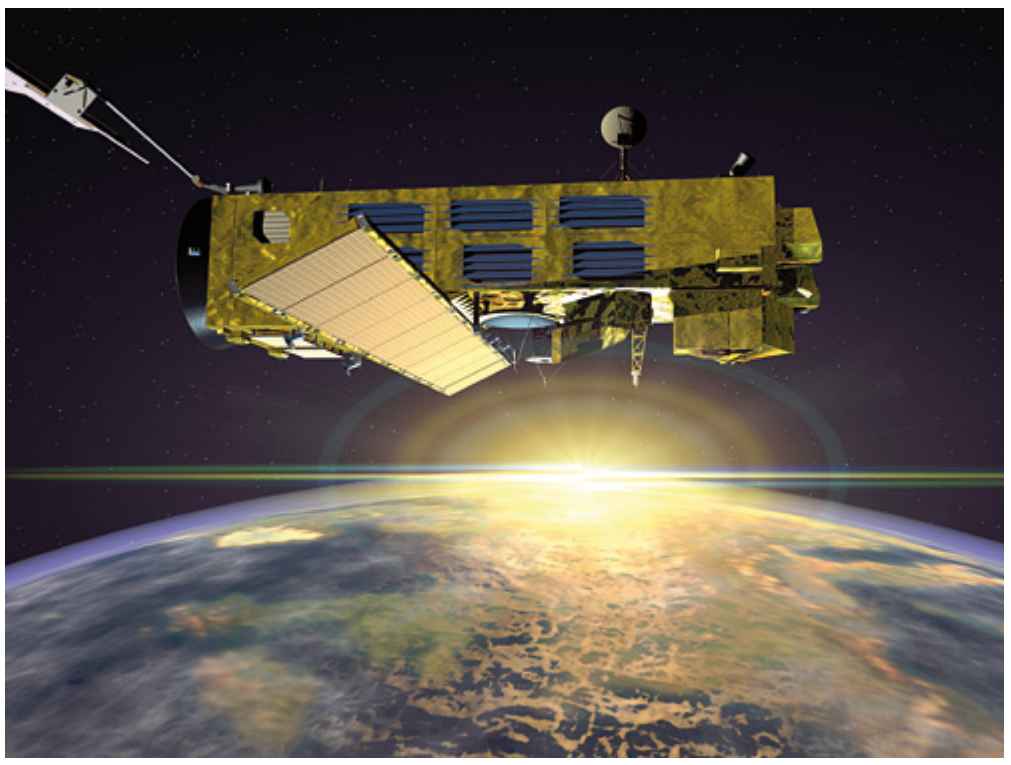
Schon vor 20 Jahren waren nahezu alle Substanzen, von denen man annahm, dass sie an den Ozonabbauzyklen wesentlich beteiligt sind, in der Stratosphäre nachgewiesen. Die verwendeten experimentellen Methoden waren meist spektroskopische Fernerkundungsmessungen, sei es durch Absorption von Sonnenstrahlung im ultravioletten, sichtbaren oder infraroten Spektralbereich oder durch Analyse der von der Atmosphäre direkt ausgesandten Infrarot- bzw. Mikrowellenstrahlung. So konnte Chlornitrat schon 1979 mittels eines Infrarot-Fouriertransformspektrometers von einem Stratosphärenballon aus detektiert werden. Bromoxid wurde zehn Jahre später im ultravioletten Spektrum vom Boden aus entdeckt. Bromnitrat allerdings, das in vergleichbaren Konzentrationen wie Bromoxid nur während der Nacht existieren sollte, widersetzte sich standhaft seiner Ergreifung. So dauerte es noch knapp 20 Jahre bis das Spurengas im Sommer 2008 endlich dingfest gemacht werden konnte und zwar mit Messdaten des Fernerkundungsgeräts MIPAS (Michelson Interferometer zur Passiven Atmosphärischen Sondierung), das auf dem europäischen Umweltforschungssatelliten Envisat die Erde umkreist (Abb. unten).

MIPAS analysiert mit einer zuvor unerreichten spektralen Auflösung die von der Atmosphäre aufgrund ihrer Temperatur emittierte infrarote Strahlung. Dies erlaubt Messungen unabhängig vom Sonnenstand, also auch während der Nacht, in der sich Bromnitrat hauptsächlich zu verbergen versucht. Die Messgeometrie der Horizontsondierung war ein wichtiger Faktor bei der Entdeckung. Hierbei misst man, nicht wie sonst bei meteorologischen Satelliten üblich quasi senkrecht nach unten zur Erdoberfläche hin (in „Nadirgeometrie"), sondern tangential durch die Atmosphäre hindurch. Dies führt zu wesentlich längeren optischen Wegen und damit zu einer deutlich höheren Empfindlichkeit.

Der Nachweis

Trotzdem reichte eine Einzelmessung von MIPAS nicht zum eindeutigen Nachweis von Bromnitrat aus. Um das Signal-zu-Rausch-Verhältnis weiter zu erhöhen, wurden daher mehr als Tausend Spektren

→→→→→



Der europäische Umweltsatellit Envisat umkreist seit 2002 die Erde.
(Quelle: ESA)

huber
hochgenau temperieren

Neue Modelle
Unistat®
für professionelles
Scale-up

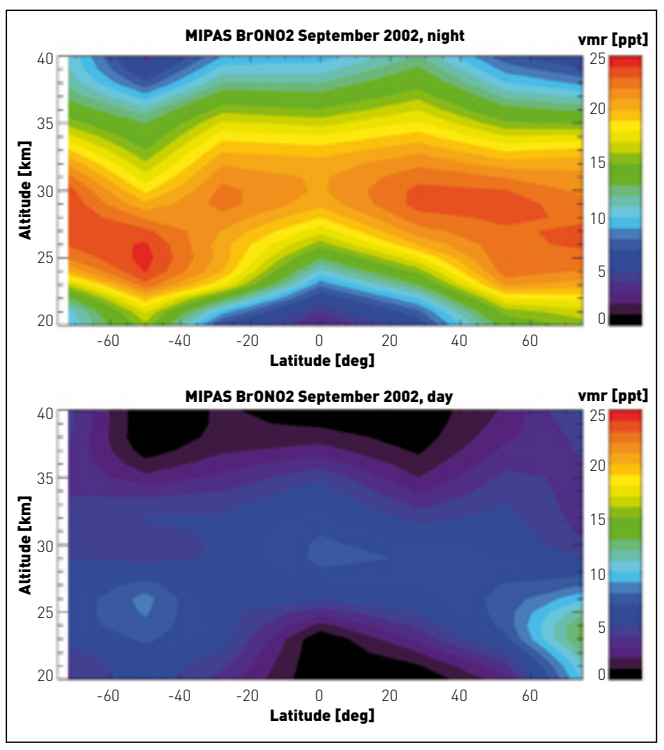
Das Temperiersystem Unistat® hat die Temperiertechnik revolutioniert. Die unerreichte Thermodynamik garantiert höchste Prozesssicherheit und die hochmoderne Regelelektronik gewährleistet repruduzierbare Temperierergebnisse bei höchster Prozessstabilität. Seit 1989 wurden angefangen mit dem Unistat Tango, immer leistungsstärkere Modelle entwickelt. Für den mittleren Temperaturbereich von -45 bis 250 °C sind neue, leistungsstärkere Modelle verfügbar.
Temperiergeräte mit dem Unistat®-Prinzip ermöglichen ein echtes Scale-up, da die Temperiertechnik von einigen Millilitern in der Forschung bis einigen Tonnen in der Produktion unverändert bleibt.

Besuchen Sie uns auf der
ACHEMA, Halle 6.1 B37-C39 oder unter
www.huber-online.com.

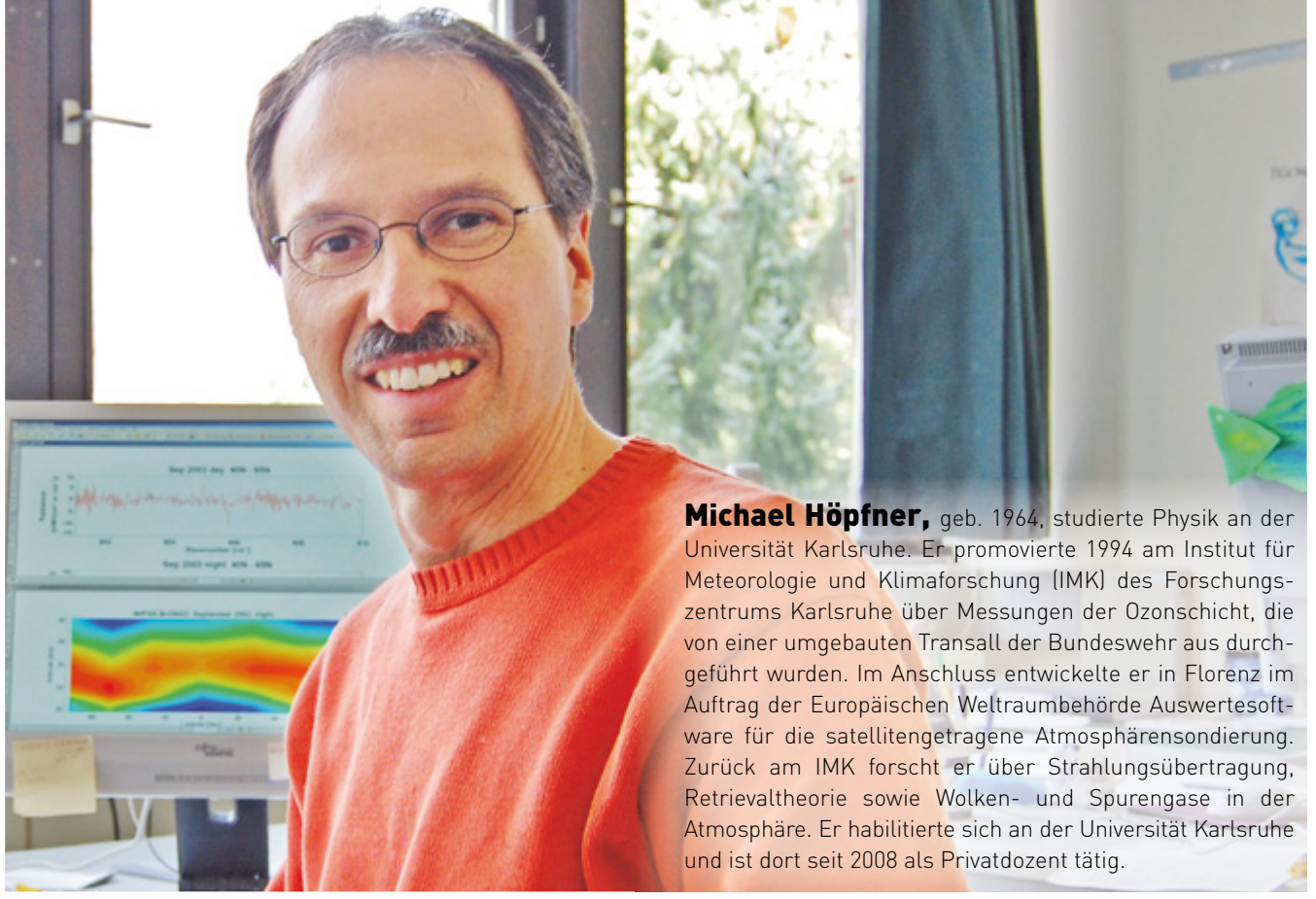
über einen ganzen Monat hinweg in verschiedenen geographischen Breitenbändern gemittelt.

Trotzdem ließ sich das Gas nicht so ohne weiteres aufspüren: Es versteckt sich in einem „Wald“ aus Spektrallinien anderer Gase, nicht zuletzt des Treibhausgases Kohlendioxid, die seine eigene Größe um das 300-fache übertreffen. Um den Fingerabdruck von Bromnitrat trotzdem nachweisen zu können, mussten daher erst die Signaturen von 13 anderen „Störgasen“ im gleichen Spektralbereich durch detaillierte Strahlungsübertragungsrechnungen angepasst werden. Aus der Differenz zwischen solchen Rechnungen unter Einschluss von Bromnitrat und solchen, bei denen Bromnitrat nicht berücksichtigt wurden, konnte letztendlich der Nachweis seiner Existenz erbracht werden.

Dies war der erste wichtige Schritt hin zu einer vollständigen Charakterisierung von Bromnitrat in der Stratosphäre. In dessen Folge konnte auch die Verteilung des Spurengases in Abhängigkeit von der Höhe in der Atmosphäre und der geographischen Breite ermittelt werden. Dies gelang nicht nur für Messungen der erhöhten Konzentrationen während der Dunkelheit, sondern auch bei Tageslicht - allerdings wurde hier oberhalb von ca. 30 km Höhe die Nachweisgrenze unterschritten.



Die erstmals gemessene Höhenverteilung der Konzentrationen von Bromnitrat hängt von der geographischen Breite (links Süd, rechts Nord) und von der Tageszeit (oben Nacht, unten Tag) ab.



Michael Höpfner, geb. 1964, studierte Physik an der Universität Karlsruhe. Er promovierte 1994 am Institut für Meteorologie und Klimaforschung (IMK) des Forschungszentrums Karlsruhe über Messungen der Ozonschicht, die von einer umgebauten Transall der Bundeswehr aus durchgeführt wurden. Im Anschluss entwickelte er in Florenz im Auftrag der Europäischen Weltraumbehörde Auswertesoftware für die satellitengetragene Atmosphärensondierung. Zurück am IMK forscht er über Strahlungsübertragung, Retrievaltheorie sowie Wolken- und Spurengase in der Atmosphäre. Er habilitierte sich an der Universität Karlsruhe und ist dort seit 2008 als Privatdozent tätig.

Indizien und Beweise zur Überprüfung von Modellen

Diese abgeleiteten Verteilungen erlauben es erstmals die angenommenen photochemischen Prozesse zu testen, die zur Bildung und dem Abbau von Bromnitrat in der Stratosphäre führen. Hierzu wurde auf Grundlage von Bromoxid-Messungen durch das sich ebenfalls auf Envisat befindende Instrument SCIAMACHY theoretische Konzentrationen von Bromnitrat abgeleitet und mit unseren Beobachtungen verglichen. Daraus ergab sich im Wesentlichen eine Bestätigung der grundlegenden chemischen Reaktionen. Verbleibende Differenzen zwischen Messung und Modellrechnung könnten auf Defizite im Modell hinweisen. Es ist deshalb nötig, die Messungen zu optimieren und eine größere Datenbasis zu erzeugen.

Eine weitere Anwendung der Bromnitratmessungen besteht in der Möglichkeit, die Gesamtmenge an Brom in der Stratosphäre zu quantifizieren. Dies ist eine wichtige Voraussetzung zum vollständigen Verständnis der Quellen von Brom. Neuere Messungen deuten darauf hin, dass langlebige organische Bromverbindungen, die in der Troposphäre auf natürliche Weise oder durch den Menschen emittiert und durch Transport in die obere Atmosphäre gelangen, nicht ausreichend sind, um den stratosphärischen Bromgehalt zu erklären. Zusätzliche Quellen, wie kurzlebige organische Substanzen bzw. der direkte Eintrag von anorganischen Verbindungen in die Stratosphäre sind mögliche Erklärungen.

Die neuen MIPAS-Messungen werden dazu beitragen, diese Fragen zu klären und damit Modelle zur Vorhersage der zukünftigen Entwicklung der Ozonschicht und deren Kopplung mit der Veränderung des Klimas auf der Erde zu optimieren.

→ **Michael.Hoepfner@imk.fzk.de**

Das Atmosphärenforschungsgerät MIPAS (Michelson Interferometer für Passive Atmosphärische Sondierung) ist eines der Hauptinstrumente an Bord des europäischen Umweltsatelliten Envisat, der seit 2002 die Erde umkreist. MIPAS wurde am Institut für Meteorologie und Klimaforschung des Karlsruher Instituts für Technologie konzipiert. Das Gerät misst gleichzeitig Vertikalprofile der Temperatur und von über 30 atmosphärischen Spurengasen. Neben Ozon und Wasserdampf gehören dazu die für die Atmosphäre wichtigen Stickoxide und anorganische Halogenverbindungen sowie verschiedene Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW), die in der Stratosphäre unter Einfluss der UV-Strahlung Chlor abgeben und damit die Ozonschicht angreifen und die außerdem eine Rolle beim Treibhauseffekt spielen. In der oberen Troposphäre wird der globale Transport von Gasen, die bei Biomassebränden entstehen, erfasst. Da MIPAS die von den Molekülen emittierte Infrarotstrahlung (Wärmestrahlung) misst, kann es sowohl bei Tag als auch bei Nacht Spektren aufnehmen. Die Messungen decken die Erde von Pol zu Pol ab; insbesondere können Daten im sonst schwer zugänglichen Polarwinter gewonnen werden.

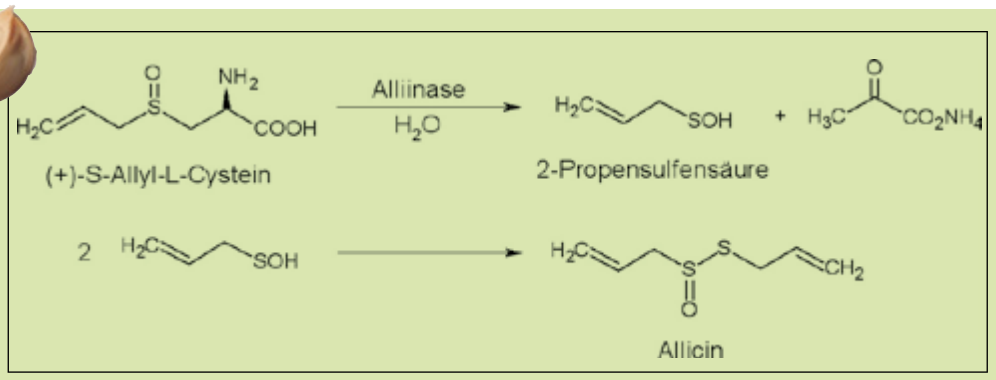
Literatur
[1] Höpfner, M. et al. (2009) Atmos. Chem. Phys. 9, 1735-1746
[2] WMO (2007) Scientific assessment of ozone depletion, Rep. No. 50, World Meteorological Organization
[3] Murcray, D.G. et al. (1979) Geophys. Res. Lett., 6, 857-859
[4] Carroll, M.A. et al. (1989) J. Geophys. Res. 94, 16633-16638
[5] Fischer, H. et al. (2008) Atmos. Chem. Phys. 8, 2151-2188

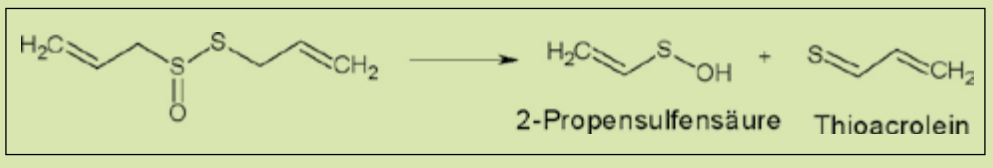
naturstoffe

Knoblauch – seine antioxidative Wirkung

Knoblauch (*Allium sativum*) ist eine Gewürz- und Heilpflanze aus der Familie Alliaceae. Etwa 5 % seines Trockengewichts enthalten als sekundäre Metaboliden schwefelhaltige Aminosäuren. Hauptbestandteil ist das (+)-S-Allyl-L-cystein-S-oxid, das beim Zerkleinern der Zwiebel durch Alliinase in Ammoniumpyruvat und 2-Propensulfensäure gespalten wird. Die Säure geht durch Kondensation in Allicin über. Die Substanz ist für den Geruch, offenbar aber auch für den gesundheitsfördernden Effekt von Knoblauch, nämlich ihre antioxidative Aktivität verantwortlich.

Die Fähigkeit von Knoblauch, Peroxylradikale abzufangen, kann mithilfe transienter Sulfensäuren verstanden werden, und zwar ist dazu offenbar sowohl Allicin selbst als auch das Zersetzungsprodukt 2-Propensulfensäure in der Lage.





Die Untersuchungen der Arbeitsgruppe von D. A. Pratt (Angew. Chem **2009**, 121, 163-166) zeigen, dass 2-Propensulfensäure effektiv als Radikalfänger wirkt, die Ursache für diese Fähigkeit ist aber bis jetzt noch nicht klar.

→ **GS**

mäzene

Der Kurt-Ruths-Preis

Wenn man über das Gelände einer amerikanischen Universität schlendert und die Gebäude in Augenschein nimmt, in denen Forschung und Lehre zu Hause sind, dann fällt einem einiges auf, was anders ist als in unseren Landen:

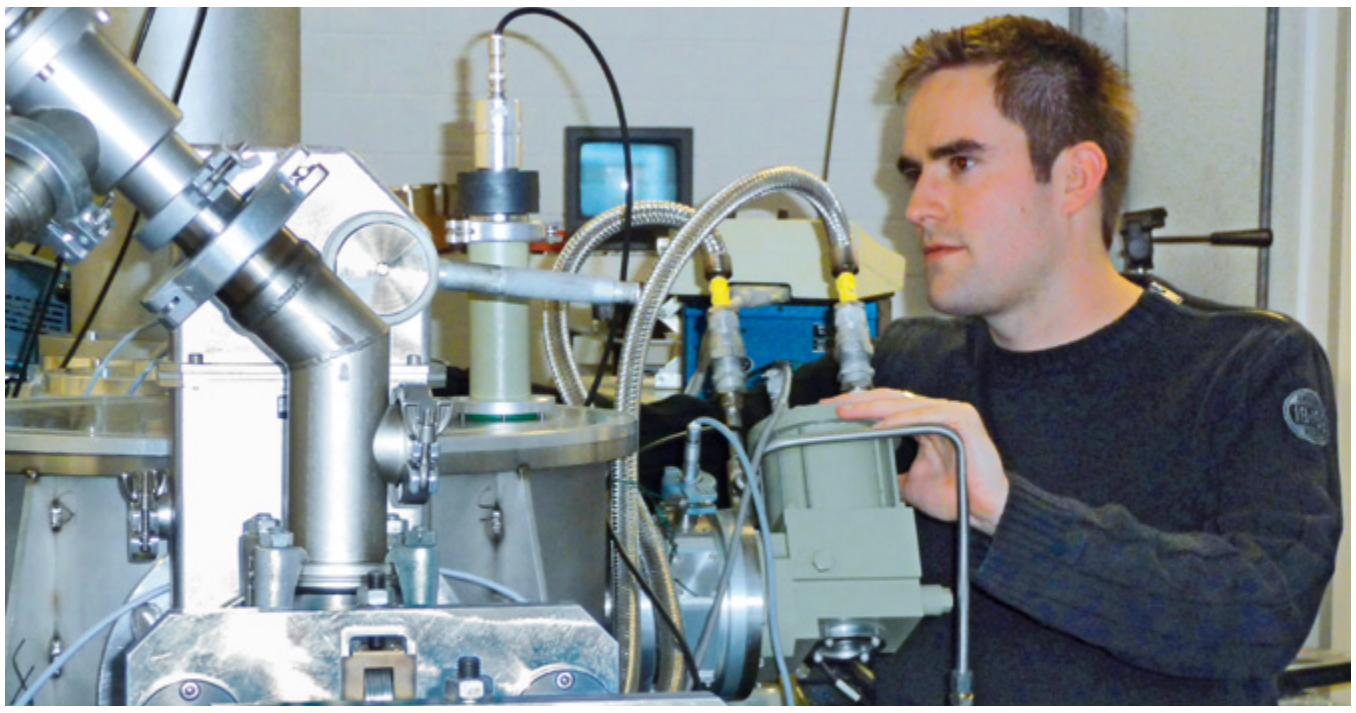
Die Gebäude tragen meist einen Namen, d.h sie sind entweder nach einem berühmten Absolventen oder nach einem schwergewichtigen Mäzen benannt und an markanter Stelle prangen Bronzetafeln mit den Namen derjenige, die mit ihrem Kapital zur Erstellung der Einrichtung beigetragen haben. Bei uns sind diese Verhaltensweisen eher die Ausnahme denn die Regel.

Das liegt an der Steuergesetzgebung, wird so Mancher sofort einwerfen. In den USA werden Spenden, Stiftungen und Erblässe zu Gunsten von Forschung und Lehre steuerlich viel großzügiger behandelt als hier. Das mag ja richtig sein, doch da ist noch etwas ganz anderes: Man möchte der Gesellschaft, die die Basis für den eigenen Erfolg gelegt hat, etwas zurückgeben, eine Haltung, die unseren Absolventen weitgehend fremd ist. Dennoch gibt es so etwas auch in Deutschland, wenn auch höchst selten.

Von einem dieser seltenen Spezies soll hier die Rede sein, dem ehemaligen Vorstandsvorsitzenden der Braas AG Dr. Kurt Ruths, einem Chemiker, der sich um den Einsatz von Kunststofftechnologie im Bauwesen große Verdienste erworben hatte und dem es ein Anliegen war, Forschungen auf dem Gebiet der Bauchemie zu fördern. Als er seinen Vorstandsposten aufgab und in den Aufsichtsrat überwechselte, stifteten seine Vorstandskollegen im Namen des Unternehmens ihm zu Ehren einen Preis, der jährlich an Absolventen der Fächer, die mit Bauen oder Chemie zu tun haben und die auf ihrem Gebiet Hervorragendes geleistet hatten, verliehen werden sollte. Das Vorstandsmitglied und der heutige Ehrensenator Hermann Hechler bewirkte dann, dass der Preis an der TH Darmstadt, der Hochschule, an der er selbst ausgebildet worden war, ausgelobt wurde. Nach dem Verkauf der Firma Braas an ein französisches Unternehmen wurde der Kurt-Ruths-Preis von den Familien des Namensgebers Dr. Harald Ruths (Köln), Familie Ruths-Tillian (Wien) und der Anna-Ruths-Stiftung (Darmstadt) zu seinem Andenken weitergeführt und gilt heute als eine der angesehensten Auszeichnungen, die die TU Darmstadt zu vergeben hat. Dies kommt sehr deutlich zum Ausdruck durch die Worte des TU Präsidenten Professor Jürgen Prömel (siehe rechts) anlässlich der Preisverleihung am 18. Februar 2009.

Der diesjährige Preisträger Dr. Sascha Schäfer, erhielt anlässlich der Preisverleihung neben einer Urkunde ein Preisgeld von 15.000 € für seine mit summa cum laude bewertete Dissertation (siehe unten).

→ **JB**



15.000 Euro Preisgeld für Clusterforscher

Mit dem diesjährigen Kurt-Ruths-Preis wurde am 18. Februar 2009 der Chemiker Dr. Sascha Schäfer ausgezeichnet. Er erhält die mit 15.000 Euro dotierte Auszeichnung für seine Dissertation „Der Stark-Effekt als Werkzeug zur Strukturaufklärung isolierter Cluster".

Die Ergebnisse dieser Arbeit sind von großem wissenschaftlichen Interesse: Obwohl schon lange bekannt ist, dass die physikalisch-chemischen Eigenschaften von Clustern, also kleinen Teilchen mit nur wenigen Atomen, empfindlich von ihrer Größe abhängen, verhindert ein fehlendes Verständnis für die Anordnung der Atome im Cluster eine breitere Anwendung dieser Nanoobjekte. Daher hat Herr Schäfer in seiner Doktorarbeit ein Experiment aufgebaut, um Informationen über die Clusterstruktur zu gewinnen. Durch den experimentell beobachteten Einfluss eines elektrischen Feldes auf die Cluster in Kombination mit quantenchemischen Berechnungen gelang es ihm, die Struktur von reinen und dotierten Metall- und Halbleiterclustern erstmalig zu bestimmen. Damit ist ein wichtiger Schritt für den erfolgreichen zukünftigen Einsatz von Clustern in der heterogenen Katalyse und der Nanotechnologie gemacht.

Sascha Schäfer, 1980 in Gedern geboren, begann sein Chemiestudium im Jahr 2000 an der TU Darmstadt. Seine Diplomarbeit im Bereich Physikalische Chemie schloss er mit Auszeichnung ab und erhielt dafür den Alarich-Weiss-Preis 2005. Anschließend forschte er im Rahmen eines Promotionsstipendiums des Fonds der Chemischen Industrie auf dem Gebiet der größenabhängigen Eigenschaften kleiner Metall- und Halbleiterteilchen. Seine Promotion schloss er 2008 mit Auszeichnung ab.

Exzellenz und Persönlichkeit

Ausschnitte aus der Rede des Präsidenten der TU Darmstadt, Prof. Dr. Jürgen Prömel, anlässlich der Verleihung des Kurt-Ruths-Preises 2009

Der Kurt-Ruths-Preis ist mit inzwischen 15.000 Euro dotiert, der höchstdotierteste Preis, der an der Technischen Universität für Abschlussarbeiten und Dissertationen vergeben wird. Zudem ist er ein herausragendes Beispiel für privates Mäzenatentum. Die Familie Ruths vergibt den Kurth-Ruths-Preis seit 1987 im jährlichen Rhythmus an Studierende und Doktorandinnen und Doktoranden der Fachbereiche Chemie, Bauingenieurwesen und Geodäsie sowie des Fachbereichs Architektur für ihre außerordentlichen wissenschaftlichen Leistungen und dient der direkten Förderung der wissenschaftlichen Arbeit. Der Preis erinnert an die Verdienste des Namensgebers Dr. Kurt Ruths, der unter anderem zukunftsweisende Entwicklungen in der Kunststofftechnologie, im Bauwesen unter dem besonderen Aspekt der Verbindung zwischen Chemie, Bauingenieurwesen und Architektur in der Baupraxis anstieß. Bemerkenswert ist, dass sich die Mitglieder der Familie Ruths und der Familie Ruths-Tilian sofort nach dem Rückzug der Braas-Gruppe als Preisstifter zur Weiterführung dieses Preises entschlossen. Die Familien Ruths und Ruths-Tilian haben unter der Federführung von Ihnen, Herr Dr. Ruths, als Privatleute die Fortführung übernommen. Ihr Engagement, Herr Dr. Ruths, ist ein herausragendes Beispiel, ich erwähnte es bereits, für privates Mäzenatentum und ich möchte mich im Namen der Technischen Universität dafür ganz herzlich bedanken. Die Jury für die Verleihung des Kurt-Ruths-Preises berücksichtigt beim Auswahlverfahren von Abschlussarbeiten oder Dissertationen nicht nur den Förderzweck und die besondere wissenschaftliche Leistung, sondern auch das Persönlichkeitsbild des Kandidaten oder der Kandidatin. Die wissenschaftliche Exzellenz, die Forschungsperspektive und die Persönlichkeit werden begutachtet und als Grundlage für die Entscheidung berücksichtigt. Die Auszeichnung mit einem Wissenschaftspreis ist für die Studierenden und die jungen Forscherinnen und Forscher selber mit Anerkennung für Geleistetes auf der einen Seite und mit Anreiz für zukünftige Leistung auf der anderen Seite verbunden, aber auch, und das ist mir wichtig, mit einer Vorbildfunktion für nachfolgende Generationen von Studierenden. Und dies sind auch schon die wesentlichen Stichworte, warum uns die Etablierung einer Preiskultur an der Technischen Universität Darmstadt gerade für Nachwuchswissenschaftler wichtig ist und warum wir dies auch aktiv betreiben: die sichtbare Anerkennung für herausragende Leistungen, der Ansporn für zukünftige Leistungen und last but not least die Stärkung des Wettbewerbsgedankens. Ich hatte vor einigen Wochen bei der Verleihung des Adolf-Messer-Preises das bereits ausgeführt, Wissenschaft ist ein Stück weit wie Sport. Ein Wettbewerb: Hier geht es um die besten Ideen und die originellsten Denkansätze. Dass die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses für mich und für die Technische Universität Darmstadt eine sehr hohe Priorität hat, habe ich in den vergangenen Monaten bereits mehrfach betont. Und wir haben in der Universität über verschiedene Maßnahmen nachgedacht, wie wir die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses stärken können. Diese hohe Priorität formulierte das Präsidium Ende des letzten Tages als Teil seiner Strategie für die kommenden Jahre und unterlegt es mit konkreten Zielen in einem Strategiepapier, was wir der Universität zur Verfügung gestellt haben. Der Preis der Kurt-Ruths-Stiftung ist von herausragender Bedeutung für die Technische Universität im Konzert der Wissenschaftspreise, dies, weil beide von mir vorgenannten Punkte hier in hervorragender Weise miteinander verbunden werden: die Förderung einer Preiskultur an der Universität und des wissenschaftlichen Nachwuchses.

chiralität

„The left side is the right side"

Credo britischer Autofahrer

Die Chiralität ist eines der wichtigsten Grundprinzipien der Natur überhaupt. Der Begriff besagt, dass es Objekte gibt, die sich zueinander wie Bild und Spiegelbild verhalten, sich also trotz ihrer Ähnlichkeit niemals durch Verschiebungen und Drehungen zur Deckung bringen lassen. Der Begriff „Chiralität" ist aus dem Griechischen „χερι" für „Hand" abgeleitet, kann also mit „Händigkeit" übersetzt werden (siehe Abb. 1).

Chiralität gibt es nicht nur im makroskopischen Bereich (Hände, Füße, der ganze Körper, Schneckenhäuser), sondern auch bei Kristallen und Molekülen. Darauf soll im Centerfold-Beitrag von Prof. Dr. Michael Reggelin eingegangen werden.

Hier soll die Links-Rechts-Problematik in unserem täglichen Alltag im Vordergrund stehen. Viele Beispiele hierzu sind im Buch des Regensburger Chemieprofessors Henri Brunner unterhaltsam und anschaulich zusammengestellt (Henri Brunner, Rechts oder links – in der Natur und anderswo, Wiley-VCh, 1999).

Er schreibt in seiner Einleitung „... habe ich immer versucht, meine stereochemischen Fachvorträge auch vor einem Auditorium von Chemikern mit einer Einleitung über das Bild-/Spiegelbild-Phänomen und Beispielen aus der Natur und dem täglichen Leben zu beginnen. Die Erfahrung zeigt, dass diese anschaulichen Beispiele leichter im Gedächtnis haften bleiben als abstrakte wissenschaftliche Sachverhalte. So ist es mir schon passiert, dass ich bei einem Gastvortrag noch vor Vortragsbeginn aus dem Zuhörerkreis Bemerkungen hörte wie „Das ist doch der mit den Schneckenhäusern und Schweineschwänzchen". Ich habe noch nie Bemerkungen gehört wie „Das ist doch der mit den chiralen Übergangsmetallatomen und den enantioselektiven Katalysatoren", die ich in meinen Forschungsarbeiten behandele."

Dem ist nichts hinzuzufügen.
Die Bildbeispiele zeigen dies eindrücklich.

→ JB

Abb.1 Linke und rechte Affenhand

Die beiden spiegelbildlichen **Gehäuse** von Weinbergschnecken sehen zwar gleichwertig aus, sie sind es aber nicht. Die rechtshändige Form entspricht der häufigen Normalität, die linkshändige der seltenen Ausnahme. Das Rechts-/Links-Verhältnis bei Weinbergschnecken ist etwa 20.000:1. In eine prozentuale Reinheit umgerechnet ergibt sich 99,995 – eine Vier-Neuner-Reinheit. Weinbergschnecken legen also ihre Gehäuse mit hoher Stereoselektivität rechtshändig an. *Quelle: http://www.chemie.uni-regensburg.de/Anorganische_Chemie/Brunner*

Schweineschwänzchen können rechtshändig oder linkshändig geringelt sein. Diese Tatsache ist bereits in der Veröffentlichung „Über die Drehkraft in der Natur und insbesondere bei den Lebewesen" von Wendel Schraube (Pseudonym) aus dem Jahre 1886 angesprochen (Ber. durst. chem. Ges. 1886, 3539), also nur zwölf Jahre, nachdem van't Hoff und Le Bel das tetraedrische Kohlenstoffatom und auch das asymmetrische Kohlenstoffatom vorgestellt hatten.

Quelle: http://www.chemie.uni-regensburg.de/Anorganische_Chemie/Brunner

Bei der Blüte des **Alpenveilchens** sind die roten Blütenblätter stets rechtshändig aufgerollt, bevor sie sich entfalten. Auch nach der Öffnung der Blüte ist diese Rechtshändigkeit noch am Übereinanderliegen der Blütenblätter zu erkennen. Nicht nur das, auch die grünen Kelchblätter sind händig angeordnet. Sie bilden einen Propeller mit linkem Schraubensinn. Alpenveilchen mit dem dazu spiegelbildlichen Rechtspropeller kommen nicht vor.

Quelle: http://www.chemie.uni-regensburg.de/Anorganische_Chemie/Brunner

Rechtshändiger Elefantenkuss
Quelle: Henri Brunner, Rechts oder links – in der Natur und anderswo, Wiley-VCh, 1999

Je komplizierter die Welt,

umso einfacher
machen wir sie Ihnen:

Gebrauchsfertige
- Lösungen
- Reagenzien
- Standards

Bernd Kraft
Bernd Kraft GmbH | Stempelstraße 6 | D-47123 Duisburg
Fon +49 (2 03) 51 94-0 | Fax +49 (2 03) 51 94-290 | www.bkraft.de

Finest Concept & Ad

Paritätsverletzung

Biologische Homochiralität und asymmetrische Synthese

Prof. Dr. Michael Reggelin,
Clemens-Schöpf-Institut für Organische Chemie und Biochemie,
Technische Universität Darmstadt

C'est la dissymmétrie qui crée le phénomène. P. Curie 1894

Die Chemie handelt von der Manipulation dreidimensionaler Objekte. Deshalb wird jede chemische Transformation durch die räumliche Anordnung der Atome in Molekülen beeinflusst, was wiederum bedeutet, dass Chemie immer Stereochemie ist! Wenn wir darüber hinaus diese räumliche Anordnung als den Schlüssel zur Beschreibung von Materie auf atomarer Ebene ansehen (was eine unzulässige Vereinfachung ist!), dann ist diese die Basis des Konzeptes „Struktur" mit dem wir Chemiker unsere Moleküle charakterisieren.

Wie dürfen auch davon ausgehen, dass in der Struktur der Moleküle und in höher organisierten Zuständen der Materie deren Funktion begründet liegt. Struktur kodiert für Funktion und umgekehrt wird Funktion durch Struktur realisiert. Es ist das Privileg des Chemikers Strukturen manipulieren zu können. Durch Synthese baut er neue Strukturen auf und Strukturen motivieren ihn zur Synthese. Damit ist er prinzipiell in der Lage gezielt Funktionen von Wirk- und Werkstoffen durch Synthese zu realisieren.

Chiralen Objekten, d.h. Objekten, die sich durch die Abwesenheit von n-zähligen Drehspiegelachsen auszeichnen, kommt hierbei eine besondere Bedeutung zu. Seit den Tagen L. Pasteurs erkannte man in zunehmendem Maße einen fundamentalen Zusammenhang zwischen chiralen Molekülen und lebender Materie. Mehr noch, fast alle biologisch relevanten Moleküle und darunter insbesondere die Biopolymere sind nicht nur chiral, sondern auch einheitlich konfiguriert, weisen also alle eine bestimmte Händigkeit auf. Diese sogenannte „biologische Homochiralität" wie sie etwa durch die exklusive Verwendung von *L*-Aminosäuren und *D*-Zuckern in Proteinen bzw. Nucleinsäuren zum Ausdruck kommt, ist nicht nur fundamental mit der Entstehung des Lebens auf unserem Planeten verknüpft, sondern wirft darüber hinaus Fragen auf, die bis auf die Ebene der Elementarteilchenphysik reichen.

Paritätsverletzung und chirale Moleküle

Die Beschreibung der räumlichen Symmetrie von Objekten kann durch Analyse ihrer Symmetrieelemente erfolgen. Chirale Objekte zeichnen sich dabei durch die Abwesenheit von Spiegelsymmetrien (S_n) aus, was gleichzeitig bedeutet, dass Chiralität sehr wohl mit der Anwesenheit n-zähliger Drehachsen (C_n) kompatibel ist. Von fundamentalerer Bedeutung für die Beschreibung chiraler Objekte sind jedoch nicht diese räumlichen Symmetrien, sondern die Symmetrien in den physikalischen Gesetzen, die diese Objekte beschreiben. Dabei spielen die Parität (**P**), die Zeitumkehr (**T**) und die Ladungsumkehr (**C**) eine besondere Rolle. Die Paritätsoperation (**P**) invertiert die Koordinaten eines Systems durch den Koordinatenursprung ($r \rightarrow -r$). Diese Operation ist identisch mit der Spiegelung des Systems an einer beliebigen Ebene, gefolgt von einer Rotation um 180° um eine Achse senkrecht zu dieser Ebene. Zeitumkehr (**T**) invertiert die Bewegungsrichtung aller Teilchen eines Systems und Ladungsumkehr (**C**) überführt Teilchen in Antiteilchen.

Bis 1956 bestand Konsens darüber, dass alle physikalischen Gesetze invariant bezüglich **P**, **T** und **C** sind. Daraus folgt, dass es keine bevorzugte Händigkeit chiraler Objekte in der Natur geben sollte. Diese Vorstellung fand ihr jähes Ende durch ein Experiment, mit dem die Richtungsverteilung der beim radioaktiven Zerfall (β-Zerfall) von ^{60}Co emittierten Elektronen ermittelt wurde. Gemäß einer Vorhersage von Lee und Yang aus eben diesem Jahre sollte die für den β-Zerfall verantwortliche „schwache Kraft" eine paritätsverletzende Wechselwirkung sein. [1] Nur ein Jahr später zeigten Wu et al., dass in einem starken Magnetfeld bei tiefer Temperatur (0.1 K) ausgerichtete, β-strahlende ^{60}Co-Kerne Elektronen bevorzugt mit einer Impulskomponente antiparallel zum Magnetfeld emittieren (Abb. 1) [2].

Da dieses Verhalten nicht invariant unter Spiegelung ist, war die Paritätsverletzung der schwachen Wechselwirkung gezeigt. Oder: Der β-Zerfall führt zu longitudinal polarisierten Elektronen, die man als „linkshändig" bezeichnen kann, da ihre Spins antiparallel zur Ausbreitungsrichtung orientiert sind.

Diese Tatsache führt zu einer Reihe weit reichender Konsequenzen. Zunächst einmal ergibt sich daraus so etwas wie eine universelle optische Aktivität (Händigkeit) als Folge des durch die Paritätsverletzung hervorgerufenen inhärent bevorzugten Chiralitätssinnes der Atome! Mehr noch: Als Konsequenz der in den 60 er-Jahren entwickelten Theorie der elektroschwachen Wechselwirkung elektroschwache WW (einer Vereinigung der elektromagnetischen mit der schwachen Wechselwirkung) [3] kommt es zu einer Infiltration der elektromagnetischen Phänomene durch die Händigkeit der schwachen Kraft, wodurch letztere in die Welt der Moleküle und damit in diejenige der Chemie eindringt.

Eine dramatische Folge obiger Diskussion ist etwa die Aufhebung der energetischen Entartung von Spiegelbildisomeren! Ein Enantiomer aus Teilchen ist im präzisen Sinne des Wortes ist unter Berücksichtigung der paritätsverletzenden schwachen Wechselwirkung ein Spiegelbildisomer aus Antiteilchen (die *Kombination* aus **C** und **P** ist erhalten). Die Energiedifferenz („parity violating energy difference", PVED) zwischen Spiegelbildisomeren aus Materie ist sehr klein (10^{-17} bis 10^{-14} kT). Der sich daraus berechnende Enantiomerenüberschuss (*ee*) ergibt 10^6 bis 10^9 Moleküle eines „Enantiomeren" pro Mol Racemat (10^{-16}–10^{-13} % *ee*!). Dennoch hat

→→→→→

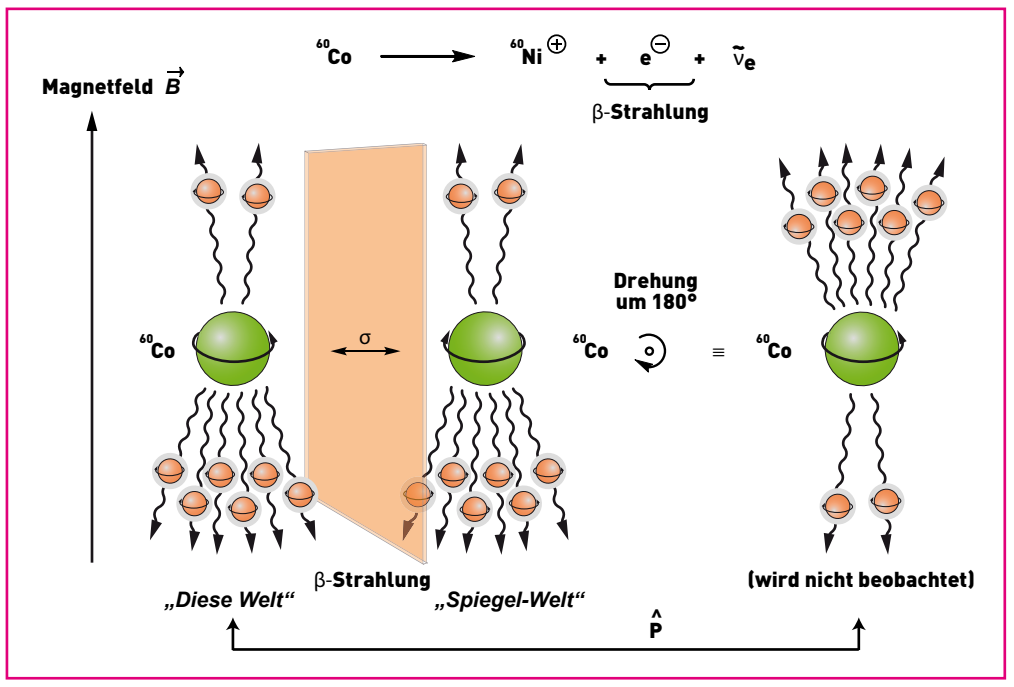


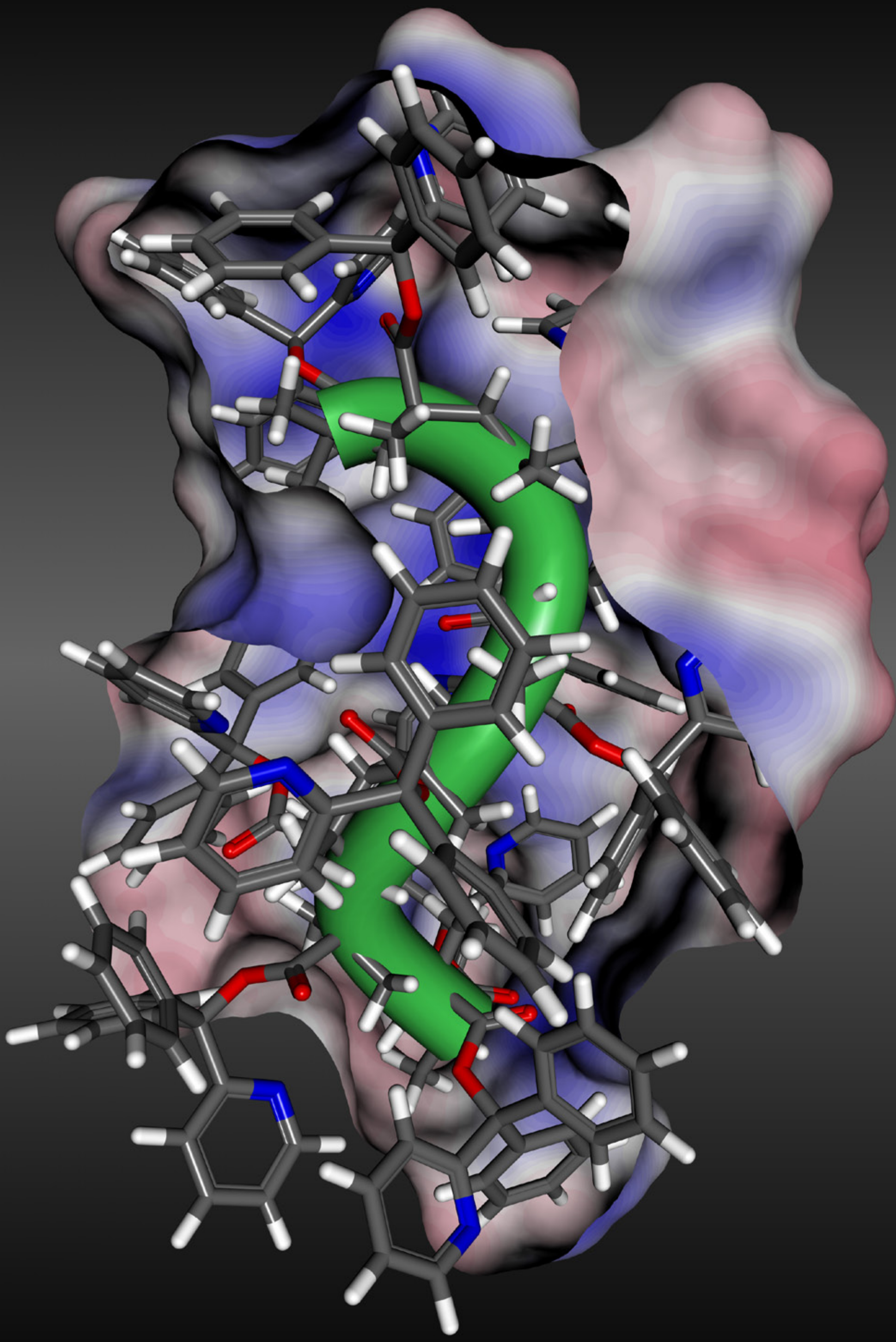
Abb 1. Paritätsverletzung beim β-Zerfall von ^{60}Co.

Foto: Jürgen Brickmann

→ Prof. Dr. Michael Reggelin wurde 1960 in Elbingerode im Harz geboren. Seine Schulzeit verbrachte er in Hadamar, wo er 1979 das Abitur ablegte. Nach der Schule leistete er zunächst den Wehrdienst, bevor er 1981 an der Universität Gießen das Studium aufnahm, das er 1982 in Göttingen fortsetzte und 1985 mit einer Diplomarbeit bei D. Hoppe abschloss. In der Zeit von 1984 bis 1989 war er Stipendiat der Studienstiftung des Deutschen Volkes. Mit Hoppe ging er nach Kiel und promovierte dort 1989 mit einer Arbeit über organische Synthese. Danach wechselte er als Postdoc an die TU München und arbeitete dort über NMR-Spektroskopie, war 1990 – 91 als Liebig-Stipendiat in Heidelberg bei Helmchen und 1991 – 97 als Habilitand in der Gruppe Griesinger in Frankfurt. Nach der Habilitation wurde er als C3-Professor für organische Chemie an die Universität Mainz geholt, war 1999 Goering Gastprofessor an der Universität von Madison (Wisconsin, USA) und wurde 2000 als Nachfolger von F. Lichtenthaler an die TU Darmstadt berufen, wo er heute noch lehrt und forscht. Michael Reggelin verfasste etwa 60 wissenschaftliche Publikationen. Er ist ein begehrter Vortragender bei wissenschaftlichen Kolloquien und seine expressiv gestalteten Experimentalvorlesungen, insbesondere in der Vorweihnachtszeit, sind bei Schülern, Studierenden und Kollegen berühmt und berüchtigt.

→ JB

P- und M-Form eines 8-mers von Diphenyl-2-pyridylmethacrylat
Strukturvorschlag: Prof. Dr. M. Reggelin, Darmstadt
Strukturoptimierung und graphische Aufarbeitung: Prof. Dr. Th. Exner, Konstanz



dies schon sehr früh zu Spekulationen geführt, die diese winzige Unausgeglichenheit mit dem Ursprung der biologischen Homochiralität in Verbindung bringt. Bereits 1959 schlugen Vester und Ulbricht einen Mechanismus vor, der, ausgehend von der longitudinalen Polarisation der β-Strahlung, zu einer Enantiomeren-differenzierenden Radiolyse von Racematen via circular polarisierter Bremsstrahlung führen sollte [4,5]. Trotz langjähriger Experimente konnte diese Hypothese jedoch bis heute nicht zweifelsfrei verifiziert werden [6].

Absolute asymmetrische Synthese, initialer Symmetriebruch

Aus der bevorzugten Richtung mit der die Elektronen beim β-Zerfall emittiert werden, kann man ableiten, dass das Skalarprodukt aus **s** (Spin) und **p** (Impuls) einen von Null verschiedenen Wert annimmt (eine Helizität **h**). Da dieses Produkt aus einem polaren (**p**) und einem axialen Vektor (**s**) ein Zeit-gerader (*time-even*) Pseudoskalar (ein vorzeichenbehafteter Skalar, Spatprodukt) ist, kann man dessen Auftreten als Charakteristikum von Chiralität definieren („wahre Chiralität" – *true chirality)* [7, 8].
Oder: *„Wahre Chiralität tritt in Systemen auf, die in durch Rauminversion (**P**) interkonvertierbaren Zuständen existieren können, aber nicht durch eine Kombination aus Zeitumkehr (**T**) und Rotation (**R**) auseinander hervorgehen dürfen. **P** darf nicht durch **T** rückgängig gemacht werden können* (Abb. 2).

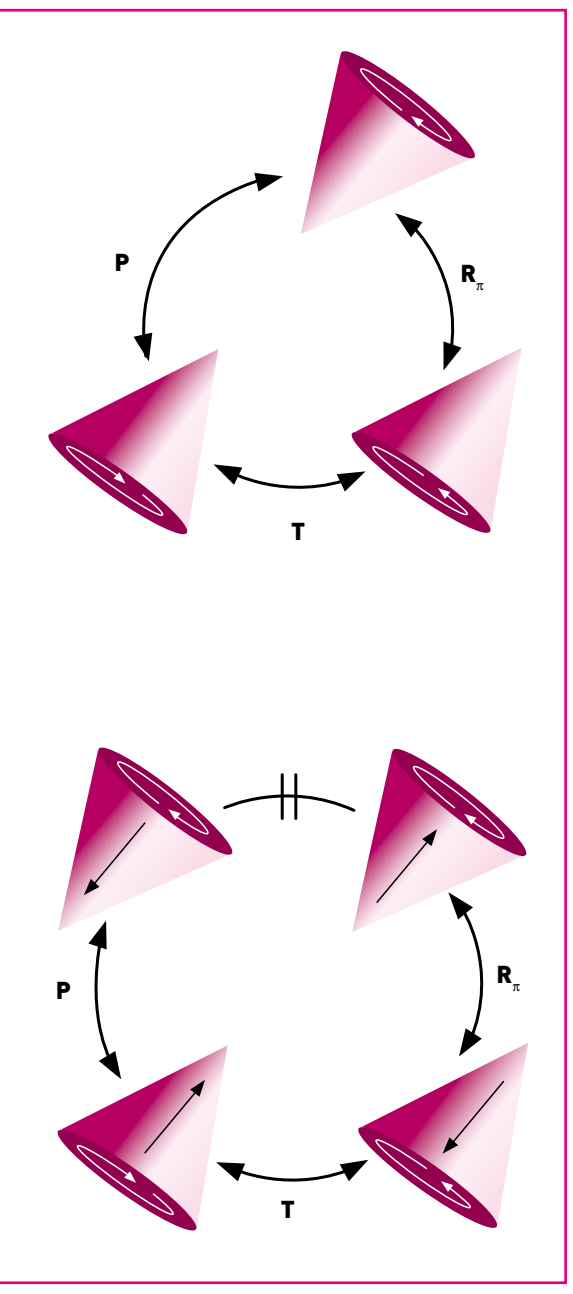


Abb. 2 Falsche (oben) und wahre (unten) Chiralität am Beispiel rotierender Konusse bei Ab- und Anwesenheit einer zusätzlichen Translationsbewegung.

Dieser zweite Teil der Definition von „wahrer Chiralität" ist irrelevant für stationäre Objekte, hat aber wichtige Implikationen für die Suche nach „wahrhaft chiralen Einflüssen", also solchen, die die Symmetrie eines Racemates oder einer achiralen Verbindung brechen können. Dies trifft weder für elektrische (**E**) noch magnetische Felder (**B**) sowie irgendeine Kombination der beiden zu, da dann zwar eine polare/axiale Kombination vorliegt, **E** und **B** aber unterschiedlich unter **T** transformieren (eine Punktspiegelung kann also durch Zeitumkehr rückgängig gemacht werden (*„falsche Chiralität"– „false chirality"*). Ein „wahrhaft chiraler Einfluss" tritt jedoch auf, wenn ein Lichtstrahl mit Propagationsvektor **k** (polar, Zeit-ungerade) parallel oder antiparallel zu einem magnetischen Feld (**B**, axial, Zeit-ungerade) kombiniert wird. Unter dem Einfluss dieser Kombination erwartet man beim Durchstrahlen einer Lösung von einheitlich konfigurierten chiralen Molekülen eine Abhängigkeit der Absorptionskoeffizienten (ε) von der relativen Anordnung zwischen **B** und **k**. In der Tat wurde diese „magnetochirale Anisotropie" [ε(↑↑) – ε(↑↓) ≠ 0] im Jahre 2000 durch Rikken und Raupach experimentell verifiziert [9].

Neben der elektroschwachen Wechselwirkung existiert also mit diesem magnetochiralen Effekt eine weitere fundamentale Ursache für den initialen Symmetriebruch, der letztlich zur biologischen Homochiralität geführt haben könnte.

Freilich sind diese Effekte sehr klein und es sind beileibe nicht die einzigen, die diskutiert werden (inklusiver solcher extraterrestrischer Natur). Wie dem auch immer gewesen sei, nach dem initialen Symmetriebruch gab es vermutlich zunächst chirale Moleküle mit sehr geringem Enantiomerenüberschuss (*ee*). Daraus ergibt sich die Konsequenz, dass es Mechanismen zur Verstärkung und zum Erhalt der optischen Reinheit gegeben haben muss. Auch in diesem Bereich gibt es weit mehr Szenarien als hier diskutiert werden können. Aus Gründen, die weiter unten klar werden, sollen Polymere als mögliche Mediatoren für diese Prozesse herausgegriffen werden.

Chiralitätsverstärkung in Makromolekülen

Ein für die Struktur und Funktion von Biomakromolekülen wie Proteinen, Nukleinsäuren und Polysacchariden entscheidendes Strukturmotiv ist das einer stereoregulären Helix. Die einsinnige Händigkeit dieser Helices wird dabei hervorgerufen durch die einheitliche Konfiguration der sie konstituierenden Bausteine (Aminosäuren, Zucker). Interessanterweise gibt es aber auch eine Reihe von synthetischen Polymeren, die in helikale Konformationen falten. Für den bei Biopolymeren nicht auftretenden Fall, dass die Wiederholungseinheiten in diesen Polymeren sämtlich achiral sind (unter Vernachlässigung der schwachen Kraft!), muss auch das resultierende Polymer optisch inaktiv sein, daher müssen die Anteile an links- bzw. rechtsgängigen Abschnitten übereinstimmen. Dies kann

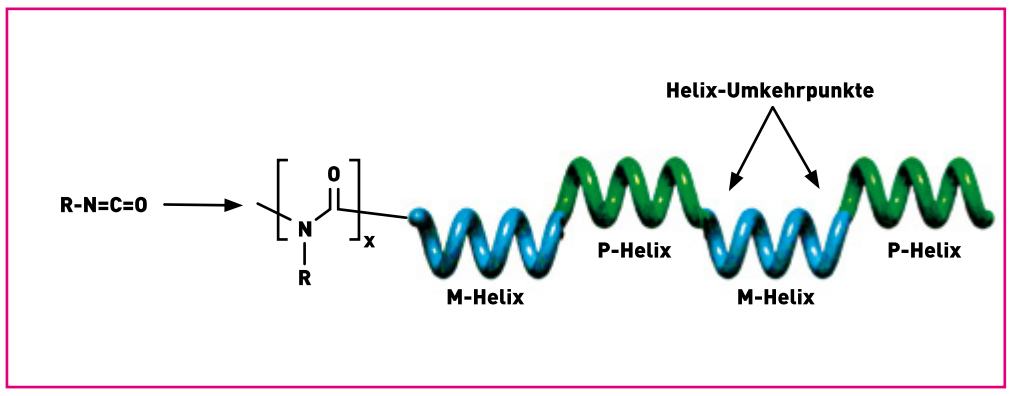


Abb. 3 Die Polymerisation von Isocyanaten liefert helikale Polymere

auf zwei unterschiedlichen Wegen realisiert werden. Entweder liegt ein äquimolares Gemisch von entgegengesetzt einhändig helikalen Ketten vor (eine Art Konglomerat) oder es bilden sich lange Ketten bestehend aus sich kompensierenden links- und rechtshelikalen Abschnitten aus, die durch mobile Helix-Umkehrpunkte voneinander getrennt sind. Für die weitere Diskussion sind nun solche Polymere interessant, für die letzteres zutrifft und die niedrige Helix-Inversionsbarrieren aufweisen (ca. 3–5 kcal/Mol). Diese Bedingung ist unter anderem bei Polyisocyanaten erfüllt (Abb. 3).

Die Polymerisation von Isocyanaten (RNCO) liefert Polymere, die aufgrund ihrer Helix-Inversionsbarriere nur alle 600–800 Wiederholungseinheiten einen Umkehrpunkt aufweisen [10]. Aufgrund deren Mobilität entstehen dynamisch-helikale Objekte aus interkonvertierenden links- und rechts-helikalen Abschnitten. Durch die konformationelle Synchronisation (korrelierte Bewegungen) in den langen helikalen Segmenten können nun kleine „chirale Störungen", etwa hervorgerufen durch die Anwesenheit geringer Mengen chiraler, nicht-racemischer Monomere, extrem verstärkt werden und somit das Polymer in einen einhändig helikalen Zustand überführen!

Eine Serie von Damen, die korrelierte Bewegungen ausführen („kickline") verhält sich analog (Abb. 4) [11].

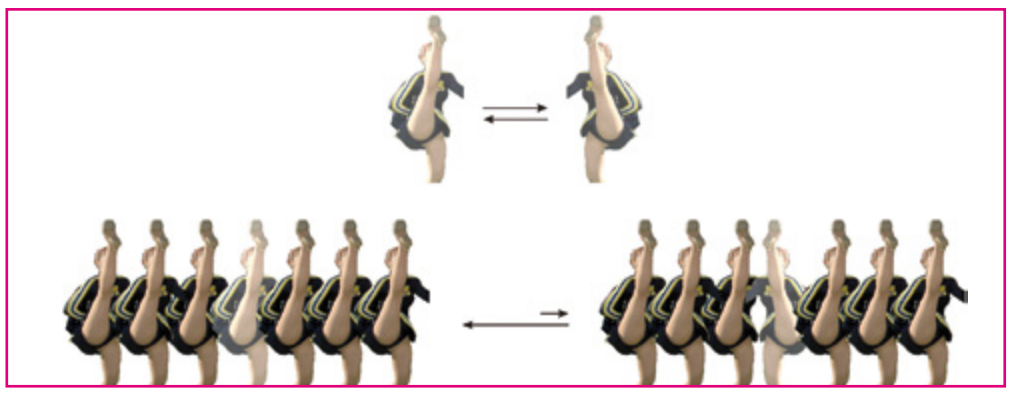


Abb. 4 „Kickline"-Analogie zu kooperativen Effekten in Polymeren

Während die beiden allein stehenden Damen völlig ungestört sowohl ihr rechtes als auch ihr linkes Bein schwingen können, führt ihre Eingliederung in eine synchron schwingende Gruppe zu einer passenden und einer unpassenden Situation. Nach einem höflichen aber bestimmten Hinweis an die Falschtänzerin wird man sich einig und somit wird aus einer kleinen Störung (eine Tänzerin) eine Störungsfront (eine uniform schwingende Damengruppe). Diese setzt sich nun mit verstärktem Nachdruck gegenüber allen anderen Tänzerinnen durch (hier nicht gezeigt), was letztlich zu einer einheitlich schwingenden „kickline" (einhändig helikales Polymer!) führt. Dieser Amplifikationsmechanismus wird „seargents and soldier Effekt" [10] genannt, da eine kleine Anzahl enantiomerenangereicherter Comonomere eine große Anzahl von Wiederholungseinheiten in eine einhändige Anordnung zwingt. Ob und wenn ja welche Rolle Effekte dieser Art für die Genese der biologischen Homochiralität gespielt haben, ist eine offene Frage, ein interessanter Kandidat zu ihrer Klärung sind diese Effekte aber allemal.

Wenn wir einmal davon ausgehen, dass synchronisierte konformationelle Fluktuationen unter dem Einfluss geringfügiger asymmetrischer Störungen zu einhändig helikalen Strukturen geführt haben, was passierte dann? Wie wurde diese Asymmetrie auf all die anderen heute bedeutsamen chiralen Moleküle übertragen? Nun, aufgrund der Einhändigkeit dieser Strukturen muss es prinzipiell möglich sein, diese als asymmetrischen Einfluss bei chirogenen Reaktionen einzusetzen. Diese Überlegung ist nicht nur im Zusammenhang mit der Frage der biologischen Homochiralität von Interesse, sondern darüber hinaus auch für den Entwurf neuartiger, polymerer asymmetrischer Katalysatoren für die Synthese enantiomerenreiner Verbindungen. Bemerkenswerterweise spielt dieser letztere Aspekt, trotz des enormen Forschungsaufwandes im Bereich der asymmetrischen Synthese, in der kontemporären chemischen Literatur kaum eine Rolle.

Seit einiger Zeit verfolgen wir den Ansatz sowohl die bereits eingeführten dynamischen (Polyisocyanate, [12] Polyacetylene) als auch statisch-helikale Polymere (Polymethacrylate, [13] Polychinoxaline) in asymmetrischen Synthesen einzusetzen. Zu diesem Zweck haben wir die folgende Strategie entwickelt (Abb. 5).

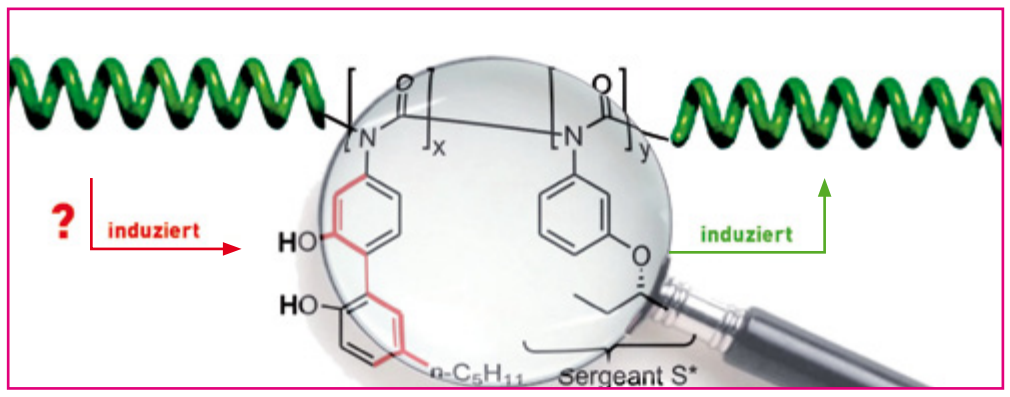


Abb. 5 Komplexes Zusammenspiel unterschiedlicher stereogener Elemente in helikal-chiralen Polymeren

Ein chiraler seargent induziert auf die beschriebene Weise ein einhändiges Polymer (grün), dieses wiederum beeinflusst eine torsionslabile Biarylachse (rot). Je nach induziertem Chiralitätssinn der Achse entstehen so diastereomorphe (energetisch unterschiedliche) Konformationen, die unterschiedlich rasch Substrate zu enantiomerenangereicherten Produkten umsetzen können sollten. In der Tat ist es uns gelungen solche Polymere herzustellen und den Nachweis ihrer katalytischen Aktivität zu führen (Abb. 6).

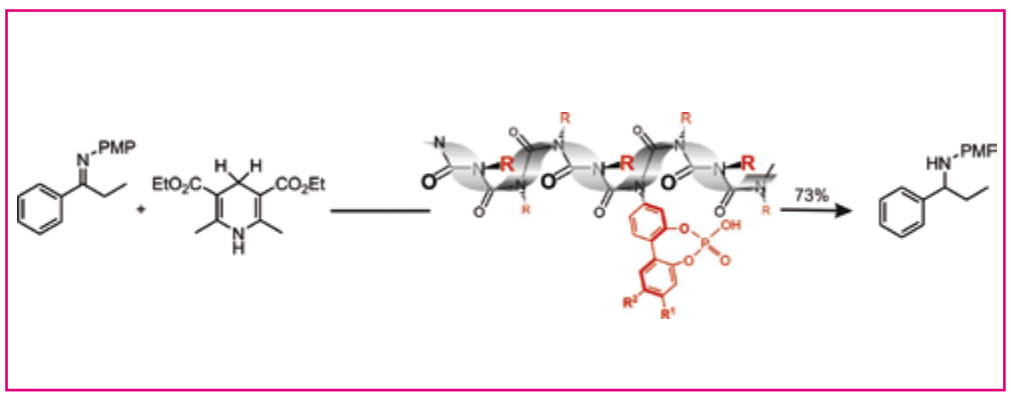


Abb. 6 Transferhydrogenierung mit einer helikal-chiralen Polyphosphorsäure

Leider kommt es im Falle der eingesetzten Polyphosphorsäure zu einer stereochemischen Komplikation (Rückkopplung der labilen Achse auf die Helix, wodurch diese ihre Uniformität verliert), die eine asymmetrische Induktion auf das neu geschaffene stereogene Zentrum im Produkt verhindert. Diese (interessante!) Unannehmlichkeit zu verstehen, um sie dann zu verhindern (evtl. mit einem anderen Polymer) ist Gegenstand aktueller Arbeiten.

Die Natur nutzt Polymere seit Milliarden von Jahren zur Realisierung von Gerüststrukturen, funktionalen Strukturen (Biokatalysatoren), zur Informationsspeicherung und -weitergabe. Die Chiralität dieser Polymere spielt dabei eine entscheidende Rolle und es erscheint intuitiv plausibel und Erfolg versprechend, synthetische chirale Polymere zur Realisierung komplexer chemischer Probleme einzusetzen. Die Tatsache, dass dieser eher utilitaristische Ansatz mit fundamentalen Fragestellungen im Zusammenhang mit dem Phänomen Chiralität an sich und dem Problem der biologischen Homochiralität im Speziellen so wunderbar harmoniert, macht Forschung in diesem Spannungsfeld so ungemein auf- und anregend!

→ **re@punk.oc.chemie.tu-darmstadt.de**

Lit
[1] T. D. Lee, C. N. Yang, Physical Review 1956, 104, 254.
[2] C. S. Wu, E. Ambler, R. W. Hayward, D. D. Hoppes, R. P. Hudson, Physical Review 1957, 105, 1413.
[3] K. Gottfried, V. F. Weisskopf, Concepts of Particle Physics, Vol. 1, Oxford University Press, Oxford, England, 1984.
[4] F. Vester, T. L. V. Ulbricht, H. Krauch, Naturwissenschaften 1959, 46, 68.
[5] T. L. Ulbricht, F. Vester, Tetrahedron 1962, 18, 629.
[6] W. A. Bonner, Chirality 2000, 12, 114.
[7] L. D. Barron, Chem Soc Rev 1986, 15, 189.
[8] L. D. Barron, J Am Chem Soc 1986, 108, 5539.
[9] G. Rikken, E. Raupach, Nature 2000, 405, 932.
[10] M. M. Green, J.-W. Park, T. Sato, A. Teramoto, S. Lifson, R. L. B. Selinger, J. V. Selinger, Angew. Chem. 1999, 111, 3328.
[11] J. W. Lockman, N. M. Paul, J. R. Parquette, Prog. Polym. Sci. 2005, 30, 423.
[12] M. Reggelin, S. Dörr, M. Klussmann, M. Schultz, M. Holbach, Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 2004, 101, 5461.
[13] M. Reggelin, M. Schultz, M. Holbach, Angew. Chem. Int. Ed. 2002, 41, 1614.

4t Matthes + Traut · Darmstadt

G418-Disulfat-Lösung, steril.

G418-Disulfat blockiert die Proteinsynthese in Säugerzellen durch Störung der ribosomalen Funktion. Es ist ein Aminoglycosid-Antibiotikum mit einer zu Neomycin, Gentamycin und Kanamycin ähnlichen Struktur. Es findet Anwendung bei der Selektion von stabil transformierten Zellen, die das Neomycin-Resistenzgen (Aminoglycosidphosphotransferase) der Transposons Tn 5 bzw. Tn 601 tragen. Lösungen werden bei -20°C gelagert und sind bis zu 2 Jahre stabil.

der Beweis

Der Herstellungprozess ist validiert: Der Sterilfiltrationsprozess durch Sartorius & die Qualitätsprüfung durch das unabhängige Institut Biochem GmbH, Karlsruhe.

AppliChem

Darmstadt hat eine weitere Topadresse:
AppliChem GmbH Ottoweg 4 64291 Darmstadt Fon 06151/93 57-0 Fax 06151/93 57-11
service@applichem.com www.applichem.com

Silage

Fermentationsrohstoff für die chemische Industrie?

Tim Sieker, Prof. Dr. Roland Ulber *et al.*,
Lehrgebiet Bioverfahrenstechnik, TU Kaiserslautern

Frische Grassilage

In Anbetracht des zu erwartenden Rückgangs der Verfügbarkeit fossiler Rohstoffe müssen nicht nur für den Energiesektor, sondern auch für die Herstellung industrieller Produkte alternative Rohstoffe gefunden werden. Ein Beispiel für einen nicht in Nahrungsmittelkonkurrenz stehenden nachwachsenden Rohstoff ist grüne Biomasse wie Gras und Klee. Diese lassen sich in Deutschland auf großen Flächen anbauen und enthalten eine Vielzahl potenzieller Substrate für Fermentationen.

Silage – Lieferant wertvoller Substrate

Im Jahr 2008 wurden 598.000 ha Ackerfläche mit einem Ertrag von 39 Mt Heugewicht für die Produktion von Gras und Klee genutzt. Dies entspricht etwa einem Ertrag von 156 Mt frischer Grünmasse [1, 2]. Noch nicht erfasst ist dabei der Grasschnitt aus städtischen Anlagen und privaten Gärten. Da frischer Grasschnitt nur in den Sommermonaten zur Verfügung steht, wird er in der Landwirtschaft als Heu oder Silage gelagert.

Die Konservierung von Grünmasse durch Silierung wurde bereits in der Antike angewandt und ist heute eine etablierte landwirtschaftliche Technik zur Konservierung von Futtermitteln. Bei der Silierung wird ein Teil der Kohlenhydrate von residenten oder als Starterkultur zugegebenen Milchsäurebakterien zu Milchsäure vergärt. Infolgedessen sinkt der pH-Wert auf 4–4,5, was eine Wachstumsinhibierung der meisten Mikroorganismen und somit die Konservierung der Silage bewirkt. Parallel erfolgt auch eine teilweise Freisetzung von Pflanzenbestandteilen, wie Aminosäuren und Zuckern aus Strukturkohlenhydraten [3,4].

Silage als weitverbreitetes landwirtschaftliches Erzeugnis ist somit ein vielversprechender, in großen Mengen dezentral in landwirtschaftlichen Einrichtungen verfügbarer Lieferant für eine Vielzahl von biotechnologisch interessanten Substraten. Diese schließen die gesamte Bandbreite der Pflanzeninhaltsstoffe, von Cellulose über Aminosäuren bis hin zu Salzen und Spurenelementen sowie die bei der Silierung produzierten organischen Säuren ein.

Konditionierung der Silage für Fermentationen

Die Silage kann auf zwei Wegen für Fermentationen nutzbar gemacht werden: Zum einen können durch eine Hydrolyse der Cellulosen und Hemicellulosen die im Fasermaterial enthaltenen Zucker für mikrobielle Fermentationen zugänglich gemacht werden. Dies ist bereits vielfältig für andere lignocellulosehaltige Rohstoffe wie Holz oder Stroh beschrieben worden. Zum anderen ist, anders als bei diesen Materialien, die Gewinnung eines Silagepresssaftes möglich, der unter anderem die wasserlöslichen Zucker, organischen Säuren und Aminosäuren enthält. Neben bestehenden Ansätzen zur Isolation wirtschaftlich interessanter Bestandteile wie der Milchsäure [5] kann der Presssaft auch als Fermentationsmedium genutzt werden [6]. Der Presskuchen kann dabei weiterhin als Futtermittel verwendet werden.

Fermentationen auf Silage

Während in der Literatur viele Beispiele für die Produktion von Ethanol aus Hydrolysaten lignocellulosehaltiger Materialien beschrieben sind, gibt es nur sehr wenige Beispiele für die Verwendung von Silagepresssaft als Fermentationsmedium. Diese zeigen aber, dass Silagepresssaft ohne Zusatz von Supplementen als Nährmedium für Hefen genutzt werden kann [6]. Diese Anwendungen sollten sich auch auf andere Mikroorganismen und andere Produkte erweitern lassen. Somit kann Silagepresssaft als Nebenprodukt eines landwirtschaftlichen Erzeugnisses ein kostengünstiges, einfach zu gewinnendes, nachhaltiges Fermentationsmedium sein.

Um die Nutzbarkeit von Silagehydrolysaten oder Silagepresssaft als Fermentationsrohstoff für die chemische Industrie zu testen, wird die Anwendbarkeit für die Herstellung von unterschiedlichen industriell relevanten Lösungsmitteln und Building Blocks überprüft.

Ethanol

Ethanol ist nach Wasser das bedeutendste Lösungsmittel und hat darüber hinaus Bedeutung als aus erneuerbaren Rohstoffen produzierter Energieträger. Die Herstellung von Ethanol aus Silage kann durch Co-Fermentationen von unterschiedlichen Hefen sowohl auf Silagehydrolysaten als auch auf Silagepresssaft erreicht werden. Diese Co-Fermentationen sind nötig, da in der Silage bzw. dem Silagepresssaft eine Vielzahl unterschiedlicher Zucker vorkommt und kein Organismus bekannt ist, der bei ausreichender Ethanoltoleranz mit hoher Effizienz sowohl C5-Zucker als auch C6-Zucker zu Ethanol umsetzt.

1,2-Propandiol

1,2-Propandiol ist momentan ein petrochemisch hergestelltes Massenprodukt mit Einsatzmöglichkeiten in der Lebensmittelindustrie, der Herstellung von Polyestern sowie pharmazeutischen Produkten und als Frostschutzmittel. In aktuellen Arbeiten wird die biotechnologische

Foto: photocase.de | akiileb

Silagepresssaft

hnik

Tim Sieker ist Diplom-Biotechnologe und befasst sich als wissenschaftlicher Mitarbeiter auf dem Lehrgebiet Bioverfahrenstechnik der Technischen Universität Kaiserslautern mit der Nutzung von Silage als nachwachsendem Rohstoff zur Produktion von Grund- und Feinchemikalien.

Roland Ulber ist Inhaber des Lehrstuhls für Bioverfahrenstechnik an der Technischen Universität Kaiserslautern. Seine Forschung beschäftigt sich schwerpunktmäßig mit der weißen und marinen Biotechnologie sowie mit der Entwicklung von Downstream-Verfahren.

Produktion von 1,2-Propandiol auf zwei unterschiedlichen Stoffwechselwegen mit Glukose oder Deoxyzuckern als Substrat beschrieben [7].

Eine andere, speziell für die Nutzung von Silagepresssaft interessante Möglichkeit ist die Umsetzung von Milchsäure zu 1,2-Propandiol durch *Lactobacillus buchneri* unter sauren Bedingungen [8]. Neben der Isolierung der Milchsäure bietet die biotechnologische Produktion von 1,2-Propandiol eine weitere vielversprechende Möglichkeit zur Nutzung dieser Komponente.

Itakonsäure

Itakonsäure ist eine einfach ungesättigte Dicarbonsäure, die als Co-Polymer im Kunststoffbereich, in Latexfarben, bei der Herstellung von Detergenzien sowie im Pflanzenschutz und in der Pharmaindustrie eingesetzt wird. Aufgrund geringer Produktivitäten und teurer Aufarbeitung wird Itakonsäure bisher nur für Spezialitäten verwendet [9]. Üblicherweise wird Itakonsäure durch die Fermentation von Zuckern durch *Aspergillus terreus* produziert. Aktuelle Forschungsarbeiten befassen sich mit der Anpassung dieses Verfahrens auf die Verwendung von Silagehydrolysaten und Silagepresssaft als Substrat.

Bernsteinsäure

Bernsteinsäure wird heute hauptsächlich petrochemisch als Spezialchemikalie produziert. Sie hat allerdings das Potenzial, einen biobasierten Ersatzstoff für eine Vielzahl von petrochemisch basierten Rohchemikalien zu bilden. So könnte Bernsteinsäure als Grundlage von biologisch abbaubaren, hochwertigen Kunststoffen, „grünen" Lösungsmitteln, Chelatbildnern und Nylon dienen. Darüber hinaus benötigt die biologische Bernsteinsäureproduktion CO_2 und könnte somit durch die Kopplung mit anderen Prozessen die Freisetzung dieses Treibhausgases verringern [10]. Für die Produktion von Bernsteinsäure aus Silagepresssaft ist vor allem *Actinobacillus succinogenes* interessant, da er bei hohen erreichbaren Produktkonzentrationen die meisten der in der Silage vorkommenden Zucker zu Bernsteinsäure umsetzen kann.

Weitergehende Nutzung der Reststoffe

Silage wird heute vor allem als Futtermittel und, in steigendem Rahmen, zur Herstellung von Biogas genutzt. Aus diesen Stoffströmen soll lediglich ein Teilstrom ausgekoppelt und für Fermentationen genutzt werden. Im Rahmen einer nachhaltigen Wirtschaft sollen alle anfallenden Reststoffe, wie der Silagepresskuchen, Hydrolyserückstände und Fermentationsrückstände im Anschluss weiterhin entweder zur Herstellung von Biogas oder als Viehfutter nutzbar sein. Dies muss bei den zu entwickelnden Verfahren berücksichtigt werden.

Zusammenfassung

Grasschnitt hat in Deutschland ein beträchtliches Potenzial als nachwachsender Rohstoff. Über traditionelle landwirtschaftliche Verfahren lässt sich der Grasschnitt für eine ganzjährige Nutzung konservieren. Insbesondere die Silierung stellt dabei einen interessanten Ansatz dar, da bereits beim Konservierungsschritt wertvolle Zwischenprodukte wie Milchsäure gebildet werden und somit bereits eine Veredlung des Rohstoffs Gras stattfindet. Neben der für andere lignocellulosehaltige Rohstoffe etablierten Möglichkeit der Hydrolyse der Zellwandbestandteile bietet Silage daher auch die Möglichkeit, mit relativ geringem Aufwand einen an wertvollen Bestandteilen reichen Presssaft zu gewinnen und als Fermentationsrohstoff zu nutzen.

Das Projekt wird von der Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe gefördert (22025407 (07NR254)).

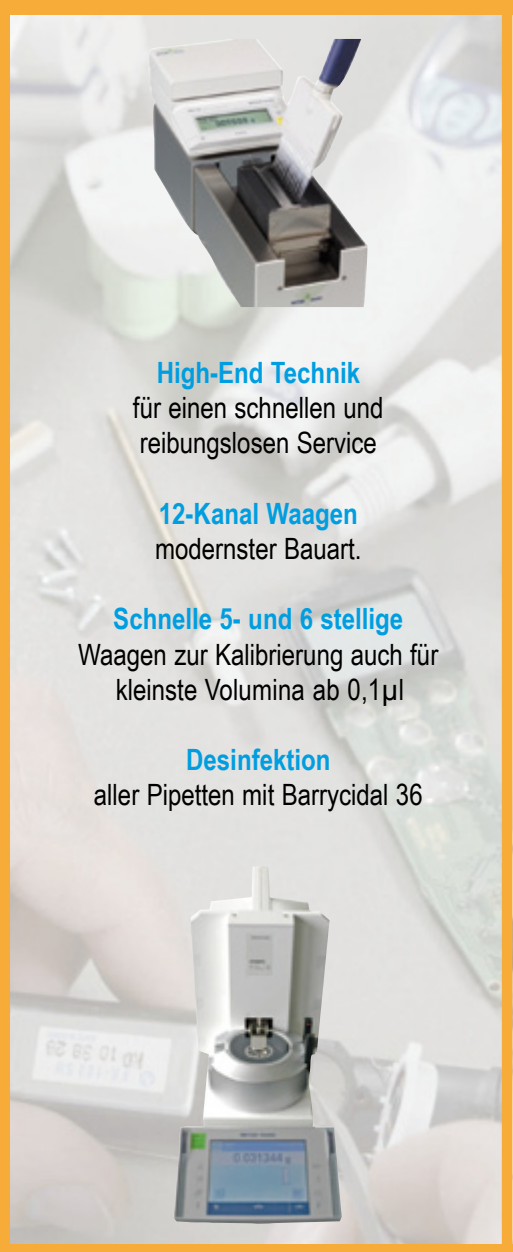
Literatur beim Autor

→ **ulber@mv.uni-kl.de**

Koautoren des Beitrages sind:
Darina Dimitrova, Prof. Dr. Hans-Jörg Bart,
Lehrstuhl für Thermische Verfahrenstechnik, TU Kaiserslautern
Andreas Neuner, Prof. Dr. Elmar Heinzle,
Institut für Technische Chemie, Universität des Saarlandes, Saarbrücken
Nils Tippkötter, Lehrgebiet Bioverfahrenstechnik, TU Kaiserslautern

www.Pipettendoktor.de

Tut der Pipette etwas weh - gibts schnelle Hilfe von www.Pipettendoktor.de



High-End Technik
für einen schnellen und reibungslosen Service

12-Kanal Waagen
modernster Bauart.

Schnelle 5- und 6 stellige
Waagen zur Kalibrierung auch für kleinste Volumina ab 0,1µl

Desinfektion
aller Pipetten mit Barrycidal 36

BIOHIT
Innovating for Health

Zertifiziert nach **DIN EN ISO 9001** und **DIN EN ISO 13485**

Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025
DAR Registriernummer: DKD-K-49901

Hotline 06003 8282 25

Kalibration und **Reparatur**
von Pipetten, Dispensern, Pipettierhilfen, Steppern, Büretten und Spritzen **sämtlicher Hersteller** nach **DIN/ISO 8655**

Unser Team ist spezialisiert auf:
Abimed • Biohit • Biomérieux • Brand • Capp • Dr. Lange • Eppendorf • Finnpipette • Gilson
Hamilton • Hirschmann • HTL • Jencons • Matrix • Neolab • Ortho Biovue • Ovation • Rainin
Roth • SLG • Socorex • StarLab • 3M . . . und weitere!

Vollklimatisiertes Kalibrationslabor

EDV gestützte Temperatur-, Luftdruck- und Feuchteerfassung, inkl. online Datenverrechnung in der Kalibrationssoftware

Kalibriert werden alle Pipetten mit original Pipettenspitzen
(Auf speziellen Wunsch auch mit Fremdspitzen)

Kalibrationsreport
nach DIN/ISO 8655 T6
(Standard)
oder DKD Kalibrierschein
(Auf Anfrage)

Validierte Software
mit Erinnerungsfunktion zum nächsten Serviceintervall

BIOHIT Deutschland GmbH • Raiffeisenstraße 1 • 61191 Rosbach v. d. Höhe
Telefon (06003) 8282 0 • Telefax (06003) 8282 22 • Email: servicecenter@biohit.com

SchillingsEcke

Weiße Biot

Unter Weißer Biotechnologie versteht man die Verwendung von Organismen oder ihrer Bestandteile für die industrielle Synthese von Produkten. Sie umfasst eine Vielzahl von Methoden und Anwendungsmöglichkeiten. Produziert werden können Spezial- und Feinchemikalien, Lebensmittel oder Lebensmittelzusatzstoffe, Agrar- und Pharmavorprodukte und zahlreiche Hilfsstoffe für die verarbeitende Industrie. Die Methoden der modernen Weißen Biotechnologie können sowohl für die Etablierung neuer biotechnischer Produktionsverfahren für bestehende Produkte als auch für die Entwicklung neuartiger Produkte genutzt werden. Erfolge auf den Gebieten der Genomik, Proteomik, Metabolomik, der Screening-Methoden und in der Bioinformatik haben den Weg zu immer besseren Verfahren geebnet. Außerdem wurde der Zeitbedarf für die Entwicklung und Etablierung neuer biotechnologischer Verfahren und Produkte deutlich verkürzt.

Der skeptische Blick von Dr. Gerhard Schilling ist angebracht: Welche „Backhilfen" sind wohl für dieses Brot verwendet worden?

Die Biotechnologie umfasst Gebiete der Molekulargenetik, Zellbiologie, Humangenetik, Medizin, Mikrobiologie, Virologie sowie der Bioinformatik und Systembiologie. Als eine typische Querschnittstechnologie nutzt sie die Erkenntnisse und Methoden der Medizin, Chemie, Physik, Robotik, Informationstechnologie und der Materialwissenschaften und setzt sie in technisch verwertbare Verfahren um.

Methoden der Weißen Biotechnologie werden bereits seit Jahrtausenden genutzt. In zahlreichen Kulturen waren die alkoholische Gärung, die Milchsäuregärung oder die Essigherstellung lange vor der Entdeckung der dafür verantwortlichen Mikroorganismen und des Verständnisses der zugrunde liegenden biochemischen Prozesse etabliert. Biotechnologische Anwendungen in der industriellen Produktion wurden erstmals in der Ledergerbung genutzt. Röhm und Haas in Darmstadt produzierten 1909 das erste industriell verwendete Enzymprodukt OROPON®. Das aus Proteasen bestehende Produkt verbesserte die Ledergerbung entscheidend.

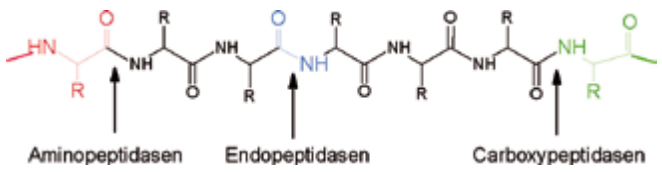
Mit Enzymen und Mikroorganismen (Pilze, Bakterien) werden in der Chemie immer mehr Produkte hergestellt. Dazu gehören Waschmittelenzyme, organische Säuren, Vitamine, Futtermitteladditive, Pharmavorprodukte und Hilfsstoffe für die Papier- oder Textilindustrie.

Enzyme kommen in großer Zahl vor, denn für jede Stoffwechselreaktion existiert ein spezifisches Enzym. Sie entfalten ihre katalytische Aktivität in wässriger Umgebung und bei moderaten Temperaturen. Vor allem aber verlaufen enzymkatalysierte Reaktionen substrat-, regio- und stereospezifisch. Im Vergleich zum Einsatz intakter Zellen werden keine Nebenprodukte gebildet, Regulationsmechanismen sind ausgeschaltet, es gibt keine Probleme mit der Freisetzung des Produkts. Diese Eigenschaften machen sie für einen industriellen Einsatz hoch attraktiv.

Waschen mit Proteasen

Proteinhaltige Verschmutzungen koagulieren bei hohen Temperaturen und den herrschenden alkalischen und oxidativen Bedingungen eines Waschvorganges. Daher werden seit dem Ende der 50er-Jahre in der Waschmittelindustrie Protease-Präparate eingesetzt, die hochmolekulare Proteine zu löslichen, niedermolekularen Bruchstücken spalten. Proteolytische Enzyme katalysieren die Hydrolyse von Peptidbindungen bis hin zu Aminosäuren. Exopeptidasen spalten nahe des nicht substituierten N- oder C-Terminus. Endopeptidasen spalten sehr spezifisch Peptidbindungen innerhalb des Substratmoleküls und werden anhand der Merkmale ihrer Reaktionszentren als Serin-, Aspartat-, Cystein- und Metalloproteasen klassifiziert.

Abb. 1 Angriffsorte von Proteasen an Proteine



Als Waschmittelzusatz verwendet man alkalische, bakterielle Proteasen von Bazillus-Arten (Subtilisine z.B. aus *B. licheniformis* [Subtilisin Carlsberg, Alcalase®]). Sie werden vorrangig mit genetisch veränderten Mikroorganismen produziert (Überproduktion des Wildtyp-Enzyms), wobei durch Protein-Engineering die oxidationslabile Aminosäure Met222 ausgetauscht wurde.

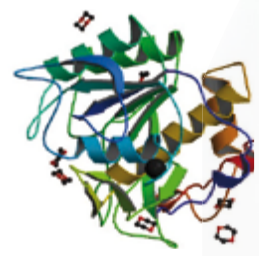


Abb. 2 Struktur der Serin-Protease Subtilisin Carlsberg in wasserfreiem Dioxan

Waschmittelproteasen sind stabil im alkalischen Bereich, stabil bis 60–70 °C und verlieren ihre Aktivität durch Komplexbildner nicht. Die Firma Henkel setzt in ihren Produkten seit Ende der 80er-Jahre gentechnisch hergestellte Enzyme ein. Mit der Entwicklung der Protease BLAP konnten die Umweltbelastungen um mehr als 65 % gesenkt werden. Wegen ihres allergenen Potenzials (Heufieber und Asthma) werden die Enzyme verkapselt hergestellt. Insgesamt machen sie nur etwa 0,04% eines Waschmittels aus.

Zusätzlich werden in Waschmitteln auch Amylasen, Lipasen und Cellulasen zum Abbau von Kohlenhydraten, Fett und Stärke eingesetzt. Der wachsende Bedarf an industriellen Enzymen wird durch gentechnisch optimierte Mikroorganismen gedeckt. Der dänische Enzymhersteller Novo Nordisk produziert eine Lipase mithilfe von Aspergillus oryzae, in den das Lipase-Gen aus Humicola lanuginosa eingeschleust wurde. Ihre „Lipolase" arbeitet bei pH-Werten > 7 und ist unempfindlich gegenüber Detergentien. In weiterentwickelten Lipasen werden zur Stabilisierung empfindliche Aminosäuren über geeignete, rekombinante DNA-Techniken ausgetauscht.

Enzyme in Lebensmitteln

Käseherstellung

Über 50% aller Enzyme werden für Waschmittel benötigt, Enzympräparate werden aber auch in großem Umfang in der Lebensmittelindustrie eingesetzt, bei der Herstellung von Käse, Backwaren oder Getränken. Außerdem werden sie eingesetzt in Tierfutter, in der Holz- und Papierindustrie sowie in der Textilverarbeitung.

Chymosin ist eine Aspartat-Protease und wird aus Kälbermägen gewonnen. Es dient zur Koagulation des Caseins und spaltet das Molekül zwischen Phe 105 und Met 106. In der Regel werden die tierischen Präparate nicht vollständig aufgereinigt, weil andere Enzymaktivitäten aus dem Kälbermagen sich günstig auf die Käseproduktion und den Geschmack auswirken.

Wegen der begrenzten Verfügbarkeit wird Chymosin heute mithilfe rekombinanter Mikroorganismen hergestellt. *Escherichia coli* K12 lagert Chymosin kristallin innerhalb der Zelle ab und wird daraus nach der Zerstörung der Zellwände extrahiert. Andere Organismen wie der Pilz *Aspergillus niger* oder die Hefe *Kluyveromyces lactis* scheiden das Chymosin aus der Zelle direkt in das Wachstumsmedium aus. Daraus kann es einfacher und mit höherem Reinheitsgrad isoliert werden.

Nur etwa 0,5 mg Chymosin pro Liter Milch sind notwendig, um bei 30 °C innerhalb kurzer Zeit die Milchgerinnung herbeizuführen. Im fertigen Käse findet man noch etwa 0,5 mg/kg, der Rest verbleibt in der Molke.

echnologie

Brot

Brot wird traditionell aus Mehl, Salz, Wasser und Triebmitteln wie Backhefe oder Sauerteig hergestellt, wodurch es eine lockere Konsistenz erhält. Zur Verbesserung von triebschwachen Mehlen wird Malz zugesetzt. Sein hoher Gehalt an vergärbaren Zuckern und Amylasen fördert in den Teigen das Gasbildungsvermögen und die Bräunung des Gebäcks. Wegen der starken Schwankung des Enzymgehalts werden den Teigen heute Enzympräparate zugesetzt, um eine rationelle, kontinuierliche Produktion zu gewährleisten. Dazu kommt ein ganzes Arsenal an Enzymen zum Einsatz (Tabelle 1).

Tab. 1 Enzyme für die Brotherstellung

Enzym	katalysierte Reaktion	Effekt
Amylasen, Thermoamylase	Hydrolyse von Stärke	Rührzeit und Konsistenz des Teigs
Glucamylase	Bildung von Dextrinen	Brotvolumen
Xylanase	Hydrolyse von β-Glucanen und Pentosanen	Krustenstruktur
Glucosidase	Freisetzung von Glucose und Pentosen	Frische
Proteinasen	Hydrolyse von Gluten	Elastizität und Festigkeit des Teigs
Lipoxigenase		helleres Brot

Stärke besteht aus einem Gemisch aus den Glucopolysacchariden Amylose und Amylopektin.

α-Amylasen (Abb. 3) spalten die α-(1-4)-Bindungen der Amylose und des Amylopektins vom Kettenende her und unspezifisch innerhalb der Polymerkette. Es entsteht dabei ein Gemisch aus Mono-, Di- und Oligosacchariden (Dextrine). β-Amylase dagegen spaltet vom Kettenende her jeweils ein Molekül Maltose ab, sie ist umso wirksamer je mehr Oligosaccharide bereits entstanden sind.

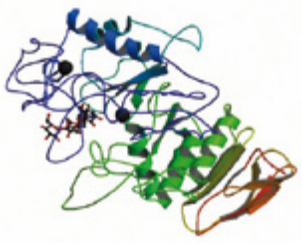
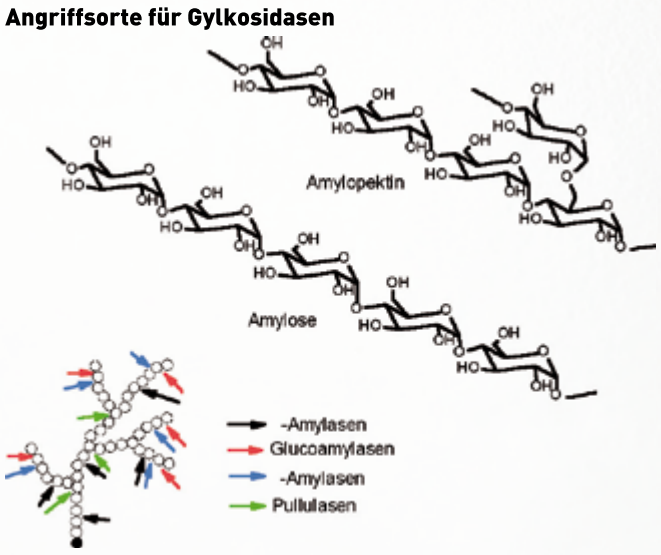


Abb. 3 α-Amylase mit gebundenem Pentasaccharid

Da β-Amylase keine 1-6-Bindungen hydrolysieren kann, bleiben Dextrine übrig, die beträchtliche Molekulargewichte besitzen können. Glucoamylasen aus Bakterien (z. B. Klebsiella-Arten, *B. Subtilis, B. amyloliquefaciens*) bzw. Pilzkulturen (z.B. *Aspergillus oryzae*, *A. niger*) können sowohl α-1-4- als auch α-1-6-Bindungen des Amylopektins spalten, während Pullulanase vorzugsweise 1-6-Verzweigungen angreift (Abb. 4).

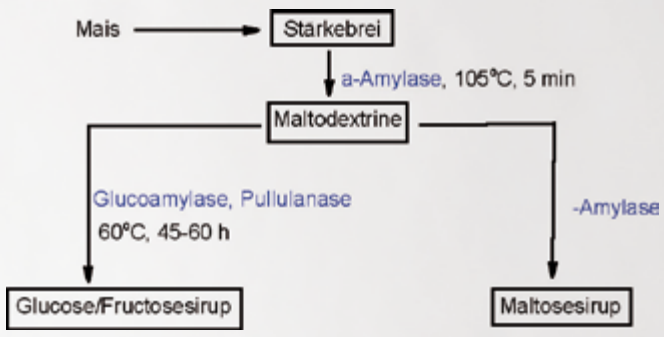
Abb. 4 Strukturen für Amylopektin, Amylose und Angriffsorte für Gylkosidasen



Getränke

Fructosesirup ist ein Rohstoff, der in sehr vielen Lebensmitteln verarbeitet ist: in Getränken, Marmeladen, Desserts, Eiscreme, Süßwaren, Konserven etc. Ausgangsrohstoff ist häufig Stärke aus Mais. Technisch wird die Stärkeumwandlung am günstigsten durch einen zweistufigen enzymatischen Abbau mit α-Amylase und Glucoamylase erreicht. Beide Enzyme weisen unterschiedliche Wirkungsoptima auf und werden deshalb nacheinander eingesetzt. Die erste Stufe des Prozesses wird als Stärkeverflüssigung, die zweite als Stärkeverzuckerung bezeichnet. Man erhält einen fast nur aus Glucose bestehenden Sirup, der durch Glucose-Isomerase in ein Glucose-/Fruktose-Gemisch mit wesentlich höherer Süßkraft als Glucose überführt wird (Abb. 5).

Abb. 5 Verzuckerung von Stärke



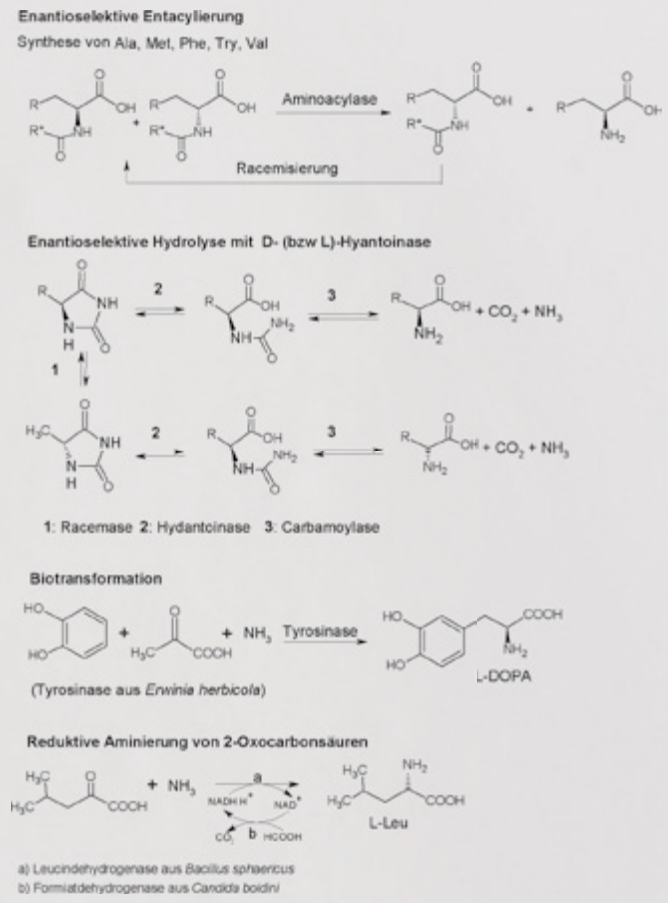
Synthese enantiomerenreiner Aminosäuren

In der Nahrungsmittelindustrie, Medizin, kosmetischen Industrie und in der Tierzucht und -Ernährung besteht ein Bedarf an Aminosäuren (Tabelle 2), der durch verschiedene technische Verfahren gedeckt wird. Neben der Extraktion von Aminosäuren aus Proteinhydrolysaten (Cys, Leu, Asp, Tyr) oder der chemischen Synthese haben sich die enantioselektive Hydrolyse racemischer Vorstufen, die enantioselektive Hydrolyse von Aminosäure-Derivaten, die Biotransformation geeigneter Vorstufen oder die reduktive Aminierung von a-Ketocarbonsäuren u.a. zum Teil schon seit vielen Jahren etabliert (Abb. 6).

Tab. 2 Biotechnische Produktion von Aminosäuren

Aminosäure	Herstellungsverfahren	Verwendung
L-Glutaminsäure	Fermentation	Geschmacksverstärker
L-Lysin	Fermentation, Enzymreaktor	Futterzusatz
D,L-Methionin	Chem. Synthese	Futterzusatz
L-Threonin	Fermentation	Futterzusatz
L-Asparaginsäure	Chiraler Pool, Zellreaktor	Herstellung Aspartam
L-Phenylalanin	Fermentation, Enzymreaktor	Aspartam, Medizin
L-Arginin	Fermentation, Chiraler Pool	Medizin, Kosmetik
L-Tryptophan	Fermentation, Enzymreaktor	Futterzusatz
Glycin	Chem. Synthese	Süßstoff

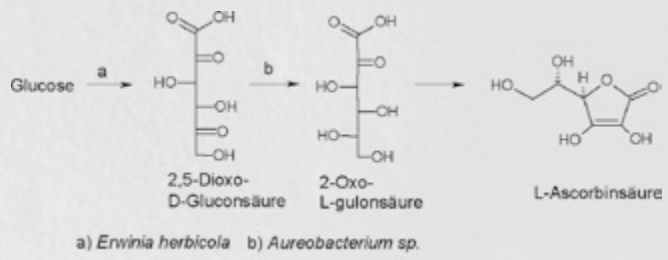
Abb. 6 Enzymatische Produktion von Aminosäuren (Beispiele)



Viele pharmazeutische Produkte und Medikamente werden heute enzymatisch hergestellt wie z. B. halbsynthetische Penizilline und Cephalosporine oder Steroide. Und schließlich gibt es das weite Feld gentechnisch hergestellter Medikamente, etwa Insulin, das seit 1985 auf dem Markt ist.

Selbst für etablierte, großtechnische Verfahren wie die Herstellung von Vitamin C gibt es Alternativen. Während bei der klassischen, mehrstufigen Synthese lediglich die Dehydrierung von D-Sorbit zu L-Sorbose enzymatisch mit Acetobacter suboxidans erfolgt, genügen beim Sonoyama-Verfahren zwei enzymkatalysiete Reaktionsschritte bis zum Endprodukt (Abb. 7).

Abb. 7 Ascorbinsäuresynthese nach dem Sonoyama-Verfahren



Nach verschiedenen Schätzungen wird weltweit ein Umsatz von 55–60 Milliarden Euro mit Produkten der Weißen Biotechnologie erzielt, jedoch sind noch längst nicht alle Möglichkeiten ausgeschöpft, mit „sanften" Synthesemethoden nicht nur Geld zu verdienen, sondern auch effektiv die natürlichen Ressourcen zu schützen. Der Schlüssel zum Erfolg der Weißen Biotechnologie ist das wachsende Wissen über Enzym-Katalysatoren und Enzyme und Organismen an die Bedingungen der Produktion anzupassen.

Empfoblene Literatur:
R.D. Schmid, Taschenatlas der Biotechnologie und Gentechnik, Wiley-VCH 2002.
A. Liese, K. Seelbach, C. Wandrey, Industrial Biotransformations, Wiley-VCH 2006.

→ **GS**

lipid rafts

Erstaunliche Winzlinge

Rafts üben eine wichtige Funktion bei Sortier-, Transport- und Signaltransduktionsprozessen aus

Prof. Dr. Ritva Tikkanen und Dr. Antje Banning
Biochemisches Institut, Universität Gießen

Unter „Rafts“ verstehen viele eher Flöße, die auf Wasserwegen als Bewegungsmittel dienen. In der Zellbiologie sind damit allerdings kleine, hochorganisierte Strukturen in den Zellmembranen gemeint. Diese Winzlinge sind für die Regulation von vielen zellulären Prozessen außerordentlich wichtig und ihre Fehlfunktion kann gravierende Folgen, wie z.B. Krebs oder Alzheimer, haben.

Foto: © panthermedia | Jan-Christer N.

Flöße sorgen für Ordnung in der Membran

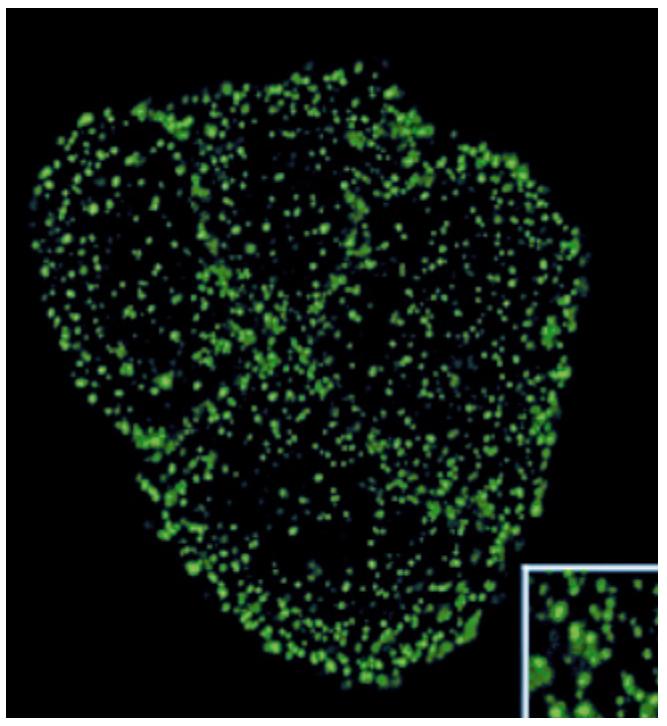
Alle lebenden Zellen sind von einer aus Lipiden und Proteinen bestehenden Membran umgeben. Ging man ursprünglich davon aus, dass die Membran einzig als passive Trennschicht dient, so weiß man heute, dass Biomembranen hochkomplexe Gebilde mit vielen Funktionen darstellen. 1972 wurde von Singer und Nicolson erkannt, dass der Aufbau von Membranen nach einem bestimmten Prinzip erfolgt. Man stellte sich ein „Flüssig-Mosaik-Modell“ vor, wo Proteine und Lipide sich mehr oder weniger frei in lateraler Richtung innerhalb der Lipid-Doppelschicht bewegen können [1]. Dieses Modell wurde kontinuierlich weiterentwickelt und korrigiert. So stellte sich heraus, dass Proteine und Lipide nicht gleichmäßig in der Membran verteilt sind, sondern dass es Bereiche gibt, in denen manche Moleküle in höherer Konzentration vorliegen. Es wurden schließlich dynamische Einheiten (Mikrodomänen) identifiziert, die reich an Cholesterol und Sphingolipiden sind. Neben den Lipiden kommen hier auch Proteine (z. B. GPI-verankerte Proteine, Transmembranproteine, Proteine mit Fettsäuremodifikationen) vor. 1997 wurde die sehr zutreffende Bezeichnung „Lipid Rafts“ für diese Protein-Lipid-Plattformen gefunden [2] und hat bis heute Gültigkeit. Die Lipid-Doppelschicht der Rafts ist asymmetrisch: Sphingolipide finden sich hauptsächlich im exoplasmatischen Teil, Glycerolipide eher auf der cytoplasmatischen Seite. Cholesterol kommt in beiden Teilen der Lipid-Doppelschicht vor und füllt verbliebene Lücken aus. Aufgrund ihrer Zusammensetzung sind Rafts unlöslich in nicht-ionischen Detergenzien und verfügen über eine geringere Dichte als die übrigen Membranfraktionen. Diese physikochemischen Eigenschaften macht man sich bei der Isolierung von Rafts zunutze. Rafts sind dynamische Gebilde, d. h. sie unterliegen, bedingt durch wechselnde Protein-Protein-Interaktionen sowie durch intra- oder extrazelluläre Stimuli, einem ständigen Umbau und üben so eine wichtige Funktion bei Sortier-, Transport- und Signaltransduktionsprozessen aus.

Rafts regulieren Signaltransduktion

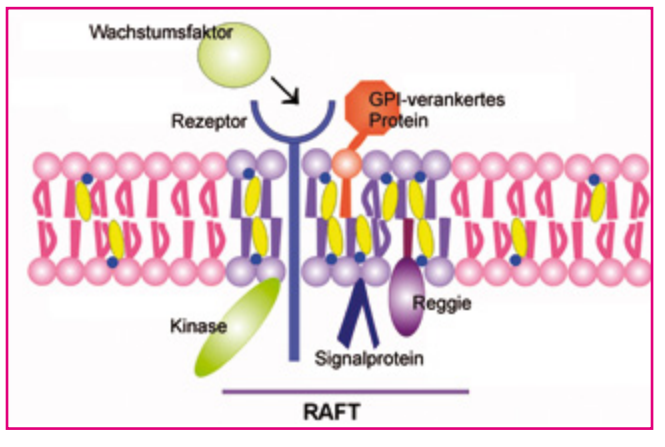
Als geordnete kleine Strukturen in Membranen sind Rafts bestens dafür geeignet, makromolekulare Komplexe bei zellulären Prozessen zu organisieren. Damit kommen die gewünschten Interaktionen zur richtigen Zeit am richtigen Ort zustande. Dies ist besonders wichtig z. B. bei der Signaltransduktion, wo es sehr darauf ankommt, welche Moleküle sich wo zusammentun, sodass die Zelle diese Signale richtig interpretieren und anschließend reagieren kann. Die korrekte Reaktion entscheidet nicht nur über Leben und Sterben der Zelle selbst. Denn falsche Signalumsetzung kann auch gravierende Folgen, wie z.B. Krebs, für den Gesamtorganismus haben. Durch Zusammenstellen bzw. Fernhalten von Signalmolekülen können Rafts dazu beitragen, dass nur die richtigen Partner eine Möglichkeit haben, miteinander zu interagieren. Somit ist es für die Zelle einfacher, diese komplexen Signalvorgänge zu regulieren.

Reggie-Proteine sind typische Raft-Bewohner

Reggies, auch bekannt als Flotilline, sind typische Raft-assoziierte Proteine, kommen ubiquitär vor, sind evolutionär sehr stark konserviert und werden häufig als Marker-Proteine für den Nachweis von Lipid-Rafts genutzt [3]. Die Assoziation an die Plasmamembran wird durch Fettsäuremodifikationen bewerkstelligt. Die beiden Reggie-Proteine, deren Aminosäuresequenz sich ähnelt, neigen in der Membran zur Bildung von Hetero- und auch Homooligomeren. Obgleich die genaue Funktion der Reggies noch nicht geklärt ist, sind die beiden Reggie-Proteine aber viel mehr als nur Raft-Marker- oder Gerüstproteine, sondern erfüllen beispielsweise wichtige Aufgaben in der Raft-vermittelten Signaltransduktion. So wurde z. B. eine Beteiligung an der Signaltransduktion von G-Protein-gekoppelten Rezeptoren sowie dem IgE-Rezeptor und dem EGF-Rezeptor nachgewiesen. Auch bei der T-Zellaktivierung und im Insulinsignalweg sind Reggie-Proteine beteiligt. Neben ihrem Vorkommen in der Plasmamembran konnten Reggies auch intrazellulär in Endosomen und im Golgi gefunden werden, was auf eine Rolle bei der Raft-vermittelten Endocytose schließen lässt. In Nervenzellen schreibt man den Reggies eine Funktion in regenerativen Prozessen zu und so sind sie auch zu ihrem Namen gekommen [4].



Rafts können in Zellen mit Antikörpern gegen Raft-ansässige Moleküle sichtbar gemacht werden.
(Bild: Dr. A. Sieboff-Icking und RT)



In organisierten Mikrodomänen sammeln sich Moleküle, die z. B. für die Signaltransduktion benötigt werden. Sowohl die intra- als auch extrazelluläre Seite haben ihre eigenen Komponenten. Manche werden nur auf Signal hin in Rafts rekrutiert.

Ritva Tikkanen, ist W2-Professorin für Biochemie und Molekularbiologie im Fachbereich Medizin der Universität Gießen und Principal Investigator des Exzellenzclusters „Makromolekulare Komplexe" in Frankfurt. Sie hat in Finnland Biochemie studiert und promovierte 1996 in Helsinki bei Prof. Leena Peltonen-Palotie über lysosomale Speichererkrankungen. Nach 2 Jahren als Postdoc in Göttingen bei Kurt von Figura hat sie in Bonn ihre eigene Gruppe aufgebaut. Im Jahre 2003 folgte sie einem Ruf auf eine Juniorprofessur im Fachbereich Medizin der Goethe-Universität Frankfurt am Main. Sie wechselte im Dezember 2008 nach Gießen und die Arbeitsgruppe wird ihre Arbeit dort im April 2009 fortsetzen.

Antje Banning, studierte Oecotrophologie an der Universität Gießen und promovierte 2005 bei Prof. Regina Brigelius-Flohé am Deutschen Institut für Ernährungsforschung in Potsdam-Rehbrücke über selenabhängige Glutathionperoxidasen. Nach 3 Jahren als Postdoc trat sie Anfang 2008 in die Arbeitsgruppe von Frau Prof. Tikkanen ein.

Rafts: krank durch Fehlfunktion

Rafts sind sehr nützliche und wichtige Strukturen für das „normale" Leben einer Zelle. Dies haben aber leider auch einige Krankheitserreger entdeckt und nutzen diese Mikrodomänen gnadenlos als Eintrittsportal in die Zelle hinein oder als Exit-Gate für die Ausschleusung ihrer Nachkömmlinge. Die Erreger für Cholera produzieren ein Toxin, das auf der Zelloberfläche der Darmepithelzellen an einen in Rafts angereicherten Fettstoff, das Gangliosid GM1, bindet und damit in die Zelle aufgenommen werden kann. Einmal in der Zelle angekommen, kann das Toxin den Ionen- und Wasserhaushalt der Zelle durcheinander bringen und somit die unter Umständen tödlich verlaufende Cholera verursachen. Andererseits nutzen Viren – darunter auch solche Bösewichte wie HIV-1 oder das Ebola-Virus – die Tatsache aus, dass die laterale Bewegung von Molekülen in Rafts langsamer ist und machen Rafts zur Plattform für die Zusammenstellung von neuen Viruspartikeln. Damit gewinnen die Viren wohl Zeit, die außerordentlich regelmäßige Struktur des Viruspartikels in aller Ruhe zu assemblieren, bevor die Nachkömmlinge aus der Zelle herausgeschleudert werden, um weitere Zellen anzugreifen.

Nicht nur bei ansteckenden, sondern z. B. auch bei neurodegenerativen Erkrankungen spielen Rafts eine wichtige Rolle. Bei der Alzheimer Erkrankung (AD) ist es bereits länger bekannt, dass hohe Cholesterinwerte ggf. ein Risikofaktor für AD sind. In den letzten Jahren ist klar geworden, dass die Cholesterin-reichen Rafts bei der Entstehung des pathologischen Amyloid-Beta-Peptids und bei dem Transport von dessem Vorläufer APP beteiligt sind. In Zukunft ist es deshalb wichtig, neue Medikamente zu entwickeln, die diese „Fehlfunktion" von Rafts gezielt angreifen und damit die pathogenetischen Prozesse unterdrücken können. Daher ist die Grundlagenforschung zur Funktion und Zusammensetzung von Rafts von großer Bedeutung, weil erst dadurch die genauen molekularen Mechanismen, die den Unterschied zwischen Leben und Tod machen, geklärt werden können.

→ **tikkanen@biochem2.de**
→ **banning@biochem2.de**

Literatur
[1] Singer, S.J. & Nicolson, G.L. (1972) Science. 175, 720-731
[2] Simons, K. & Ikonen, E. (1997) Nature. 387, 569-572.
[3] Babuke, T &Tikkanen, R (2007) Eur J Cell Biol 86, 525-532
[4] Schulte, T et al. (1997) Devel. 124, 577-587

4t Matthes + Traut · Darmstadt

…mehr Sicherheit für Ihre Zellkulturen!!!

Detektion: PCR-Kit

Wissen ist gut – Kontrolle ist besser: der **PCR-Mycoplasmen-Testkit** weist Mycoplasmen-Kontaminationen in Zellkulturen nach. Bereits nach wenigen Stunden haben Sie das Ergebnis: einfach, schnell und sicher.

- ready-to-use optimierter PCR-Mix
- weist alle Mycoplasmen-Arten nach, die in Zellkulturen gefunden werden
- hohe Sensitivität
- keine Radioaktivität
- für 10 oder 20 Tests

Vorbeugung: Reinigung

Lassen Sie es erst gar nicht so weit kommen: das ungiftige und biologisch abbaubare **Incubator-Clean** in der praktischen Sprühflasche reinigt Ihren Inkubator auch bis in die letzte Ecke und mit **Incuwater-Clean** sind die Zeiten von kontaminiertem Wasser im CO_2-Inkubator endlich vorbei! Es wird in einer Konzentration von 1 % eingesetzt.

Behandlung: Antibiotika

…und wenn es doch einmal passiert ist: **Antibiotika** sind d i e wirksame Therapie bei einer Mycoplasmen-Kontamination. Bei uns entweder als Kombi-Präparat – **Myco-1(Tiamutin) & Myco-2 (Minocyclin)** – oder als Einzelsubstanz – **Myco-3 (Ciprofloxacin)** – für die zielsichere Tötung unerwünschter Keime erhältlich.

AppliChem

Darmstadt hat eine weitere Topadresse:
AppliChem GmbH Ottoweg 4 64291 Darmstadt Fon 06151/93 57-0 Fax 06151/93 57-11
service@applichem.com www.applichem.com

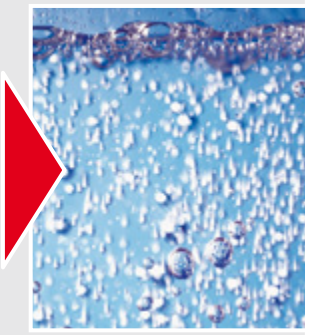
Besuchen Sie uns!
ACHEMA 2009
Halle 6.3 | Stand P36-Q37

Fast | Robust | Precise

zur Qualitätskontrolle im Prozess und im Labor

tec5, kompetenter Partner bei der Realisierung kundenspezifischer Anwendungen. Wir bieten **Prozess-Spektrometersysteme** für schnelle und präzise Messungen...

trotz Störung durch Partikel und Gasblasen



Anwendungsgebiete

- Konzentrations- und Farbmessungen
- Reaktions-Monitoring
- Schichtdicke
- in Reflektion und Transmission

Leading Technology
Outstanding Service

five tec5
Technology for Spectroscopy

Headquarters:
tec5 AG • 61440 Oberursel
Tel. +49 (0)6171/97 58-0
info@tec5.com • www.tec5.com

Mit der zweiachsigen Nachführung ist es möglich, den befestigten Detektor des Spektrometers genau nach der Sonne auszurichten und laufend ihrem Stand anzupassen. Ebenso kann der Detektor ohne Montageaufwand in verschiedene Himmelsrichtungen ausgerichtet und Messungen vorgenommen werden.

Thorsten Kopp studierte physikalische Technik an der Hochschule für angewandte Wissenschaften (FH) München. Nach seinem Abschluss als Diplom-Ingenieur der physikalischen Technik war er von Oktober 2008 bis März 2009 Mitarbeiter im Labor für Solare Energiesysteme und dort zuständig für die optische Messtechnik. Seit März 2009 ist er Projektingenieur für verschiedenste Forschungsprojekte im Bereich regenerative Energien, primär Photovoltaik.

Wechselwirkungen des Lichts

Im Labor für solare Energiesysteme

Dipl.-Ing. (FH) Thorsten Kopp ist im Labor für solare Energiesysteme und energietechnische Anlagen an der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik der FH München tätig. Er befasste sich dort im Rahmen seiner Diplomarbeit mit dem Thema „Evaluation terrestrischer Umgebungseinflüsse auf das photo-voltaisch konvertierbare Lichtspektrum“ und gibt in labor&more einen Einblick in seinen Arbeitsbereich.

Ein bedeutender Anteil der solaren Einstrahlung erfährt durch Wechselwirkung mit der terrestrischen Umgebung eine Wandlung seines charakteristischen Spektrums, bevor es als diffuse Strahlung auf eine Solarzelle trifft. Die Ursache und Auswirkung der Änderungen durch Reflexion, Transmission oder auch Verschattung an Objekten und Oberflächen sind in der Photovoltaik noch weitestgehend unberücksichtigt geblieben. Im Rahmen dieses Themas erfolgt eine Beurteilung und Analyse der verschiedenen Wechselwirkungen des Lichts mit der terrestrischen Umgebung, darunter auch verschiedene Fassaden und Dachflächen. Mithilfe eines hochauflösenden Photospektrometers (MultiSpec Solar; tec5AG) lassen sich die Veränderungen der einzelnen Bereiche im Lichtspektrum bei verschiedenen Randbedingungen aufzeigen. Die gemessenen Daten werden aufgezeichnet, analysiert und mit den theoretischen Modellen verglichen. Die Aufnahmen mehrerer Messzyklen an verschiedenen Objekten und Oberflächen wurden mit einem speziell für diese Anforderungen konzeptionierten Spektrometer durchgeführt. Dieses erfasst den für die unterschiedlichen Solarzellen relevanten Bereich von 300–1700 nm mittels Si- und InGaAs-Detektoren. Es folgte eine Untersuchung der erhaltenen Spektren nach energiemeteorologischen Gesichtspunkten und die grafische Auswertung der Ergebnisse. Derzeit wird die Automatisierung der Messungen vorangetrieben, um gleichzeitig die nach der Wellenlänge aufgelöste Einstrahlung aus verschiedenen horizontalen und vertikalen Winkeln zu vermessen (siehe Abb.). Im nächsten Schritt wird das Spektrometersystem in Verbindung mit einer PV-Anlage betrieben und ermöglicht so eine genauere Korrelation zwischen Ertrag einer Anlage und den spektralen Einstrahlungswerten vor Ort. Abschließend folgt eine Untersuchung zwischen dem Ertrag eines Moduls mit bestimmter Zelltechnologie und der in einer Umgebung vorherrschenden charakteristischen Diffusstrahlung.

→ **thorsten.kopp@ee.hm.edu**

Das Labor für solare Energiesysteme und energietechnische Anlagen (SE-Labor), dient dem neuen Studiengang regenerativer Energien für praxisnahe Vermittlung der Technologien. Das primäre Arbeitsfeld liegt im Bereich Photovoltaik (PV), das sekundäre sind die Bioenergie und solarthermische Anlagen. Über die Erlöse einer eigenen 30-kW-Anlage wird den Studenten ermöglicht, an Forschungsprojekten mitzuarbeiten. Derzeit laufen verschiedenste Projekte in enger Kooperation mit der Wirtschaft und führenden Forschungseinrichtungen in Deutschland. Zusätzlich zur Forschungsarbeit bietet die Einrichtung Fortbildungsseminare zur Simulation und Auslegung von PV-Anlagen an und organisiert Seminare zu den Themen Windkraft, Photovoltaik, Biogas und Energiemeteorologie.

→ **http://ee.hm.edu/fk/lab/lse.html**

Fischkot „lernt“ schwimmen

Entscheidend ist, was hinten rauskommt

Der Fischkonsum steigt stetig an. Weltweit sind 75 Prozent der natürlichen Bestände überfischt, teilweise erschöpft. Deshalb wird die kontrollierte Fischzucht in sogenannter Aquakultur und insbesondere die umweltschonende Produktion in geschlossenen, Wasser sparenden Kreislaufanlagen immer bedeutender. Doch die vollständige Reinigung und Aufbereitung des Wassers ist technisch schwierig. Die Fischereiforschungsstelle Baden-Württemberg will jetzt gemeinsam mit der Zordel Fischhandels-GmbH (Neuenbürg) und der Fischzucht Peter Störk (Bad Saulgau) ein spezielles Futtermittel entwickeln, nach dessen Aufnahme die Fische schwimmfähigen, festen Kot erzeugen, der sich leicht von der Wasseroberfläche abschöpfen lässt. „So könnte bereits über die Fütterung eine aufwändige Entsorgung vermieden und die umweltfreundliche Fischerzeugung verbessert werden“, sagt Dr. Fritz Brickwedde, Generalsekretär der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU), die das Projekt mit 350.000 Euro fördert.

„Nicht nur der zunehmende Wildfischfang, sondern auch die traditionelle Fischzucht birgt Gefahren für das Ökosystem“, so Brickwedde: „Durch das vermehrte Vorkommen von stickstoff- und phosphathaltigem Fischkot kann es in den Gewässern zu einer Überdüngung und damit langfristig zu Umweltschäden kommen.“ Die Fischerzeugung in Kreislaufanlagen biete den entscheidenden Vorteil, dass das Wasser in einem geschlossenen System zirkuliere und die nährstoffreichen Fäkalien nicht

in offenes Gewässer gelangten. Diese bislang wenig eingesetzte Technologie sei deshalb deutlich umweltverträglicher und gerade im Hinblick auf eine steigende Nachfrage zukunftsweisend.

→ **www.dbu.de**

Die Hommingberger Gepardenforelle

Die Sensation ist perfekt: Am 1. April präsentierten Spezialisten des Institute of LifeScience, Hommingberg, das Ergebnis ihrer langjährigen Forschungsarbeit: Die Hommingberger Gepardenforelle, eine genetische Kombination von Geparden mit einer Forelle. Wie eine politisch und wirtschaftlich unabhängige Zeitung – sehr selten in Zeiten der Anzeigen-Krise – in Erfahrung brachte, hat das Europäische Patentamt (EPA) bereits das internationale Patent für die genetische Kombination von Hommingberg, Geparden und Forellen erteilt.

Diese Erfindung hat grundsätzliche Bedeutung für die Ernährung anspruchsvoller Gourmets. Die Gültigkeit des Patents wurde auch auf die einzelnen Bestandteile-Hommingberg, Gepard und Forelle – erweitert, so dass nicht nur der Name „Hommingberger Gepardenforelle“, sondern auch die zugrunde liegenden Bestandteile Hommingberg (menschliche Ansiedlung), Gepard (Landbewohner) und Forelle (Wasserbewohner) patentrechtlich vor unerlaubter Nutzung geschützt sind. Es ist zu erwarten, dass diese Massnahme auch im Zusammenhang mit dem Anbau von Monsanto-Mais Auswirkungen haben wird.

Sie suchen einen Standort?

KOMPETENZSTANDORT

infraserv höchst

Dienst. Leistung.

Sie finden uns vom 11.–15. Mai auf der ACHEMA in Frankfurt Halle 9.1, Nr. F13–J18

Von Infrastruktur bis Netzwerk – wir machen’s möglich.

Sie suchen einen Standort, der zentral in Europa liegt? Der eine sichere und effiziente Infrastruktur sowie eine bestmögliche Vernetzung von Schiene, Straße und Wasserstraße bietet? Der einen großen Flughafen direkt „vor der Haustür“ hat? Der Sie in ein kompetentes, wissenschaftliches und unternehmerisches Netzwerk einbindet? Willkommen im Frankfurter Industriepark Höchst. Hier verwirklichen wir von Infraserv Höchst spezielle Kundenwünsche so maßgeschneidert wie nur möglich. Insbesondere für Chemie, Pharma, Biotechnologie und verwandte Prozessindustrien. Egal wann und in welchem Umfang Sie einen umsetzungsstarken Partner zum Betreiben anspruchsvoller Infrastrukturen benötigen – nehmen Sie Dienstleistung bei uns einfach wortwörtlich. Sprechen Sie uns an: 069 305-46300, Sitemarketing@infraserv.com, www.industriepark-hoechst.com/info

Energien Medien	Entsorgung	Raum Fläche	IT Kommunikation	Gesundheit	Umwelt Schutz Sicherheit	Logistik	Bildung

Betrieb anspruchsvoller Infrastrukturen

BSR
Beratung & Service im Reinraum
Ingenieur-Büro

Spezialisten
in Sachen

- Qualifizierung
- Wartung
- Messtechnik
- Strömungs-visualisierung
- Monitoring
- Isolatoren
- Partikelzähler

- Service
- Beratung
- Schulung

...wir kennen uns aus!

BSR Ingenieur-Büro
Beratung & Service im Reinraum
Marienstraße 156
68794 Oberhausen-Rheinhausen
Tel. 07254/95959 0
Fax 07254/95959 29
eMail blattner@reinraum.info
www.reinraum.info
www.partikelmesstechnik.de

KUNST STÜCK

AppliChem bringt Produktion auf neuesten Stand und hohes Niveau

In den 17 Jahren Firmengeschichte hatte AppliChem immer wieder zwei Probleme: Den benötigten Platz zu schaffen und den Personalbedarf rechtzeitig abzudecken. In einem praktisch vollständig erschlossenen Gewerbegebiet freie und auch noch zusammenhängende Flächen für ein chemisches Unternehmen zu bekommen, ist ein Kunststück. Wir haben auch das mal wieder geschafft. AppliChem konnte ihre Produktions- und Lagerfläche durch Zukauf eines Nachbargrundstückes vergrößern und die dort bestehende, ältere Halle innerhalb 18 Monaten entkernen und nach umfassender Planung komplett umbauen. Insgesamt wurden über 1 Mio. Euro investiert und es entstanden wieder fast 600 Quadratmeter modernste Laborfläche, kontrollierte Bereiche und Abfüllräume bis hin zu einem Reinraum-Bereich der Klasse 7 sowie Lagerflächen. Die Räume sind so ausgelegt, dass diese flexibel nutzbar sind und jederzeit den Kunden-anforderungen angepasst werden können.

Ausgestattet ist das Gebäude mit einer Reinstwasseranlage der Firma SG-Water, die enzym- und nukleinsäurefreies Wasser liefert. Zusätzlich kann unter sterilen Bedingungen produziert werden. Ein VbF-Lager und Kühlhaus sind ebenfalls vorhanden.

In diesem Gebäude werden ausschließlich Produkte in Pharma- und Lebensmittelqualitäten, Molekularbiologie-Qualitäten und sämtliche weiteren BioChemica hergestellt bzw. konfektioniert. Daher müssen Waren und Personal Schleusen passieren. Verantwortlich für den Arbeits-bereich ist Dr. Marlyse Okala, Diplom-Chemikerin. Bereits jetzt wurden drei neue Arbeitsplätze in der Produktion geschaffen und ihr Team besteht derzeit aus 5 MitarbeiterInnen. Nach der Einweihung des Gebäudes Anfang Februar konnte Ende Februar 2009 die Arbeit dort aufgenommen werden. Insgesamt produziert AppliChem fast 1 Mio. Packungen pro Jahr auf einer Gesamtfläche von fast 6500 qm.

→ **MF, WM, WS**

Fotos: AppliChem GmbH

SC 920 VAKUUM-PUMPSYSTEM MIT FUNK-FERNBEDIENUNG

Unsere neue Technologie ermöglicht Ihnen eine vollständige Regelung über die Funk-Fernbedienung.

Das Vakuumpumpsystem der Serie SC 920 überzeugt mit leichter Bedienbarkeit und hebt Präzision und Leistung auf ein neues Niveau. Das schnell und präzise arbeitende SC 920 ist durch seine kabellose Fernbedienung besonders Platz sparend und ermöglicht stets eine einfache Steuerung des Vakuums.

Die Zukunft liegt in Ihrer Hand.

www.knflab.com

KNF Neuberger GmbH
Alter Weg 3,
D-79112 Freiburg, Germany
Tel: 07664-5909-0
Fax: 07664-5909-99
E-mail: info@knf.de

KNF LAB

First class pumps for first class science

DAS LEBEN
IST HART.
**BINDER IST
HÄRTER.**

▶ *ACHEMA, Halle 6.1, Stand D26-D28*

Berlin: 20 °C. Transport: 2–8 °C. Maiduguri, Nigeria: 33 °C, 70 % Luftfeuchte, ungekühlte Lagerung ... Aus dem Labor ins Leben: Die Realität stellt Medikamente auf eine harte Probe. Und nur wer lange wirksam bleibt, erreicht die Marktreife. Wer aber garan- tiert Ihnen, dass Ihre Wirkstoffe dauerhaft zur Gesundheit beitragen? Ein Test im BINDER Konstant-Klimaschrank KBF zeigt exakt, wie lange Impfstoffe und Medikamente stabil sind.

Der neue BINDER KBF sorgt jetzt für noch mehr Arzneimittelsicherheit. Denn bei exakt konstantem Klima über Jahre (25 °C/60 % r. F., 30 °C/65 % r. F., 40 °C/75 % r. F.) übertrifft Ihre Prüfsicherheit sogar die ICH-Richtlinien!

BINDER GmbH | D- 78532 Tuttlingen
www.binder-world.com

BINDER
Best conditions for your success

Ohne Calcium geht nix

Dynamisches Imaging von Calcium und STIM1 in ein und derselben Zelle mit Weitfeld- und TIRF-Mikroskopie

Simon Walker[1], Nicholas Cunniffe[1], Martin Bootman[1], H. Llewelyn Roderick[1,2]

[1] The Babraham Institute, Laboratory of Molecular Signalling, Cambridge, Großbritannien

[2] Department of Pharmacology, University of Cambridge, Cambridge, Großbritannien

Ob im Leben oder Sterben – ohne Calcium geht in Zellen und im Gewebe fast gar nichts. Zellen benötigen Calcium, zum Beispiel um sich zu teilen und fortzubewegen. Nervenzellen brauchen es für die Signalübertragung und damit für den Informationsfluss zum und vom Gehirn. Auch für die Kontraktion von Herzzellen ist Calcium erforderlich. Für so vielfältige Einsätze in den unterschiedlichsten Zellen sind im Laufe der Zeit zahlreiche Proteine entstanden, mit deren Hilfe die Zellen die Calcium-Signale entschlüsseln und entsprechend darauf reagieren können.

Wie das im Einzelnen funktioniert, liegt auch heute noch weitestgehend im Dunkeln. Ein genaues Verständnis für diese vielfältigen biochemischen Prozesse innerhalb lebender Zellen ist aber nicht nur wichtig, um den lebenden Organismus als Ganzes genauer kennenzulernen. Es ist auch von entscheidender Bedeutung, wenn wir wissen wollen, wann und warum Zellprozesse aufhören zu funktionieren und dadurch Krankheiten verursachen. Innovative Technologien haben zu zahlreichen neuen Erkenntnissen in der Molekularbiologie beigetragen. Viele Fragen hinsichtlich der Struktur und Funktion von Zellen lassen sich aber nur durch das Beobachten lebender Zellen beantworten.

STIMulierende Moleküle

Der Eintritt von Calcium-Ionen (Ca^{2+}) durch die Plasmamembran ist einer der Schlüsselprozesse für die Regulierung der intrazellulären Ca^{2+}-Konzentration. Er wird durch die rezeptorvermittelte Freigabe von Calcium aus intrazellulären Speichern im endoplasmatischen Retikulum (ER) aktiviert. Dieser speicherabhängige Calcium-Einstrom (store-operated calcium entry/SOCE) ist ein gängiger Mechanismus für die Auffüllung interner Calcium-Speicher in vielen Zelltypen [1]. Das Calcium, das auf diesem Wege transportiert wird, wird häufig als CRAC (Calcium-Release Activated Current) bezeichnet und strömt über CRAC- oder SOCE-Kanäle in der Plasmamembran ein [2].

Der CRAC-Kanal ist der bestbeschriebene speicherabhängige (store-operated calcium/SOC) Einstromkanal und von entscheidender Bedeutung für die Immunreaktion. Die ununterbrochene Aktivität der CRAC-Kanäle ist für die Genexpression und Proliferation erforderlich. Sowohl die porenbildende Untereinheit des CRAC-Kanals als auch das Protein, das den Füllstand des ER misst, um den Calcium-Einstrom zu aktivieren, wurden kürzlich beschrieben [2]. Über die Kopplungsanalyse mit Proben von Patienten mit schwerer Immuninsuffizienz und RNAi-Screens konnte ORAI1 als porenbildende Untereinheit von CRAC identifiziert werden [3]. Das Protein, das eine Kopplung zwischen Füllstand des ER-Speichers und Calcium-Einstrom via ORAI1-Aktivierung herstellt, wurde als STIM1 (Stromal Interaction Molecule 1) identifiziert.

STIM1 ist ein Membranphosphoprotein mit einer Transmembranhelix, das über eine Calcium-bindende

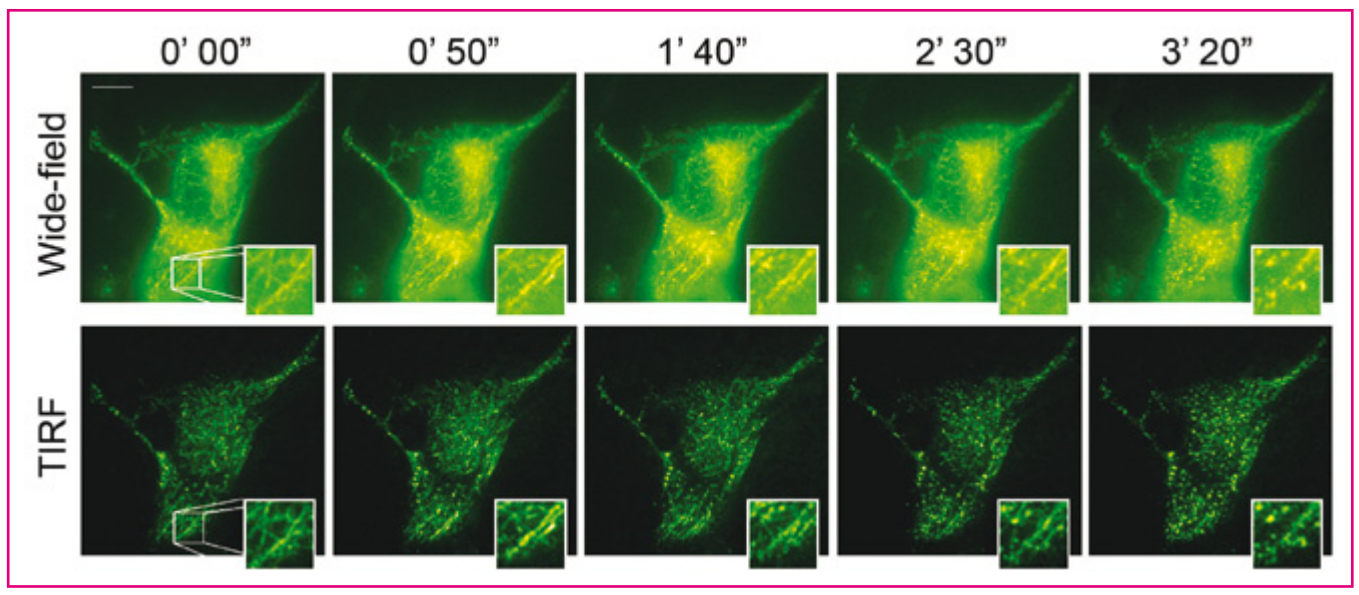


Abb. 1 Vergleich der mit Weitbild-Epifluoreszenz und TIRF gemachten Aufnahmen von den mit STIM1-YFP transfizierten HEK-Zellen. Thapsigargin (2 µm) wurde bei 0 min hinzugefügt. Balken = 10 µm.

ging

EF-Hand in seiner dem ER-Lumen zugewandten Domäne verfügt. Es fungiert damit als Ca^{2+}-Sensor. Nach der Freisetzung gespeicherten Calciums registrieren die vorher diffus in der ER-Membran verteilten STIM1-Proteine die interne Speicherentleerung auf und sammeln sich an der Plasmamembran. Hier beeinflussen sie die Aktivität verschiedener Calcium-Kanäle – darunter SOC und CRAC – und stellen eine entscheidende Verbindung mit den internen Calcium-Speichern her [4]. Eine STIM Isoform, STIM2, wurde ebenfalls identifiziert. Mittels einer EF-Hand mit geringerer Calcium-Sensitivität reguliert es den basalen Einstrom von Calcium [5].

Dynamisches Imaging von Calcium und STIM1

Die Autoren (Kontaktangaben siehe oben) konnten mithilfe von Lebendzell-Imaging intrazelluläres Calcium zusammen mit zwei verschiedenen Fluoreszenzproteinen in ein und derselben Zelle nahezu gleichzeitig beobachten. Der vorliegende Artikel beschreibt, wie sie hochentwickeltes Weitfeld-Fluoreszenz-Imaging mit Total Internal Reflection Fluorescence Microscopy (TIRFM) für Lebendzell-Mikroskopie kombinierten. Dieser Fluoreszenz-Imaging-Ansatz erlaubt die schnelle multidimensionale Analyse fluoreszenzmarkierter Zellen und damit das dynamische Imaging von Calcium und STIM1 innerhalb derselben Zelle.

Lebendzell-Imaging

Lebendzell-Imaging ermöglicht es, dynamische biologische Prozesse in lebenden Zellen in Echtzeit festzuhalten. Nie zuvor war innerhalb der Biochemie etwas Vergleichbares möglich. Die Entwicklung einer großen Bandbreite an spezifischen Fluoreszenzsonden für die nicht-invasive Untersuchung lebender Zellen, wie zum Beispiel Färbemittel und Fluoreszenz-Proteine, mit denen bestimmte Proteine markiert werden können, hat die Erforschung komplexer zellulärer Prozesse erleichtert.

Durch die Entwicklung neuer Mikroskopie-Technologien sowie leistungsfähiger Soft- und Hardware für die digitale Bildverarbeitung und -analyse stellt das Lebendzell-Imaging heute eine Labormethode dar, die auch in Routineanwendungen in zahlreichen biomedizinischen Forschungsdisziplinen angewandt wird.

Das Resultat sind immer mehr Studien, die auf zellulärer und subzellulärer Ebene Lebendzell-Mikroskopie und Imaging-Techniken einsetzen. Die Mikroskopie hat sich weiterentwickelt: weg von der rein strukturellen Charakterisierung fixierter Zellen, hin zur Erforschung von Prozessen in lebenden Zellen. Die statische morphologische Beobachtung kann jetzt durch die Charakterisierung dreidimensionaler (3-D) Architekturen zellulärer Strukturen ergänzt werden.

Diese Innovationen erlauben es, dynamische zelluläre Aktivitäten im lebenden Gewebe mit Sub-Mikrometer-Auflösung und in Echtzeit zu beobachten. Darüber hinaus ermöglichen sie entscheidende Einblicke in die fundamentale Natur von Zell- und Gewebefunktionen, die mit fixierten Zell-Techniken nicht möglich sind.

Für solche Experimente mit lebenden Zellen müssen physiologische Bedingungen erfüllt sein – was durch die Fortschritte innerhalb der Mikroskopie-Technik in den letzten 20 Jahren enorm vereinfacht wurde. Mit der Erfindung der konfokalen Laser-Scanning-Mikroskopie sowie neuerer Entwicklungen wie die konfokale Spinning-Disk-Mikroskopie und TIRFM haben Lebendzell-Imaging-Systeme die Möglichkeit, biologische Prozesse zu erforschen, entscheidend verbessert. Darüber hinaus bieten sie die für das Imaging lebender Zellen erforderliche ho-

→→→→→

Simon Walker erhielt seinen ersten Grad in Biochemie an der Heriot-Watt Universität in Edinburgh bevor er zum John Innes Centre in Norwich wechselte. Dort erstellte er seine Doktorabeit mit dem Thema „Calcium signalling during legume symbiosis". Anschließend arbeitete er für vier Jahre als Postdoc in Peter Cullen's Labor an der Universität von Bristol. Thema der Arbeit war die Erforschung der GAP1-Familie des „ras GTPase-aktivierenden Proteins". Simon Walker leitet seit 2004 die Imaging Facility am Babraham Institut.

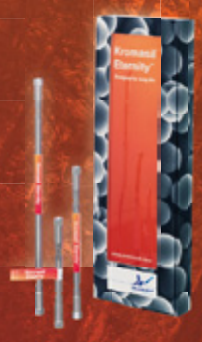
Kromasil®

New Kromasil® Eternity™

Designed for long life

Wie alt kann eine Säule werden? Das hängt natürlich davon ab, in welchem pH und Temperaturbereich man mit der Säule arbeitet. Selbst unter äusserst harten Bedingungen lebt Kromasil® Eternity™ länger als andere Säulen. Es gilt für ein langes Überleben entworfen zu sein.

Kromasil® Eternity™ hat einen organisch/anorganischen Grenzflächengradient, der die Silikatstruktur umgibt, und dadurch für eine lange Lebensdauer der Säule Gewährleistet. Besuchen Sie unsere website für mehr Information und aktuelle Neuigkeiten.



www.kromasil.com

Händler in Deutschland:
MZ-Analysentechnik GmbH
Tel 06131-68 66 19 info@mz-at.com

Sequant GmbH
Tel 02365-69926-0 info@sequant.de

Händler für Schweiz und Austria siehe auch unsere Website

AkzoNobel
Tomorrow's Answers Today

ACHEMA
Besuchen Sie uns in Halle 6.3 Stand N36

Neu in 2009

captair® chem

Filterabzüge ohne Abluftleitung zur vollkommenen Eliminierung von Schadstoffen

SD & XL

Ausgebreiteter Gebrauch

Modul-Design

Ein Produkt
Viele Lösungen

Eine flexible/ angepasste Lösung

Eine kostengünstige Lösung

Eine umweltfreundliche Lösung

Eine den Anforderungen der Sicherheitsnormen (AFNOR NFX 15-211:2009, DIN 12 927) angepasste Technologie

www.captair2.com

erlab® group

Tel : (0) 800 330 47 31
Kontakt@erlab.net

Vertretungsbüro Deutschland
Siegburger Straße 215 - 50679 KÖLN

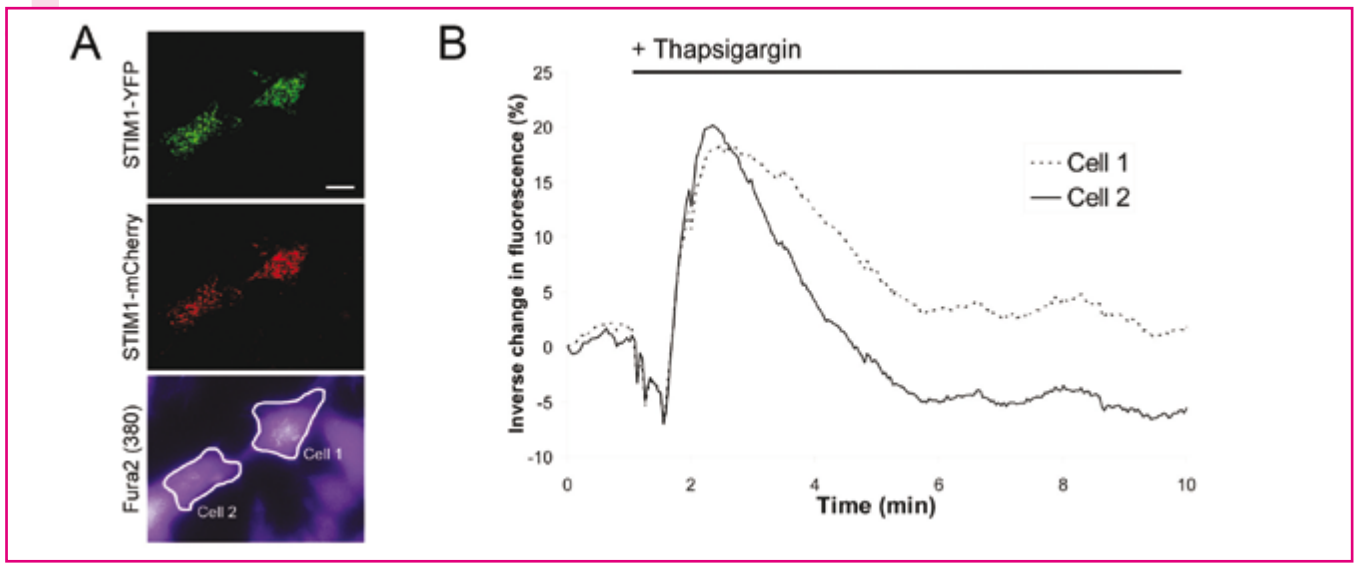


Abb. 2 Durch die Aufnahme von TIRF- und Weitfeld-Epifluoreszenz-Bildern lässt sich die STIM1-Translokation gleichzeitig mit den Veränderungen in der intrazellulären Calciumkonzentration verfolgen. **A** Aufeinanderfolgende Aufnahmen der STIM1-YFP (TIRF), STIM1-mCherry (TIRF) und Fura2 (Weitfeld-Epifluoreszenz) Bilder von denselben Zellen. Alle zwei Sekunden wurde ein aus drei Bildern bestehender Satz (2 x TIRF, 1 x Weitfeld) aufgenommen (die gezeigten Bilder entstanden fünf Minuten nach der Zugabe von Thapsigargin). **B** Die Veränderung der intrazellulären Calciumkonzentration in den zwei in Bild A umrandeten Zellen nach Zugabe von Thapsigargin (2 µm). Balken = 10 µm.

he räumliche Auflösung, ohne die Zellen dabei zu zerstören.

Die hochentwickelten, modularen Fluoreszenz-Imaging-Stationen bieten spezielle „All-in-one"-Beleuchtungssysteme mit hochsensitiven Digitalkameras und präzisen Hardware-Kontrollboards und können vollständig in inverse wie aufrechte Mikroskope integriert werden. Diese Systeme wurden speziell für die Anforderungen experimenteller Anwendungen entwickelt und sind so optimiert, dass sie auch sehr schnelle Prozesse in lebenden Zellen festhalten können. Wissenschaftler sind dadurch in der Lage, komplexe Multiparameter-Protokolle für die simultane Erfassung und Interpretation zeitabhängiger Imaging-Daten zu entwickeln.

Weitere Vorteile gegenüber früheren konfokalen und multiphotonen Mikroskopie-Instrumenten sind beispielsweise ultraschnelles Umschalten der Wellenlänge und Intensität. Spezielle Echtzeit-Controller koordinieren alle Hardware- und Peripherie-Komponenten und arbeiten unabhängig vom Imaging-Computer. Dies ermöglicht die präzise Synchronisation von Probenbeleuchtung und Echtzeit-Bildakquisition, wodurch Phototoxizität und Photobleaching minimiert werden.

In neuem Licht betrachtet

Neben den vielen optischen Hilfsmitteln zum Erfassen dieser zellulären und molekularen Vorgänge, eröffnet die TIRFM weitere bedeutende Optionen. So ist mithilfe der TIRFM eine totale Reflexion der Laserbeleuchtung im Glas des Objektträgers oder Gefäßes unterhalb der Probe möglich. Dadurch wird eine evaneszente (abklingende) Welle erzeugt, die mit einer geringen Tiefe in die Probenoberfläche eindringt und somit das Imaging von Fluoreszenz-markierten Molekülen in dieser Schicht bei hohem Signal-Rausch-Verhältnis (SRV) zulässt. Im Grunde genommen handelt es sich bei der TIRFM um Kontaktmikroskopie, die es Wissenschaftlern ermöglicht, speziell die Regionen, in denen Zellen an Nachbarzellen oder Substraten haften, deutlich zu visualisieren.

TIRFM lässt einzelne Zellstrukturen und -prozesse in einem völlig neuen Licht erscheinen, wobei sich bereits etablierte Zellpräparations- und Verarbeitungsmethoden weiterhin ganz normal einsetzen lassen. Darüber hinaus ist die TIRFM einfach anzuwenden und überaus flexibel. Außerdem lassen sich die mit ihr generierten Ergebnisse schnell auswerten. Für eine leichtere Interpretation des sehr charakteristischen – und zunächst ungewohnten – Bildes einer Zelle in der TIRFM, empfiehlt sich der Vergleich zwischen konventionellen und TIRFM-Bildern von ein und derselben Probe. TIRFM ist mit der weit verbreiteten Epifluoreszenzmikroskopie kompatibel und ergänzt so Anwendungen in der Mikroskopie ohne Laser. Sie ist ein leistungsstarkes Verfahren für sämtliche Bereiche in der modernen Zellbiologie, im Gewebe-Engineering sowie im pharmazeutischen Screening und eignet sich insbesondere für Untersuchungen zahlreicher Prozesse an der Zelloberfläche, wie beispielsweise Endo-/Exocytose, Zelladhäsion und die Ausbildung von Verbindungen zwischen Zellen.

Materialien und Methoden

Präparation der Zellen

16 Stunden vor dem Imaging wurden menschliche embryonale Nierenzellen (HEK-293) auf 16 mm Deckgläser ausgesät und unter der Verwendung von jetPEI™ (Polyplus-Transfektion) mit YFP (gelb fluoreszierendes Protein)-/mCherry-markierten Konstrukten transfiziert. Für das Calcium-Imaging wurden die Zellen mit Fura-2 AM (2 µM) beladen, das zunächst in einem extrazellulären Calciumpuffer (121 mM NaCl, 6 mM $NaHCO_3$, 5,4 mM KCl, 5,5 mM D-Glukose, 0,8 mM $MgCl_2$, 25 mM HEPES, 1,8 mM $CaCl_2$, pH 7,4) verdünnt worden war. Dann wurden sie mit einem extrazellulären Calciumpuffer gewaschen und anschließend für eine halbe Stunde stehen gelassen, um die Hydrolyse der lipophilen Sperrgruppen zu ermöglichen. Die Deckgläser wurden dann zum Imaging auf rostfreie Stahlringe montiert und die Zellen in einen extrazellulären Calciumpuffer getaucht. Um die Translokation des STIM1 auszulösen, wurde Thapsigargin (2 µM) in einem Calciumfreien extrazellulären Puffer hinzugefügt, dessen Zusammensetzung der des Calciumpuffers entspricht, mit der Ausnahme, dass hierbei 1 mM EGTA das $CaCl_2$ ersetzt. Durch Hemmung der es Calciumpumpe im endoplasmatischen Retikulum (ER), zeigt das Thapsigargin auf, dass Calcium passiv aus dem ER austritt, wodurch es zu einer erhöhten Konzentration an zytosolischem Calcium kommt. Sekundär aktiviert der Speicherabbau Calciumkanäle in der Plasmamembran, die wiederum einen Calciumzufluss ins Zytosol zulassen.

Imaging

Sämtliche Bilder entstanden mit dem Olympus cell^R Imaging-System. Der Aufbau umfasst ein IX81-Mikroskop, ein Apochromat-Objektiv mit 100-fach Vergrößerung und einer numerischen Apertur von 1,45, ein Beleuchtungssystem MT-20, zwei Laser mit den Wellenlängen 488 nm (20 mW) und 561 nm (25 mW) und eine Hamamatsu ORCA ER-Kamera. Für konstante 32 °C sorgte am IX81 eine Klimakammer der Firma Solent Scientific. Bei der Aufnahme der Weitfeld-Epifluoreszenz-Bilder vom YFP und Fura-2 kamen ein 470/40 Anregungsfilter und ein 505 nm Langpassfilter beziehungsweise ein 380/15 nm Anregungsfilter und ein 505 nm Langpassfilter zum Einsatz. Die Aufnahme der TIRFM-Bilder vom YFP und mCherry erfolgte mit 488 beziehungsweise 561 nm Laseranregung sowie einem 527/21 645/24 nm Dual-Bandpass-Emissionsfilter. Gewählt wurden die folgenden Belichtungszeiten: YFP-Weitfeld = 500 ms, YFP-TIRF = 300 ms, mCherry-TIRF = 400 ms, Fura2 = 100 ms. Die

ging

kleinsten Taktzeiten (das heißt die minimal benötigte Zeit, um eine Bildreihe aufzunehmen) beliefen sich auf 2007 ms für YFP-Weitfeld + YFP-TIRF sowie 2138 ms für YFP-TIRF + mCherry-TIRF + Fura2-Weitfeld. Für sämtliche Experimente war die Kameraverstärkung auf 100 eingestellt. Die Bildanalyse erfolgte mit der Cell^R-Software von Olympus.

Ergebnisse

Dank eines hochmodernen Imaging-Systems sowie spezifischer Fluoreszenzsonden war es möglich, TIRFM-Beleuchtung für das Imaging einzusetzen. Dadurch ließen sich die Zellstrukturen an der Plasmamembran, die mit Fluoreszenz-gekennzeichnetem STIM-1 markiert war, ganz einfach und nahezu zeitgleich mit dem intrazellulären Calcium beobachten. Die Abb. 1 vergleicht die Epifluoreszenz und die TIRF-Bilder der mit STIM1-YFP transfizierten HEK-Zellen. TIRF-Mikroskopie ist die bevorzugte Methode für das hochauflösende Imaging von STIM1-Translokationen/Umverteilung an der Plasmamembran, da keine Unschärfe die Bildqualität beeinträchtigt. Über die Aufnahme von TIRF-Bildern und Weitfeld-Epifluoreszenz-Bildern (Abb. 2) lässt sich die STIM1-Translokation gleichzeitig mit den Änderungen in der intrazellulären Calciumkonzentration verfolgen. Abb. 2A zeigt die aufeinanderfolgende Aufnaheme der STIM1-YFP (TIRF), STIM1-mCherry (TIRF) und Fura2 (Weitfeld-Epifluoreszenz) Bilder von denselben Zellen. Alle zwei Sekunden wurde ein aus drei Bildern bestehender Satz (2 x TIRF, 1 x Weitfeld) aufgenommen (die gezeigten Bilder entstanden fünf Minuten nach der Zugabe von Thapsigargin.) Abb. 2B zeigt die Änderung der intrazellulären Calciumkonzentration in den zwei in Bild A umrandeten Zellen nach Zugabe von Thapsigargin (2 µm). Balken = 10 µm.

Perspektiven

Durch die Möglichkeit, das gesamte Potenzial des laserbasierten Fluoreszenz-Imaging auch für die Lebendzell-Mikroskopie auszuschöpfen und das dynamische Imaging von Calcium und STIM1 von ein und derselben Zelle zu kontrollieren, können sich neue Erkenntnisse über die mögliche Rolle der STIM-Proteine in Signaltransduktionsprozessen vom Ca^{2+}-Speicherabbau bis zur Induktion des Ca^{2+}-Zuflusses ergeben. Darüber hinaus lässt sich mit dieser Technologie auch die Eigenschaft der STIM-Proteine als CA^{2+}-Sensoren genauer untersuchen und ebenso, wie sich dieser Prozess auf die örtlichen Regionen nahe der Plasmamembran und dem ER auswirken könnte.

→ **mikroskopie@olympus.de**

Literatur beim Autor

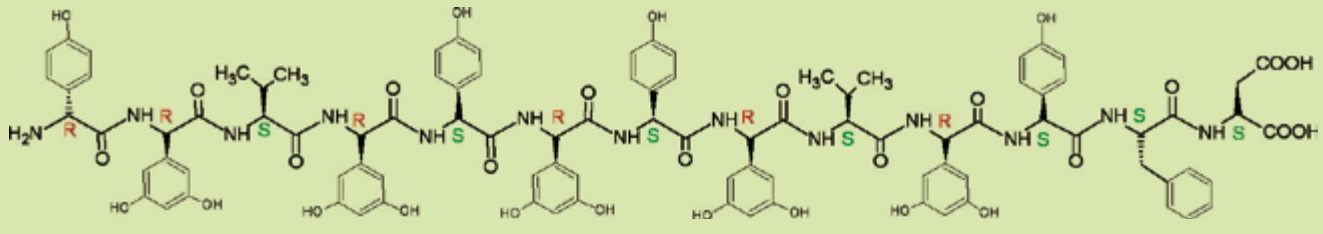
Danksagungen

Unser besonderer Dank gilt
R. S. Lewis (Stanford) für die Bereitstellung des mCherry-STIM1 und
S. Muallem (UTSW, Texas)
für das YFP-STIM1.

naturstoffe

Feglymycin

Das Peptid Feglymycin wurde aus Kulturen von *Streptomyces sp. DSM 11171* durch Festphasenextraktion isoliert. Das Molekül enthält 13 Aminosäuren, davon vier 3-Hydroxyphenylglycine und fünf 3,5-Dihydroxyphenylglycine. Im Peptid sind diese Phenylglycineinheiten bezüglich ihrer Reihenfolge und bezüglich der R-bzw. S-Konfiguration alternierend angeordnet:



Feglymycin zeigt nicht nur eine bemerkenswerte Anti-HIV-Aktivität, sondern entgegen früheren Ergebnissen auch eine beachtliche antibakterielle Aktivität gegen *Staphylococcus aureus*. F. Dettner et al. haben nun eine Synthese des bemerkenswerten Naturstoffs publiziert (Dettner, F. *et al*; Total Synthesis of the Antiviral Peptide Antibiotic Feglymycin, **Angew. Chem. 2009,** DOI: 10.1002/ange.200804130).

→ **GS**

Dem Wasser auf der Spur?

Ist der Wassergehalt entscheidend für Verarbeitung, Qualität und Haltbarkeit Ihrer Produkte? Metrohm bietet Ihnen alles, was Sie für die Feuchtigkeitsmessung benötigen:

- **Karl-Fischer-Titratoren und -Coulometer**
- **Automatisierungstechnik für die Probenvorbereitung**
- **Umfangreiches Applikations-Know-how für Ihre Branche**

Verlassen Sie sich auf die Qualität und Erfahrung des Marktführers. Mehr Informationen unter

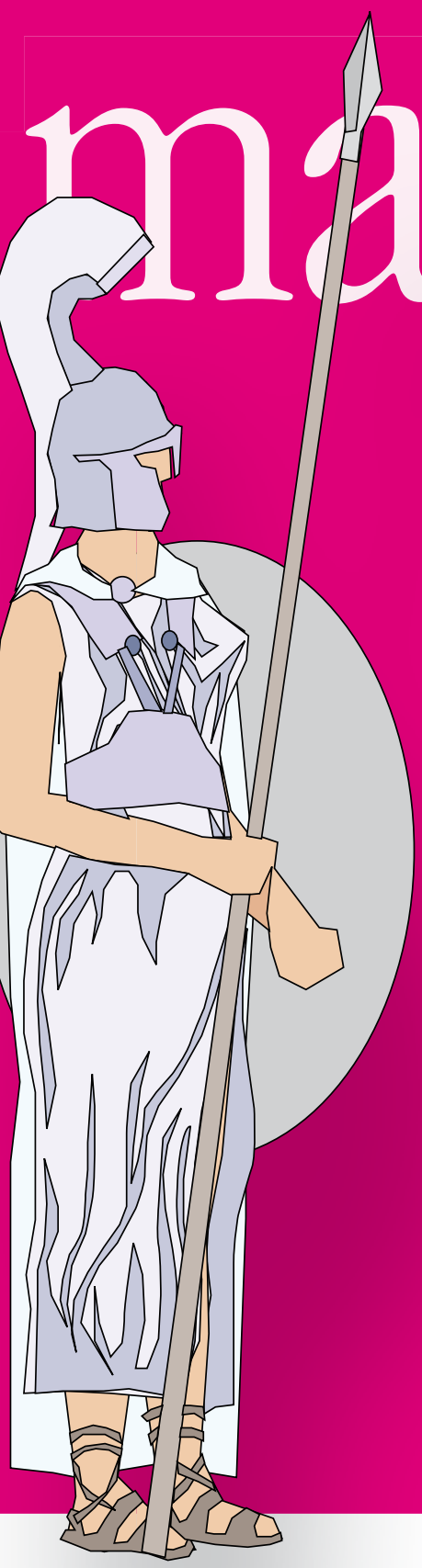
kf.metrohm.com

Metrohm

Besuchen Sie uns an der ACHEMA 2009:
Laboranalytik: Halle 5.1 Stand F39/G43
Prozessanalytik: Halle 10.2 Stand L15

Eckhauer-Schoch ASW

managerinnen



Athena auf den Stufen zum Olymp

Ein geflügeltes Wort besagt „In der Liebe und im Krieg ist alles erlaubt“. Dabei fallen einem zunächst negativ belegte Attribute ein: Rücksichtslosigkeit, Hinterlist, Lug und Betrug, Duckmäusertum und Brutalität, um nur einige zu nennen. Ähnliches findet man auch, wenn man daran geht, die Verhaltensweisen von Mitmenschen auf der Karriereleiter näher in Augenschein zu nehmen. Eine Unzahl von Untersuchungen und Studien belegen dies, auch wenn man sich bei der Apostrophierung eher einer moderateren Wortwahl bedient: Durchsetzungsfähigkeit, Kenntnisse über innere Zusammenhänge und Teamfähigkeit.

Eine Person, die sich hier erfolgreich weiterbewegen will, ist schlecht beraten, wenn sie sich allein auf ihre positiven Seiten stützt: Fachkompetenz, Einfühlungsvermögen und kritische Urteilsfähigkeit. Besondere Brisanz bekommt diese Thematik dann, wenn weibliche und männliche Mitstreiter auf dieser Leiter herumturnen. Labor&more fragte eine Frau, die es wissen sollte, die Wirtschaftspsychologin Prof. Martina Stangel-Meseke: Wie ist die Situation von Athena auf den Stufen zum Olymp des Zeus? → JB

Weibliches Führungspotenzial

Zwischen Stereotypie und Realität

Prof. Dr. Martina Stangel-Meseke,
Professorin für Wirtschaftspsychologie an der
Business and Information Technology School in Iserlohn

Obwohl Frauen über die Eigenschaften verfügen, die erfolgreichen Managern zugesprochen werden, scheinen erfolgreiche Managerinnen nach wie vor als Provokation und Angriff auf jahrhundertelange, tradierte Rollen und Berufsstrukturen zu gelten.

So verwundern auch die aktuellen Daten der Studie „Frauen im Management“ nicht: Frauen sind im Management in allen Bundesländern nach wie vor unterrepräsentiert, was sich mit steigender Position im Unternehmen immer weiter verstärkt. So zeigt die Studie über große, mittelständische und kleine Unternehmen, Behörden sowie Verbände zusammengefasst folgendes auf: Im Management insgesamt befinden sich 17% Frauen (111.813) gegenüber 83% Männern (528.021), im mittleren Management 26% Frauen (73.410) gegenüber 74% Männern und im Topmanagement ebenso wie in den Aufsichtsgremien 11% Frauen (38.403) gegenüber 89% Männern (322.732). Kleine und mittelständische Unternehmen beschäftigen im mittleren Management immerhin die meisten Frauen. Diese Tatsache ist nur ein schwacher Trost angesichts der erschütternden Unterrepräsentation der in den Medien doch so stark gepriesenen qualifizierten Frauen, die angeblich auf dem Vormarsch seien.

Was hindert Frauen daran, in Führungspositionen vorzudringen?

In Unternehmen erschweren Geschlechterstereotype ihr Vorankommen, da in vielen Kulturkreisen das männliche Geschlechterstereotyp mit der stereotypen Vorstellung von Managern übereinstimmt (think manager – think male-stereotype) und Frauen Führungseigenschaften somit in weniger starkem Ausmaß zugeschrieben werden [1]. Gerade in Personalauswahlsituationen beruht die Sympathie für andere Personen auf wahrgenommenen Ähnlichkeiten: Da die meisten entscheidungsrelevanten Positionen männlich besetzt sind, werden männliche Bewerber positiver beurteilt und die von Männern besetzten Führungsetagen bleiben männerdominiert (homosexuelle Reproduktion). Dieser Effekt ist umso gravierender, je weniger strukturiert und anforderungsorientiert die Auswahlsituation seitens der Personalentscheider gestaltet wird. Ferner sind Frauen häufig mit Vorurteilen konfrontiert, die jeglicher Fakten entbehren. So wird behauptet, dass Frauen oft nicht ausreichend qualifiziert, nicht weiterbildungsbereit und mobil seien und ihre häufige Fluktuation aufgrund potenzieller Schwangerschaft ein Investitionsrisiko darstelle. Fakt ist, dass Männer auch dann Frauen im Beruf vorgezogen werden, wenn Frauen die deutlich bessere Qualifikation besitzen. Fakt ist, dass Frauen eine ausgeprägte Weiterbildungsbereitschaft besitzen und sogar mobiler sind als Männer. Fakt ist, dass Frauen ihre Arbeitgeber nicht aufgrund familiärer Anliegen, sondern wegen nicht honorierter Leistungen wechseln. Dennoch werden diese Vorurteile in der betrieblichen Praxis aufgrund der Betonung stereotypkonformer Einzelfälle derart genährt, dass sie einen sog. Token-Women-Status erhalten, der im Sinne einer Etikettierung wiederum geschlechtsstereotype Erwartungen aktiviert und verstärkt.

Ebenso erschweren die von Frauen selbst ausgehenden Hindernisse ihren beruflichen Aufstieg: Evolutionsbiologisch betrachtet, ist keines der Geschlechter auf eine direkte Konkurrenzsituation vorbereitet, aber anlagebedingt befindet sich der Mann durch ein rigoroseres Vorgehen, die Neigung zur Selbstüberschätzung und die Fähigkeit, sich besser in Szene setzen zu können, im Vorteil [2]. Soziologische Ansätze hingegen sehen in der geschlechtsspezifischen Arbeitsteilung die Ursache für weibliche aufstiegshinderliche Verhaltensweisen, denn die Haus- und Familienarbeit verlangt Eigenschaften (z.B. Fürsorglichkeit, Einfühlungsvermögen), die den Anforderungen der Berufsarbeit wie Verfolgung des Eigeninteresses, hohe Leistungsorientierung und Strategien zur Selbstdarstellung entgegenstehen. Ein weiterer Unterschied weiblicher und männlicher Strategien liegt in der Zuschreibung von Erfolgen: Während Erfolg von Frauen eher variablen Ursachen und Misserfolg eher stabilen Faktoren zugeschrieben wird, verhält es sich bei Männern genau umgekehrt. In der Konsequenz trauen sich Frauen weniger zu und schrecken vor größeren Aufgaben eher zurück, was wiederum das Vorurteil gegenüber Frauen im Beruf nährt, dass sie keine Karriere- und Leistungsmotivation hätten.

Die aufgeführten Hindernisse führen zu einer Diskriminierung und Isolation berufstätiger Frauen aus informellen Netzwerken, die nach wie vor für den beruflichen Aufstieg relevant sind. Zur Überwindung dieser Hürden benötigen Frauen wirksame internale und externale Ressourcen. Das Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten, eine Aufgabe trotz widriger Umstände erfolgreich zu meistern, ist hierbei von ebenso großer Bedeutung wie eine androgyne Geschlechterrollenorientierung, die ein situationsgerechtes Verhalten ermöglicht sowie proaktive und reak-

Förderliche Personalentwicklungsmaßnahmen zur Unterstützung von Frauen in Führungskraftpositionen

- Diagnose karriereförderlicher Persönlichkeitseigenschaften und Ermunterung der Frauen mit ermitteltem Führungspotenzial
- Identifikation weiblicher Vorbilder als Mentorinnen im Unternehmen
- Mentoring und Training zur Stärkung der Selbstwirksamkeit
- Trainings zu situationsgerechter Geschlechtsrollen-Orientierung
- Einzel- und Gruppencoaching zur Reflexion stereotyp weiblicher und männlicher Verhaltensweisen
- Unterstützung des Aufbaus innerbetrieblicher Frauennetzwerke

tive Handlungsstrategien. Externale Ressourcen hingegen werden vor allem in sozial funktionierenden firmeninternen und/oder externen Netzwerken und in Form von sozialer Unterstützung (z.B. informelle und/oder emotionale Unterstützung) sichtbar [3].

Frauen, die es in das Management geschafft haben, werden ebenso wie ihre männlichen Kollegen mit unterschiedlichen Verhaltensweisen konfrontiert. So unterscheiden sich weibliche und männliche Führungskräfte aufgrund ihrer Wahrnehmungs- und Kommunikationsstrategien voneinander. Sind aufgrund dessen nun unterschiedliche Führungsstile zu erwarten? Entgegen dieser Vermutung weist die Forschung darauf hin, dass sich die Führungsstile von Männern und Frauen weniger stark unterscheiden als angenommen. Die Intragruppendifferenz ist sogar größer als die Intergruppendifferenz und sowohl weibliche als auch männliche Führungskräfte sind in der Praxis nicht frei, ihren „eigenen" Führungsstil zu praktizieren, da sie externen Zwängen unterliegen [4].

Das Beseitigen der Hindernisse auf dem Weg in Führungspositionen und die Sicherung einer nachhaltigen Führungskraftposition bedarf der intensiven Reflexion bezüglich des eigenen Machtverständnisses sowie Rollenbildes. Frauen müssen bereit sein, ihre Stärken (soziale Kompetenz, ganzheitliches Denken, Empathie) einzusetzen und ihre hierarchische Position selbstverständlich anzunehmen. Eine ganz besondere Bedeutung haben in diesem Kontext Kontakte und Netzwerke. Je mehr Frauen in Führungspositionen sind, desto mehr können sie als Vorbilder für andere Frauen fungieren. Je selbstwirksamer sich Frauen wahrnehmen, desto erfolgreicher werden sie sein und können über ihr Handeln positive Akzente setzen.

Ebenso stehen Unternehmen in der Pflicht, Frauen auf diesem Weg zu unterstützen, wollen sie nicht wertvolles Potenzial verkümmern lassen. Insbesondere die Personalentwicklung ist hier gefragt (s. Kasten).

Martina Stangel-Meseke Prof. Dr. Martina Stangel-Meseke wurde 1963 in Bochum geboren. Nach Schulzeit und Ausbildung zur medizinisch-technischen Laboratoriumsassistentin folgte das Studium der Psychologie an der Ruhr-Universität Bochum mit Schwerpunkt Arbeits- und Organisationspsychologie und Arbeitsrecht . Sie promovierte zum Thema Analyse und psychologische Fundierung des Konzepts Schlüsselqualifikationen – dargestellt am Beispiel der betrieblichen Berufsausbildung. Sie habilitierte über Veränderung der Lernfähigkeit im Rahmen innovativer Personalentwicklungskonzepte – das modifizierte Lernpotenzial am Beispiel Lernpotenzial-Assessment Center.

Heute ist sie geschäftsführende Gesellschafterin der Unternehmensberatung t-velopment in Dortmund sowie Professorin und Dekanin für Wirtschaftspsychologie an der Business and Information Technology School (BITS) in Iserlohn. Sie engagiert sich in unterschiedlichen Verbänden und Institutionen für Frauen im Beruf und in Führungskraftpositionen. 2005 erhielt sie mit ihrer Firma einen Innovationspreis für das Projekt Genderfaire Personalauswahl. Seit Juli 2008 ist sie Mitglied der Sachverständigenkommission des Bundesministeriums für Familie, Senioren, Frauen und Jugend. Gemeinsam mit den anderen Sachverständigenmitgliedern/Innen erarbeitet sie den ersten Gleichstellungsbericht, der darauf zielt, Gleichstellungspolitik in Lebenslaufperspektive zu beschreiben und dem Bundestag 2010 vorgelegt wird.

Neben und trotz gezielter Personalentwicklungsmaßnahmen bedarf es einer nachhaltigen Unternehmenskulturänderung, in der mit Unterstützung beider Geschlechter in der Unternehmung tradierte Rollenbilder aufgebrochen werden und die Mär vom „männlichen Platzhirsch und dem sensiblen Prinzesschen" zugunsten einer zukunftsweisenden gender-fairen Unternehmenspolitik widerlegt und konsequent wider stereotyper Prozesse praktiziert und realisiert wird.

→ **martina.stangel-meseke@bits-iserlohn.de**

Literatur bei der Autorin

Messe

Lebendige Zukunft – BIOTECHNICA 2009 mit neuen Schwerpunkten

Europas wichtigster Branchentreffpunkt für Biotechnologie zeigt vom 6. bis 8. Oktober die aktuellen Trends der internationalen Branche. Die Kombination aus Ausstellung, Kongress, Partnering, Award und Karriereplattform wird der Biotech-Branche neue Impulse geben.

Im Fokus: Geschäfte, Geschäftsentwicklung und Wissenstransfer

Aussteller und Besucher kommen, um neue Geschäfte erfolgreich aufzubauen und bestehende zielorientiert weiterzuentwickeln. Neben vielen namhaften Unternehmen werden forschende und entwickelnde Biotech-Institutionen sowie Gemeinschaftsstände nationaler und internationaler BioCluster und Verbände vertreten sein. Auch die Bundesministerien BMELV, BMBF und BMWi sowie die Europäische Kommission sind mit eigenen Ständen vor Ort.

Trendthema: Bioinformatik

Ein Schwerpunkt liegt in diesem Jahr auf der Bioinformatik. Sie ist aus der modernen Biologie und Pharmazie nicht mehr wegzudenken. So ist erstmals ein Sonderstand zum Thema Bio-IT geplant. Die BIOTECHNICA zeigt, wie sich mit dem Einsatz von IT vielfältige biologische Datensätze einordnen und komplexe Sachverhalte analysieren lassen.

Konferenzpremiere „BioITWorld Europe"

Durch die Zusammenarbeit mit dem amerikanischen Cambridge Healthtech Institute bietet die BIOTECHNICA 2009 hochkarätige Vorträge zu aktuellen Problemstellungen und angewandten Methoden der Bioinformatik. Die in den USA bereits etablierte Fachkonferenz „BioITWorld" feiert auf der BIOTECHNICA als „BioITWorld Europe" ihre europäische Premiere. Das Themenspektrum der neuen Konferenz reicht von „IT-Hardware und -Software for the Life Sciences" über „Bioinformatics for Genomics" bis hin zu „Data Integration and Knowledge Management". Zudem schließt die Zusammenarbeit mit dem Cambridge Healthtech Institute auch wissenschaftliche Vortragsveranstaltungen zu den Themen Proteine und Antikörper ein.

Neuer Kongress: „Bone-tec 2009"

Erstmals eingebunden in die BIOTECHNICA ist der international bedeutende Kongress zur Modernen Knochenregeneration „Bone-tec 2009" (8. bis 11. Oktober). Der viertägige Kongress wird vom Institut Indente, Centre for Tissue Engineering, Hannover, ausgerichtet. Im Zentrum des wissenschaftlichen Austausches stehen die Regeneration von Knochen, Knorpeln, Sehnen und Bändern.

Weitere Themenschwerpunkte und Highlights werden das so genannte Business Development – mit dem Forum „Science to Market" der European Association of Pharma Biotechnology (EAPB) –, das „Projektforum Biotechnologie" des Bundesforschungsministeriums (BMBF) sowie das eintägige Symposium „Biomanufacturing", in dessen Blickpunkt die Förderung der Zusammenarbeit zwischen Wirkstoffentwicklern und -produzenten steht, sein. Erstmals wird es eine Tagung zum Thema „Biofinance" geben. Über biopolitische Rahmenbedingungen in Europa sowie das Thema „Bio-based Economy" wird auf der „Europäischen Biopolitik-Konferenz" diskutiert.

Eröffnet wird die BIOTECHNICA 2009 am Abend des 5. Oktober traditionell mit der Verleihung des European Biotechnica Award, dem mit 100.000 Euro höchstdotierten Biotech-Preis in Europa.

→ **www.biotechnica.de**

Diskutieren Sie mit! In unserem Forum ChromChat ist unsere Chromatographie-Expertin Dr. Andrea Junker-Buchheit Trends und Neuerungen auf der Spur.

→ jubu@succidia.de

Acetonitril einsparen

Clevere Lösungen von Merck unter Verwendung von Narrowbore und monolithischen HPLC-Säulen Chromolith®

Die Verknappung von Acetonitril auf dem Weltmarkt ist derzeit „in aller Munde“. Laut jüngster Prognosen wird die Verknappung des Rohstoffes auch in 2009 bestehen bleiben. Zur Einsparung von Acetonitril bietet Merck drei unterschiedliche Strategien an.

STRATEGIE 1

Reduktion des Säuleninnendurchmessers

Einsparung von 44 % Acetonitril durch den Wechsel von Säulen mit 4 mm Innendurchmesser (ID) auf Säulen mit 3 mm ID, ohne die Notwendigkeit Pharmakopöe-Methoden zu revalidieren

Durch diesen Wechsel wird die Flussrate und damit der Verbrauch an Lösemittel um 44% reduziert und die Vorschriften der Europäischen und USP-Arzneibücher gleichzeitig eingehalten. Säulen mit einem Innendurchmesser von 3 mm können sowohl in Standard-HPLC Anlagen als auch in UHPLC und UPLCTM-Systemen eingesetzt werden (was bringt dies, wenn man eine auf totvolumenoptimierte HPLC-Anlage mit Drücken bis zu 1000 bar hat und eine 3 mm ID-Säule verwendet?).

STRATEGIE 2

Austausch von Acetonitril gegen Methanol

Einsparung von 100% Acetonitril unter Verwendung monolithischer Chromolith®-HPLC-Säulen und Methanol als Fließmittel.

Die monolithischen Chromolith® HPLC-Säulen weisen mit Methanol als Fließmittel den absolut niedrigsten Rückdruck im Vergleich zu partikulären HPLC-Säulen auf. So wird im Vergleich zu UPLCTM-Säulen typischerweise ein um das 10-fache geringerer Rückdruck erhalten (siehe Abb. 1).

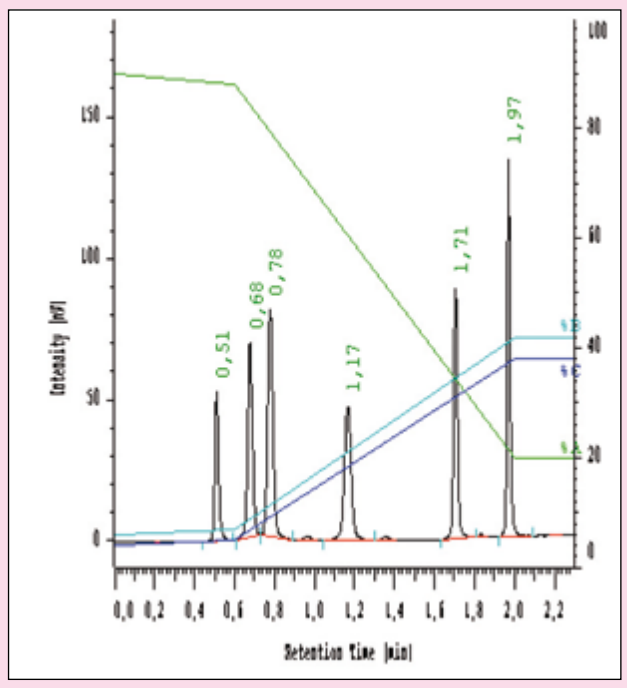


Abb. 2 Kombination der Strategien 1 & 2 (Verringerung Säulen-ID und Wechsel zu Methanol)

Lösungsmittel **A** Wasser + 0,1 % Ameisensäure
Lösungsmittel **B** Acetonitril + 0,1 % Ameisensäure
Lösungsmittel **c** Methanol + 0,1 % Ameisensäure
Flussrate 3 mL/min

Bisherige Methode
Säule: Chromolith® RP-18e 100–**4,6 mm**
Gradient von 90 %A und 10 % Acetonitril isokratisch für 0,6 Minuten, dann auf 20 %A und **80 % Acetonitril** linear in 1,4 Minuten.

Neue Methode
Säule: Chromolith® RP-18e **100-3 mm**
Gradient von 90 % A, 5 % Acetonitril und 5 % C isokratisch für 0,6 Minuten, dann auf 20 % A, **40 % Acetonitril** und 40 % C linear in 1,4 Minuten.

Ergebnisse
Maximaler Rückdruck: nur 187 bar bei 3 mLl/min.
Analysenzeit: 2,2 Minuten

Acetonitril-Einsparung: 71%

STRATEGIE 3

Verkleinerung des Säulendurchmessers und Methanol anstelle von Acetonitril

Durch Kombination der Strategien 1 und 2 wird eine Reduzierung des Acetonitril-Verbrauches, eine schnellere Analytik und eine robustere Methode erhalten (siehe Abb. 2).

Die Abb. 2 zeigt die Trennung von 6 Sulfonamiden mit einer Chromolith®-Säule. Durch Verwendung einer 3 mm ID-Säule anstatt einer 4,6 mm ID-Säule und durch den Ersatz von 50% Acetonitril durch Methanol wurden die folgenden Verbesserungen erhalten:

- 71% Einsparung von Acetonitril
- Geringer Rückdruck von nur 187 bar bei einer Flussrate von 3 mL/min
- Kurze Trennzeit von nur 2,2 Minuten

In der Tabelle sind geeignete Merck-Säulen zur Einsparung von Acetonitril (sogen. „Acetonitrile-Saver“ columns) zusammengestellt.

→ **www.merck-chemicals.com**

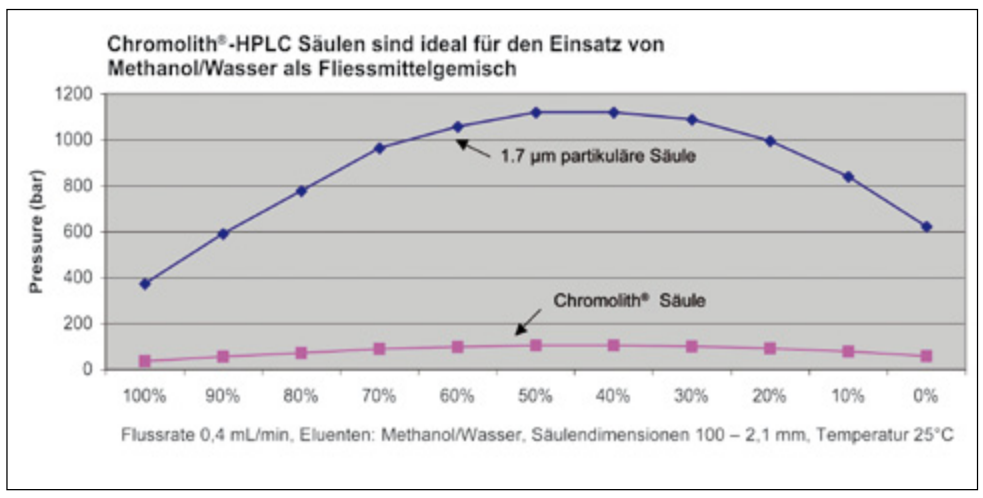


Abb. 1 Vergleich von Rückdrücken Chromolith®-Säule gegen sub-2 µm partikuläre Säule

Standard 4mm und 4,6mm ID Säulen			Entsprechende Säulen mit 3mm (bzw 2mm) Innendurchmesser		
Länge (mm)	ID (mm)	Säulentyp	Länge (mm)	ID (mm)	Acetonitril-Einsparung %
100	4,6	Chromolith® Performance RP-18e	100	3	57
50	4,6	Chromolith® Performance RP-18e	50	2	81
250	4	PUROSPHER® STAR RP-18 endcapped 5µm	250	3	44
125	4	PUROSPHER® STAR RP-18 endcapped 5µm	125	3	44
125	4	PUROSPHER® STAR RP-18 endcapped 5µm	125	2	75
125	4	LICHROSPHER® 100 RP-18 5µm	125	3	44
250	4	LICHROSPHER® 100 RP-18 5µm	250	3	44
250	4	LICHROSPHER® 60 RP-SELECT B 5µm	250	3	44
125	4	LICHROCART 125-4 LICHROSPHER® 60 RP-SELECT B	125	3	44
250	4	LICHROSORB® RP-18 5µm	250	3	44

Anmerkung: Die Einsparung am Acetonitril ist bei Verwendung einer 2mm-Säule am stärksten (75% bzw. 81%). Bei Verwendung dieser Säulendimension muss in der Regel revalidiert werden.

Acetonitril und die Rezession

Acrylnitril, das Ausgangsprodukt für die Herstellung von Polyacrylnitril (PAN), wird großtechnisch aus Propen, Ammoniak, Sauerstoff und einem Katalysatorgemisch aus Fe, Bi und Mo hergestellt.

$$CH_2=CH-CH_3 + NH_3 + 3/2\ O_2 \rightarrow CH_2=CH-CN$$

Hauptsächlich verwendet man PAN als Copolymer für Textilien, die üblicherweise aus Polyacrylnitril (> 85%) und Polymethylmethacrylat bestehen. Acrylnitril-Butadien-Styrol Harze (ABS) verwendet man vielfältig für die Ausstattung in Autos, für Gehäuse von Elektro- und Haushaltgeräten, für Teppiche und Fußbodenbeläge usw.

In einer Nebenreaktion entsteht bei der Synthese von Acrylnitril auch Acetonitril (CH_3-CN). Pro 1.000 kg Produkt bilden sich etwa 30–40 kg Acetonitril (und ~ 140–180 kg HCN), die von fast allen Herstellern als Abfall verbrannt werden. Nur wenige machen sich die Mühe, Acetonitril aus dem Rohmaterial zu extrahieren und zu reinigen.

Diese Tatsache könnte uns kaum „aus dem Sessel reißen“, wenn die weltweite Rezession nicht auch die PAN-Produktion in Mitleidenschaft gezogen hätte. Wegen der stark verringerten Nachfrage wurde die Produktion von Acrylnitril stark gedrosselt, sodass nicht mehr genügend Acetonitril anfällt und nun ein enormer Engpass an diesem Lösungsmittel besteht.

Acetonitril ist wegen seiner physikochemischen Eigenschaften ein ideales Lösungsmittel für die HPLC und deshalb sind alle analytischen Einrichtungen von der Verknappung betroffen. Die größten Mengen werden zur Synthese pharmazeutischer Wirkstoffe, vor allem bei der Synthese von Peptiden benötigt. Die Konsumsucht der amerikanischen „Häuslebauer“ zwingt uns also letztlich, äußerst sparsam mit diesem Lösungsmittel umzugehen oder über Alternativen nachzudenken.

→ **GS**

Acetontitril Sparbuch

Seit sich die Versorgung mit Acetonitril (ACN) zum Ende des Jahres 2008 verschlechterte, leiden HPLC-Anwender mehr und mehr unter Beschaffungsproblemen und erhöhten Kosten für diese wichtige mobile Phase. Mit seinem „Lösungsmittel-Sparbuch“ gibt der Berliner HPLC-Anbieter Knauer eine Reihe praktischer Tipps und macht Vorschläge, wie HPLC-Anwender der Acetonitril-Knappheit begegnen können. Die meisten der dargestellten Lösungen gelten nicht nur für Acetonitril, sondern ermöglichen generell Einsparungen von mobiler Phase in der Flüssigkeitschromatographie. Dabei senkt eine Reduktion der Lösungsmittelmenge nicht nur die Kosten, sondern ist gleichzeitig gut für die Umwelt, weil die Abfallmenge reduziert wird. Die Broschüre zu dem Thema kann bei Knauer kostenlos bestellt werden.

Senden Sie einfach ihre Postadresse an:

→ **info@knauer.net**

Neuer Vorstand

Auf der Jahrestagung des Analytik Management Zirkels e.V. (AMZ) im Dezember letzten Jahres wählten die Mitglieder als neuen Vorstand Dr. Jochen Kraft, geschäftsführender Gesellschafter der Duisburger Bernd Kraft GmbH sowie Thomas Brunner (Geschäftsführer BioTek Instruments GmbH) zum stellvertretenden Vorstand. Die Schatzmeisterin Dr. Hedwig Tuss (Inhaberin HT-CON Unternehmerberatung) sowie der Schriftführer Stefan Knecht (Geschäftsführender Gesellschafter Chemie.DE Information Service GmbH) wurden im Amt bestätigt.

Das neue Team will die bisherige sehr erfolgreiche Arbeit des AMZ ebenso erfolgreich fortführen. Dr. Jochen Kraft erklärt Executives getting to-gether weiterhin zum Leitmotiv und will so den Mitgliedern des AMZ e.V. vertiefende Einblicke in aktuelle Trends des Managementwissens bieten. Daneben sieht es der neue Vorstand als wichtige Zukunftsaufgabe an, den AMZ strategisch weiterzuentwickeln. Hierzu wurde bereits in 2007 ein Zukunftsarbeitskreis (ZAK) installiert, der Vorschläge erarbeitet hat, das stetige Wachstum des AMZ zu konsolidieren und die Vereinsstrukturen möglichst ohne kostenintensive Verwaltung dem Wachstum der letzten Jahre entsprechend anzupassen, die es nun umzusetzen gilt.

→ **www.amz-ev.de**

„Gerade auch in einem raueren Konjunktur-Fahrwasser steht die Stärkung des Vereines als ein Ziel auf der Agenda.“ Dr. Jochen Kraft, neuer Vorstand des AMZ

Der 1987 gegründete AMZ e.V. repräsentiert die Interessen von Firmeninhabern, Geschäftsführern und Führungskräften aus der analytischen Messtechnik und dieser Industrie angelehnten Unternehmen und verfügt inzwischen über rund 40 Mitgliedsunternehmen. Die Aktivitäten des AMZ umfassen den Informations- und Erfahrungsaustausch geprägt durch gemeinsame Veranstaltungen, Veröffentlichungen und öffentliche Auftritte. Regulative und qualitative Anforderungen an die analytische Industrie sollen harmonisiert und wirtschaftlich sowie kundenorientiert durchgesetzt werden.

The real home of ultrapure silica!

Für die Herstellung von Kieselgelen für die Chromatographie benötigt man sauberes Wasser, damit auch langfristig eine gleich bleibend hohe Qualität erzielt werden kann. Wie das bei uns in der Schweiz der Fall ist. Diese idealen Bedingungen, die sprichwörtliche Schweizer Präzision und unsere über 30 jährige Erfahrung garantieren Ihnen die Qualität, die Sie erwarten. Versichern Sie sich deshalb vor ihrer nächsten Bestellung von ultrapure Silica bei Ihrem Lieferanten, dass es sich wirklich um das Schweizer Original handelt. Mehr Informationen zu unseren irregulären Kieselgelen ZEOprep® und sphärischen Kieselgelen ZEOsphere® finden Sie auf www.zeochem-silicas.com

ZEOCHEM®

IC

Analyse von Lebensmittelproben

Silke Rick, Alfred Steinbach und Andrea Wille,
Metrohm, International Headquarters, Herisau, Schweiz

Die Gründe für die Beliebtheit der Ionenchromatographie (IC) liegen in der Einfachheit und Robustheit der Methode, der verbesserten Zuverlässigkeit und der großen Auswahl an Säulen, Detektoren und Applikationen. Homogene Proben ohne störende Matrix können direkt injiziert werden und liefern innerhalb weniger Minuten verlässliche Ergebnisse. Dagegen enthalten Abwasserproben, Bodeneluate, Körperflüssigkeiten, Fruchtsäfte oder Milchprodukte organische Partikel und Kolloide, die mit der stationären Phase der Säule in Wechselwirkung treten und die Trennleistung beeinträchtigen.

Aus diesem Grund wurden zahlreiche Probenvorbereitungstechniken wie zum Beispiel die Carrez-Fällung entwickelt. Die damit verbundenen Arbeitsschritte sind meist sehr zeitaufwändig und infolge von Kontaminationen oder Analytverlusten ausgesprochen fehleranfällig. Eine Vereinfachung der Probenvorbereitung brachte die von Metrohm 1997 eingeführte erste IC-Kopplung mit vorgeschalteter Dialyse. Seither erfuhr das Verfahren weitere Verbesserungen, was eine effiziente Inline-Eliminierung der unerwünschten Matrixkomponenten in einer Vielzahl von anspruchsvollen Probenmatrices ermöglichte.

Im Folgenden wird die vollautomatische ionenchromatographische Bestimmung von Chlorid, Phosphat und Sulfat in einer ultrahocherhitzten (UHT) Milchprobe und in Wasser aufgelöstem Babymilchpulver mittels des neuen Ionenchromatographen 881 Compact IC pro und der vorgeschalteten Metrohm-Dialysezelle beschrieben.

Materialien und Methoden

a) Geräte

- 881 Compact IC pro
- 858 Professional IC Sample Processor
- 800 Dosino
- Dialysezelle

b) Reagenzien und Eluent

Alle Standard- und Hilfslösungen wurden mit Reinstwasser mit einen spezifischen Widerstand von mehr als 18 MΩ·cm hergestellt. Die ultrahocherhitzte (UHT) Milch und das Baby-Milchpulver stammten von der Migros in der Schweiz.

Tab. 1 Korrelationskoeffizienten und relative Standardabweichungen (RSD) der Fünf-Punkt-Kalibrierung

	Fluorid	Chlorid	Nitrit	Bromid	Nitrat	Phosphat	Sulfat
Korrelationskoeffizient	0.99995	0.99996	0.99999	0.99996	0.99994	0.99990	0.99997
RSD [%]	1.516	1.242	0.834	1.169	1.479	2.491	1.176

Tab. 2 Verschleppung in Prozent für die Konzentrationsbereiche 1.0...3.6 mg/L und 10...36 mg/L

	Fluorid	Chlorid	Nitrit	Bromid	Nitrat	Phosphat	Sulfat
Niedrige Standardkonzentration	0.24	0.15	0.17	0.20	0.18	0.11	0.28
Hohe Standardkonzentration	0.49	0.12	0.13	0.22	0.11	0.00	0.38

Tab. 3 Wiederfindungsraten für verschiedene Anionen

	Niedrige Standardkonzentrationen (1.0...3.6 mg/L)					Hohe Standardkonzentrationen (10...36 mg/L)				
	Direkte Injektion		Mit Dialyse			Direkte Injektion		Mit Dialyse		
	Mittelwert	RSD	Mittelwert	RSD	Wiederfindungsrate	Mittelwert	RSD	Mittelwert	RSD	Wiederfindungsrate
	[mg/L]	[%]	[mg/L]	[%]	[%]	[mg/L]	[%]	[mg/L]	[%]	[%]
Fluorid	1.06	0.12	1.03	0.24	97.2	10.81	0.09	10.57	0.06	97.8
Chlorid	3.01	0.04	2.97	0.03	98.7	31.58	0.03	31.22	0.06	98.9
Nitrit	2.94	0.32	2.91	0.15	99.0	30.01	0.30	29.81	0.04	99.3
Bromid	1.02	0.08	1.01	0.00	99.0	10.50	0.04	10.38	0.17	98.9
Nitrat	3.02	0.07	2.97	0.00	98.3	30.80	0.03	30.40	0.03	98.7
Phosphat	3.81	0.17	3.47	0.10	91.1	33.74	0.02	31.83	0.03	94.3
Sulfat	3.52	0.09	3.35	0.07	95.2	35.57	0.04	34.17	0.07	96.1

Metrohm auf der ACHEMA
Halle 5.1, Stand F39-G43 (Laboranalytik)
Halle 10.2, Stand L15 (Prozessanalytik)

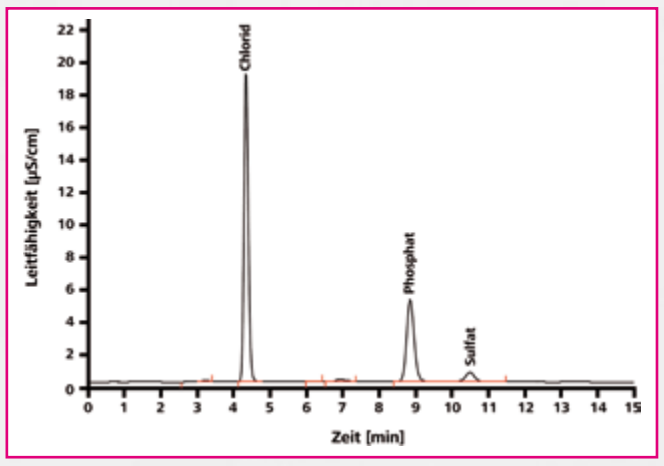


Abb. 1 Anionenchromatogramm eines UHT-Milch-Dialysats, welches nach der 1:100 Verdünnung 9.88 mg/L Chlorid, 17.40 mg/L Phosphat und 1.09 mg/L Sulfat enthält. Säule: Metrosep A Supp 5 – 100, Eluent: 3.2 mmol/L Natriumcarbonat und 1.0 mmol/L Natriumhydrogencarbonat, Flussrate: 0.7 mL/min, Säulentemperatur: 30 °C, Injektionsvolumen: 20 µL, Akzeptorlösung: Reinstwasser, Dialysezeit: 14 min.

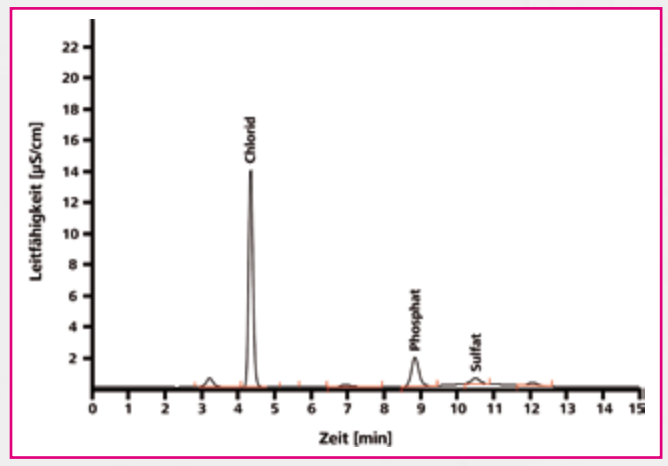


Abb. 2 Anionenchromatogramm einer Milchprobe für Babynahrung, welche nach der 1:100 Verdünnung 7.37 mg/L Chlorid, 7.41 mg/L Phosphat und 0.76 mg/L Sulfat enthält. Die chromatographischen Bedingungen entsprechen jenen aus Abb. 1.

Kompakte „Stopped-Flow"-Dialyse

Die Dialyse basiert auf der selektiven Diffusion von Molekülen oder Ionen von einer Lösung (Donator oder Probenlösung) durch eine Membran in eine andere Lösung (Akzeptor- oder Transferlösung). Die Triebkraft des Transfers ist das Konzentrationsgefälle über die Membran. Im Unterschied zu dynamischen Dialysen, bei welchen die zwei Lösungen fortlaufend durch das Dialysemodul strömen, wird hier die Akzeptorlösung gestoppt, bis die Konzentration auf beiden Seiten der Membran praktisch gleich ist. Das patentierte „Stopped-Flow"-Verfahren benötigt maximal 14 Minuten und lässt sich direkt an ein IC-System koppeln. Da die chromatographische Trennung parallel zur Dialyse der nachfolgenden Probe abläuft, verlängert sich die gesamte Analysendauer nur unwesentlich.

Während im herkömmlichen Aufbau zwei Zweikanal-Peristaltikpumpen die Probe und Akzeptorlösung zur und von der Dialysezelle wegtransportieren, dosiert bei der kompakten Dialyse ein Dosino hochreines Wasser durch die Akzeptorseite der Zelle. Der Auslass der Akzeptorseite wird zuerst durch das Injektionsventil des 881 Professional IC pro und danach zum Ventil des 858 Professional IC Sample Processors geleitet. Durch die Ventilstellung am 858 Professional IC Sample Processor kann der Auslass der Akzeptorseite nun entweder geöffnet oder geschlossen werden, um die „Stopped-Flow"-Dialyse zu steuern.

Systemeigenschaften

Kalibrierung

Die Herstellung der Kalibrierlösungen für die externe Kalibrierung erfolgt durch Verdünnung eines Multiionenstandards (0.5, 1, 5, 10 und 20 mg/L; Tab. 1).

Der 881 Compact IC pro mit dem 858 Professional IC Sample Processor mit Dialysezelle und dem 800 Dosino. Die Gerätesteuerung, Datenerfassung und -verarbeitung erfolgte mit der Software MagIC Net™.

Probenverschleppung (Carryover)

Zur Bestimmung der Probenverschleppung wurde direkt nach der Injektion eines Standards Reinstwasser injiziert (Tab. 2).

Wiederfindungsraten

Um die Wiederfindungsraten zu bestimmen, wurden die durch direkte Injektion erzielten Ergebnisse mit denjenigen, welche man durch die Injektion eines Dialysats erhält, verglichen (Tab. 3).

Milchprodukte

UHT-Milchprobe

Vor der Analyse erfolgt eine 1:100 Verdünnung der UHT-Milch mit Reinstwasser. Die anschließende Dialyse der Milchprobe und die Injektion des Dialysats verlaufen voll automatisch. Unter den in der Legende von Abb. 1 beschriebenen Bedingungen wird eine ausgezeichnete Basislinientrennung von Chlorid, Phosphat und Sulfat innerhalb von 12 Minuten erzielt. Während sich die Undurchlässigkeit der Membran für Proteinmoleküle in den konstanten Peakflächen und Retentionszeiten widerspiegelt, unterstreichen die nahezu vollständigen Dialyseraten, bestimmt durch den Vergleich von Direktinjektion und Dialyse-IC-Kopplung, die ungehinderte Migration der Analyten durch die Membran.

Milchpulver für Babynahrung

Das Babymilchpulver wird entsprechend den Herstellerangaben in das vorgeschriebene Wasservolumen eingerührt. Anschließend erfolgt eine 1:100-Verdünnung der Milchprobe mit Reinstwasser.

Wie bei der UHT-Milchprobe liegt eine exzellente Basislinientrennung von Chlorid, Phosphat und Sulfat vor (Abb. 2).

Fazit

Die automatisierte, kompakte „Stopped-Flow"-Dialyse ist eine hocheffiziente und zeitsparende Probenvorbereitungstechnik, welche die Trennsäule vor schädlichen Matrixeinflüssen schützt und so eine optimale Trennleistung gewährleistet. Da Dialyse und Trennung der nachfolgenden Probe synchron verlaufen, ist die gesamte Analysenzeit im Vergleich zur Direktinjektion nur unwesentlich verlängert.

→ **ast@metrohm.com**

Literatur

[1] S. Rick, A. Steinbach and A. Wille, Analysis of food samples with ion chromatography after inline dialysis, G.I.T. Laboratory Journal Europe 11-12, 41-43 (2008).

[2] Metrohm Application Notes AN-S-044, AN-S-162, AN-N-018, AN-C-100 and AN-C-028 (downloadable under http://products.metrohm.com).

[3] Metrohm Monograph: Sample preparation techniques for ion chromatography, Metrohm AG, Herisau, Switzerland, 108 pages, 8.025.5003.

[4] Steinbach A. and Wille A., Ion chromatographic analysis of carbohydrates in essential and non-essential foodstuffs, Food Engineering & Ingredients, 10/2008, 33-36.

Smartline

HPLC-Systeme

„Ätsch – kleiner ist feiner!". KNAUER Smartline HPLC-Geräte sind mit 23 x 40 cm Standfläche nicht nur besonders klein, sondern auch äußerst zuverlässig und glänzen mit hoher Präzision und pulsationsarmem Fluss. Sanftanlauf ist ebenso serienmäßig wie eine automatische Spülung der Kolbendichtungen. Durch den modularen Aufbau können verschiedenste Lösungen realisiert werden – auch biokompatibel. Ein Smartline-System passt sich Ihren Ansprüchen optimal an und braucht nur wenig Platz.

www.knauer.net

KNAUER

Turning ideas into value

Europas Nr. 1 für Biotechnologie und Life Sciences

Ausstellung · Konferenzen · Partnering · Karriere · Award

Die **BIOTECHNICA 2009** ist der Branchentreff der Biotechnologie. Mit ihrem neuen 5-Säulen-Konzept ist sie die ideale Plattform für Geschäftsanbahnung und Technologietransfer.
Werden auch Sie Aussteller und treffen Sie auf über 16.000 Teilnehmer aus 49 Ländern aus dem Life Sciences Bereich – viele davon Entscheider oder potenzielle Investoren. Nutzen Sie diese Chance und verwandeln Sie Ihr Wissen in Werte.

BIO TECHNICA

Hannover, 6.–8. Oktober 2009

www.biotechnica.de

Prädiktiver Biomarkertest für Darmkrebstherapie

Die meisten menschlichen Epithelkrebsarten, zu denen auch das Kolorektalkarzinom gehört, breiten sich über zwei Wege aus: die unkontrollierte Produktion von Molekülen, die das Zellwachstum fördern, den so genannten Wachstumsfaktoren (Growth Factors), oder die Überexpression von bestimmten Proteinen auf der Außenmembran der Krebszelle, Rezeptoren, die an die Wachstumsfaktoren andocken (Epidermal Growth Factor Receptors/EGFR). Beides setzt eine Signalkette in Gang, die letztlich zum unkontrollierten Zellwachstum und zur Ausbreitung von Krebs führen. Seit etwa 20 Jahren konzentriert sich die medizinische Forschung auf die Entwicklung von Substanzen, die extra- oder intrazellulär diesen Signalweg unterbrechen und damit entweder die Krebszelle aushungern oder die Wachstumsrezeptoren blockieren sollen.

Neben herkömmlichen chemischen Antagonisten konzentriert sich die Forschung dabei in den letzten Jahren verstärkt auf den Einsatz von monoklonalen Antikörpern, die spezifisch nur solche Zellen angreifen und in ihrem Wachstum hindern sollen, die die entsprechenden Rezeptoren besitzen. Die wichtigsten bisher zugelassenen biologischen Inhibitoren beim Kolorektalkarzinom sind Bevacizumab, ein monoklonaler Antikörper gegen den Vascular Endothelial Growth Factor, oder die EGFR-Antikörper Cetuximab und Panitumumab. Kombiniert mit konventionellen Chemotherapeutika wie 5-Fluorouracil (5-FU) in Verbindung mit Irinotecan oder Oxaliplatin können Antikörpertherapien eine Ansprechrate von 60% erreichen und das progressionsfreie Überleben und zum Teil das Gesamtüberleben über das bisher erreichte Mittel von 20–24 Monaten hinaus verlängern.

In der Signalkaskade des EGF-Rezeptors spielt ein bestimmtes Protein, das RAS, eine entscheidende Rolle. Genetische Veränderungen in den Codons 12 und 13 können eine „Daueraktivierung“ des sich normalerweise inaktivierenden RAS-Proteins hervorrufen. Etwa 30–40% aller Patienten mit einem metastasierten kolorektalen Karzinom weisen ein derartig mutiertes K-RAS-Gen im Tumor auf, die restlichen 60–70% exprimieren ein Wildtyp-K-RAS-Gen. Kürzlich durchgeführte Studien mit EGFR-Antikörpern unter Begleitung von Biomarkertests haben ergeben, dass Patienten mit einem mutierten K-RAS-Gen nicht auf Cetuximab und Panitumumab ansprechen.

Die Europäische Zulassungsbehörde (EMEA) hat auf Basis dieser Daten den Einsatz der EGFR-Antikörper ausschließlich für Patienten mit Wildtyp-Tumoren genehmigt. Die Bestimmung des Mutationsstatus' des Onkogens K-RAS eignet sich demnach gut als prädiktiver Marker für ein Ansprechen auf EGFR-Antikörper beim metastasierten kolorektalen Karzinom und damit als Basis für die Entwicklung entsprechender diagnostischer Tests.

Der CE-markierte TheraScreen K-RAS-Mutationstest von DxS Ltd. erkennt sieben Mutationen in den Codons 12 und 13 des K-RAS-Gens. Das Probenmaterial für den weltweit von Roche vertriebenen Test beruht auf DNA aus Tumorproben, die aus in Paraffin eingebettetem Gewebe extrahiert wurde. Die sensitive und spezifische Erkennung von Mutationen in einem Hintergrund an normaler DNA ist dank einer Echtzeit-PCR möglich, die auf der ARMS- und Scorpions-Technologie von DxS basiert:

ARMS bedeutet allel-spezifische PCR und nutzt die Effektivität der Taq-Polymerase bei der Unterscheidung zwischen einer Übereinstimmung und einer Nicht-Übereinstimmung am 3'-Ende eines PCR-Primers. Scorpions sind bifunktionelle Moleküle, die einen Primer enthalten, der kovalent mit einer Sonde verbunden ist.

Diese Methodenkombination ist hochselektiv und kann unabhängig von der Gesamtmenge der untersuchten DNA 1% einer Mutation in einem Hintergrund aus genomischer Wild-Typ-DNA erkennen. Die Methode ist also Technologien wie der Dye-Terminator-Sequenzierung überlegen.

Seit 2009 ist der Test in der CE-Version auch auf dem LightCycler 480 (Version 2) verfügbar. Eine speziell entwickelte Software ermöglicht eine schnelle, sensitive und standardisierte Auswertung des K-RAS Mutationsstatus und gibt zuverlässig Aufschluss über die Erfolgsaussichten einer EGFR-Antikörpertherapie.

→ **www.roche.com**

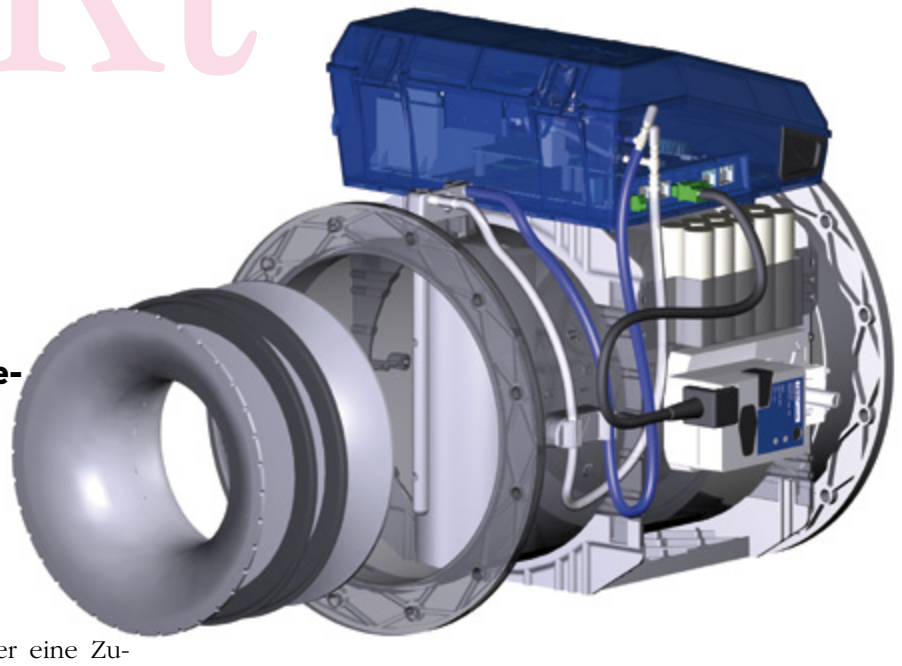
Der TheraScreen K-RAS Mutationstest bestimmt die Ansprechrate von EGFR-Antikörpern

dem markt

Wie gut, wenn man die Wahl hat

TROX EASYLAB, die Alternative im Laborluftmanagement

In Zeiten, in denen Begriffe wie „Green Building“ allgegenwärtig sind, der Energiemarkt mit steigenden und fallenden Preisen den Konsumenten verunsichert, ist es schwer vorherzusagen, welche Entscheidungen langfristig die Richtigen sind. Auch die Nutzung von Gebäuden obliegt diesen dynamischen Prozessen. Zudem verlangt der Markt immer schnellere Reaktionen auf die Strömungen unserer Umwelt.



EASYLAB: TVLK optional mit Venturi-Messeinrichtung

Diese Erfordernisse verlangen ein wachsames Auge, um zukünftig flexibel zu bleiben. Im Labormarkt gibt es viele Systeme, die durch Einsparungen im Bereich des Luftverbrauches aktiv helfen, Betriebskosten zu sparen. Gerade bei Lüftungsanlagen ergibt sich durch die Notwendigkeit Luft nicht nur zu bewegen, sondern auch zu filtern, zu heizen, gegebenenfalls zu kühlen oder zu befeuchten ein großes Einsparpotenzial. Jeder Kubikmeter eingesparter Abluft ermöglicht die Einsparung der korrespondierenden Zuluftvolumenströme und damit deren Aufbereitung.

Die Konsequenzen, die sich aus den unterschiedlichen Anforderungsprofilen ergeben, führen häufig zu komplizierten Systemen. Der Versuch Systeme konsequent einfach zu halten, hat häufig rudimentäre Funktionen zur Folge, welche die individuellen Wünsche unberücksichtigt lassen müssen.

TROX EASYLAB begegnet dieser Problematik und bietet dem Kunden bestmögliche Flexibilität bei intuitiver Nutzung. Schon für die Installation des Systems steht eine einfache Montage und Inbetriebnahme im Fokus. So lassen sich alle Systemteilnehmer über fertig konfektionierte Standardleitungen verknüpfen, die außen am Gerät eingesteckt werden können. Nachdem die Geräte, entweder über die normale Netzspannung oder über 24 V AC mit Spannung versorgt werden, können die Geräte komplex miteinander kommunizieren. Dabei ist weder eine Zuordnung noch eine Adressierung notwendig. Echtes Plug and Play also. Betriebsszenarien können kunden- und anforderungsspezifisch angepasst werden. Der gesamte Raum wird dabei, auf Wunsch bis hin zu kompletter Raumbedienung, autark ausgeregelt. Sollte die Gebäudeleittechnik Betriebsartvorgaben, wie Nachtabsenkung vornehmen oder möchte man im Raum selbst entscheiden, welche Betriebsart die richtige für die derzeitige Nutzung ist – der Nutzer hat die Möglichkeit dies individuell festzulegen. Wenn einzelne Abzüge nicht zentral mit auf reduzierte Betriebe geschaltet werden dürfen, kann dies problemlos Berücksichtigung finden. Das hierbei der Überblick nicht auf der Strecke bleibt, dafür tragen die adaptiven Bedieneinheiten für Laborabzug und Raum Sorge. Diese informieren den Anwender über eingängige Symbole, welche Funktionen gerade nutzbar oder aktiviert sind. Diese Bedieneinheiten geben zudem Auskunft über Volumenströme, Raumdrücke oder Störmeldungen.

Systeme müssen heute verschiedenste Möglichkeiten zur Gebäudeleittechnikanbindung bieten. Einsteckkarten erlauben flexible und kostengünstige Anpassungen. Das modulare System bietet den Vorteil, dass viele Funktionen auch später aufgerüstet werden können, sodass das System zukunftssicher sich ändernden Anforderungen gewachsen ist. Jederzeit können Raumdruckregelungen, automatische Nullpunktkompensation oder eine unterbrechungsfreie Stromversorgung USV ergänzt werden. Letztere bietet neben dem Anwendungsfeld der Laborabzugsregelung und Überwachung vor allem die Möglichkeit auch Raumdruckregelungen vor Spannungsausfall absichern zu können.

Dass so ein System über komfortable Bedienoberflächen konfiguriert, überprüft oder gewartet werden kann, versteht sich von selbst, Dass dies auch über kleine, portable Handhelds (PDA’s) funktioniert, ist da schon weniger selbstverständlich. Wenn zudem Stolperfallen durch eine drahtlose Kommunikation mit den Reglern vermieden werden können, darf man dies sicher als sinnvolle Innovation bezeichnen.

Die Möglichkeiten, die Ihnen mit TROX EASYLAB offenstehen, werden Sie überzeugen. Konsequent einfach heißt nicht, dass Sie auf etwas verzichten müssen.

→ **www.trox.de**

www.merck-chemicals.com oder **www.mercksequant.com**

Kann ich von der Chromatographie noch mehr erwarten?

Ja, innovative HPLC-Technologie!
Merck bietet erstklassige Lösungen
für konventionelle Trennungen.
Und seit neuestem auch den „Gold-Standard“
für die Trennung von polaren und hydrophilen
Verbindungen: SeQuant™ ZIC®-HILIC –
erhöht Retention und
LC-MS-Empfindlichkeit signifikant.

That’s what’s in it for you. Merck Chemicals

MERCK

…mehr Sicherheit für Ihre Zellkulturen!!!

Detektion: PCR-Kit

Wissen ist gut – Kontrolle ist besser: der **PCR-Mycoplasmen-Testkit** weist Mycoplasmen-Kontaminationen in Zellkulturen nach. Bereits nach wenigen Stunden haben Sie das Ergebnis: einfach, schnell und sicher.

● ready-to-use optimierter PCR-Mix ● weist alle Mycoplasmen-Arten nach, die in Zellkulturen gefunden werden
● hohe Sensitivität ● keine Radioaktivität
● für 10 oder 20 Tests

Vorbeugung: Reinigung

Lassen Sie es erst gar nicht so weit kommen: das ungiftige und biologisch abbaubare **Incubator-Clean** in der praktischen Sprühflasche reinigt Ihren Inkubator auch bis in die letzte Ecke und mit **Incuwater-Clean** sind die Zeiten von kontaminiertem Wasser im CO_2-Inkubator endlich vorbei! Es wird in einer Konzentration von 1 % eingesetzt.

Behandlung: Antibiotika

…und wenn es doch einmal passiert ist: **Antibiotika** sind d i e wirksame Therapie bei einer Mycoplasmen-Kontamination. Bei uns entweder als Kombi-Präparat – **Myco-1(Tiamutin) & Myco-2 (Minocyclin)** – oder als Einzelsubstanz – **Myco-3 (Ciprofloxacin)** – für die zielsichere Tötung unerwünschter Keime erhältlich.

AppliChem

Darmstadt hat eine weitere Topadresse:
AppliChem GmbH Ottoweg 4 64291 Darmstadt Fon 06151/93 57-0 Fax 06151/93 57-11
service@applichem.com www.applichem.com

GastroPanel-Test

Ein Test, der den Schlauch ersetzt

Mehr als ein Fünftel der Bevölkerung leidet unter akuten oder chronischen Bauchschmerzen (Dyspepsie). Ein häufiger Grund für ernsthafte Magenbeschwerden ist das Bakterium *Helicobacter Pylori* (H. Pylori), von dem man meist in jungem Alter befallen wird und das bei ausbleibender Behandlung ständig die Magenschleimhaut besiedelt.

Die weltweite Verbreitung des H. Pylori liegt bei über 50% und tritt besonders häufig bei älteren Personen auf. Bei über 20% der Betroffenen können sich daraus Magen- und Zwölffingerdarmgeschwüre entwickeln, bei fast der Hälfte der Fälle mit einer H. Pylori Infektion kann sich die Gastritis über die Jahre in eine atrophische Gastritis (Verlust an Drüsen und der Funktion der Magenschleimhaut) entwickeln, was am häufigsten Personen über 45 Jahre betrifft. Die H. Pylori-Infektion und die atrophische Gastritis verursachen oft keine Symptome.

Die atrophische Gastritis (AG) kann im oberen Magen (Corpus), im unteren Magen (Antrum) oder in beiden auftreten. Die Corpus AG ist mit einem Risiko von Magenkrebs und einem Mangel an Vitamin B12, Eisen und Kalzium verbunden, was wiederum mit der durch die Corpus AG verursachten verminderten Magensäureproduktion (Hypochlorhydria) zusammenhängt. Die Antrum AG steht in Verbindung mit einem erhöhten Risiko von Magenkrebs und Magen- und Zwölffingerdarmgeschwüren. Das Magenkrebsrisiko steigt um das 90-fache, wenn sowohl im Antrum als auch im Corpus eine ernsthafte oder gemäßigte Atrophie vorliegt. Die Risiken für Magenkrebs sowie Magen- und Darmgeschwüre sind wohlbekannt. Von einem Mangel an Vitamin B12 sind 10% der älteren Bevölkerung betroffen. Ebenso wird ein Zusammenhang bei der Entwicklung von Demenz, Depression und peripherer Neuropathien vermutet. Er bewirkt auch ein Ansteigen in der Menge der Homocysteine, einem unabhängigem Risikofaktor für Arteriosklerose, Herzinfarkt und Schlaganfall. Ein Mangel an Vitamin B12 und seine Ursachen sind umkehrbar, wenn sie frühzeitig entdeckt werden, was derzeit jedoch recht selten ist. Ein Mangel an Eisen und Kalzium verursacht jeweils Anämie und Osteoporose.

Die GastroPanel-Untersuchung und die GastroSoft-Software zur Auswertung der Ergebnisse wurden entwickelt als primäres Werkzeug und für die Folgebehandlung sowohl zur Diagnose als auch zur Behandlung von Personen mit dyspepsieartigen Symptomen. Wenn die GastroPanel-Untersuchung ein negatives Ergebnis zeigt, werden jegliche Magensymptome durch eine funktionale Dyspepsie oder eine Krankheit unabhängig von der Magenschleimhaut verursacht. Die GastroPanel-Ergebnisse zeigen, ob eine H. Pylori-Infektion und eine AG vorliegen oder nicht sowie den Standort der AG (Corpus, Antrum oder in beidem).

Neben der Diagnose von H. Pylori und AG, dem Hinweis für das Risiko des Patienten von Magenkrebs sowie Magen- und Zwölffingerdarmgeschwüren und den vorher genannten Mangelerscheinungen, können GastroPanel-Ergebnisse zur Bewertung des Risikos für die gastroösophageale Refluxkrankheit (GERD) und ihre Komplikationen benutzt werden, ebenso für die Bewertung der Eignung und des Bedarfs des Patienten an einer Behandlung mit Protonenpumpeninhibitoren (PPIs).

→ **www.biohit.com**

Fazit

Mittels des GastroPanel-Tests kann eine einfache auf Blutproben basierende Untersuchung stattfinden. Risikofrei und bequem für den Patienten. Ein Schlauch wird nicht mehr benötigt, ein Tropfen Blut genügt.

GastroPanel ELISA Testkit: Der komplette Test setzt sich zusammen aus Testkits für: H. pylori IgG, Pepsinogen I, Pepsinogen II, Gastrin-17 und der Gastropanel-Software

markt

Neue Dienstleistung: Warehousing

Seit 20 Jahren ist die Laborgerätebörse auf dem Secondhand-Markt für Labor- und Analysengeräte marktführend der kompetente Partner von chemisch-analytischen Anwendern in der Industrie, in privaten und staatlichen Untersuchungslabors, an Hochschulen und Schulen, in Kliniklabors, sowie bei den Geräteherstellern.

Die Erfahrung und das Know-how im Umgang mit sensiblen Labor- und Analysengeräten gibt die Laborgerätebörse ab sofort an ihre Kunden weiter und bietet deshalb eine neue Dienstleistung an.

Warehousing: Egal ob Ein- oder Zwischenlagerung, Laborräumung oder Transport von Analysengeräten und Laborinventar.

Die Laborgerätebörse ist der richtige Partner und räumt auf Wunsch das komplette Labor. Die Fachleute der Laborgerätebörse sind in der Lage, sensible Labor- und Analysengeräte professionell zu deinstallieren, zu transportieren, ein- und zwischenzulagern und in neuen Laborräumen wieder aufzubauen.

Mit der Laborgerätebörse als Partner bauen Sie auf mehr als 20 Jahre Erfahrung im Umgang mit Laborgeräten und Laborinventar.

→ **www.labexchange.com**

CrossDown Buffer

Der CrossDown Buffer wurde zur Minimierung von unspezifischen Bindungen, Kreuzreaktivitäten und Matrixeffekten bei Immunoassays entwickelt. Seine Einsatzgebiete sind neben dem ELISA, EIA oder Western Blot auch Immuno-PCR, Protein Arrays und Multianalyt-Immunoassays.

Der Puffer sollte unmittelbar vor Gebrauch nochmals durch Schwenken gründlich durchmischt werden. Der CrossDown Buffer wird an Stelle des üblichen Probenpuffers eingesetzt. Standards und Proben können beliebig, jedoch mindestens 1 : 2 in dem CrossDown Buffer verdünnt werden. Es ist jedoch darauf zu achten, dass die Standards und Proben gleich behandelt werden. Bei einigen Immunoassays könnte auch eine Vorverdünnung des CrossDown Buffer mit voll entsalztem Wasser vor Verwendung sinnvoll sein, falls bei unverdünnter Verwendung auch die spezifische Bindung reduziert wird. Dieses ist vereinzelt bei niederaffinen Antikörpern zu beobachten.

- **ELISA** Verdünnungspuffer für die Probe und für die Nachweis-Antikörper
- **Western blotting** Verdünnungspuffer für primäre und sekundäre Antikörper
- **Immunohistochemie** Verdünnungspuffer für primäre und sekundäre Antikörper
- **Protein-Arrays** Verdünnungspuffer für die Probe und für die Nachweis-Antikörper

→ **www.applichem.com**

Sicherheit in 5 Sprachen

SCAT-Europe bietet den aktuellen Katalog in völlig neuem Outfit mit mehr als 140 neuen Produkten ab sofort in 5 Sprachen an.

Der Katalog in deutsch und englisch liegt in gedruckter Form vor und kann per E-Mail kostenlos angefordert werden. Die Übersetzungen in Französisch, Spanisch und Italienisch werden auf der Homepage zum Download angeboten.

Der neue Katalog – Konzeption + Produktion durch die 4t Matthes + Traut Werbeagentur (www.4t-da.de) – bietet nicht nur mit der ungewöhnlichen Optik einiges zum Anschauen, auch die zahlreichen Produkte zum Schutz der Gesundheit von Menschen, die im Labor arbeiten, haben es in sich.

Auf der ACHEMA präsentiert SCAT Europe in Halle 5.1, Stand J39-J40 Eindrucksvolles im Rahmen der Initiative Gesundheit.

→ **www.scat-europe.com**

Kunststoff-Messkolben mit Lichtschutz

Jetzt auch opake Steilbrustflaschen!

appeal 115 904

Für das Arbeiten mit lichtempfindlichen Substanzen bietet Ihnen VITLAB® als erster Hersteller Messkolben und Steilbrustflaschen aus eingefärbtem, UV-absorbierendem Kunststoff. Ihre Probe ist wie bei guten Braunglasgefäßen vor Lichteinfluss geschützt und länger lagerfähig. Im UV-Bereich ist die Wirkung im Vergleich zu Braunglas deutlich überlegen.

Individuell justierte, kontrastreiche Ringmarke für genaues Erkennen des Meniskus.

Fordern Sie gleich ausführliche Informationen oder den Katalog mit dem kompletten Laborgeräte-Programm an.

ACHEMA
11. – 15. Mai 2009
Halle 6.1
Stand G13 – G14

Alle Messkolben von 10 bis 1000 ml in Klasse A. Steilbrustflaschen erhältlich von 500 bis 2000 ml.

VITLAB®
Competence in Labware

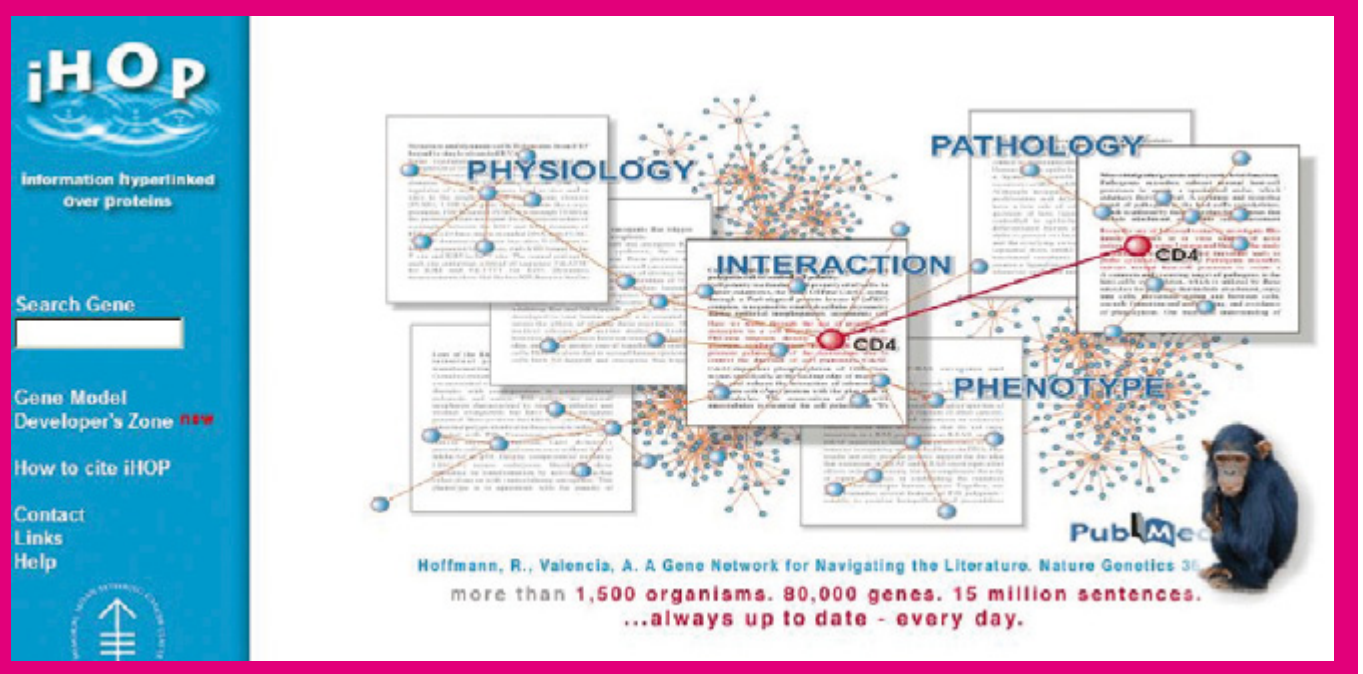
VITLAB GmbH • Linus-Pauling-Str. 1 • 63762 Grossostheim • Germany
tel: +49 (0) 6026 97799-0 • fax: +49 (0) 6026 97799-30 • e-mail: info@vitlab.de • www.vitlab.de

VERNETZT DENKEN

Kein Gen oder Protein wirkt unabhängig in der Zelle – immer bestehen Interaktionen. Da gibt es zum einen die regulatorische Seite: Faktoren, die Expression und Abbau von Proteinen bestimmen. Zum anderen beeinflussen (aktivieren, hemmen oder modifizieren) sich Proteine gegenseitig oder sie bilden erst im Zusammenhang eine funktionelle Einheit (beispielsweise in Multienzymkomplexen). Für den Erhalt zellulärer Funktionen sind Proteine mit vielen Interaktionspartnern wichtiger als solche, die weniger stark vernetzt sind [1]. Außerdem unterliegen Gene besonders stark selektiven Beschränkungen, wenn sie für Proteine mit vielen Interaktionspartnern kodieren [2].

Unser Wissen um miteinander verknüpfte Faktoren der Zelle hat in den letzten Jahre mit der Verbreitung von Hochdurchsatz-Verfahren deutlich zugenommen. Doch wie es scheint, werden mögliche Schlüsselproteine an den Knotenpunkten des zellulären Netzwerks nicht immer so intensiv beforscht, wie sie es nach den oben gemachten Aussagen verdient hätten [3]. Vielmehr folgen die Schwerpunkte in der wissenschaftlichen Gemeinschaft gewissen Trends (ganz so wie bei den Themen des Alltags) [4]. Eine Herausforderung besteht deshalb auch darin die Stellung eines gegebenen Genprodukts im zellulären Netzwerk zu ermitteln.

Aufklärung verspricht ein frei verfügbares Online-Werkzeug, welches die vorhandene Literatur nach Mitspielern im Konzert der Gene und Proteine durchsucht:



iHOP – Information Hyperlinked over Proteins
http://www.ihop-net.org/

iHOP unterstützt die systematische Suche nach solchen Zusammenhängen in den ca. 18 Mio. biomedizinischen Abstracts, die bei PubMed hinterlegt sind. Konventionelle Stichwortsuchen in anderen Datenbanken liefern Listen mit Abstracts, die oft wenig übersichtlich oder informell sind. Im Gegensatz dazu liefert iHOP nur solche Treffer, die durch entsprechende Syntax Verknüpfungen zwischen Genprodukten enthalten.

Eine Abfrage startet mit dem Eintippen eines Namens, Synonyms oder der Zugangsnummer. Die Suche kann in einem Drop-down-Menü noch auf die gängigsten Modellorganismen begrenzt werden.

Der Output einer iHOP-Abfrage enthält dann Sätze aus dem Kontext wie z.B. „CLV1 negatively regulates formation of the shoot and floral meristems through cell-cell communication involving the CLV3 peptide."

Solche Aussagen werden z. B. nach Relevanz sortiert und so kann der Leser schon nach einer kurzen Lektüre der Literaturabfrage die mögliche Vielfalt an Funktionen eines Genprodukts abschätzen. Alle Sätze, die der Leser im weiteren Verlauf seiner Recherche für interessant hält, können durch Klicken auf ein Plus-Symbol protokolliert werden. Daraus wird eine grafische Darstellung der handverlesenen Treffer erzeugt: das Gene Model. Diese Grafik aus Knotenpunkten und Verbindungslinien fasst die gefundenen Beziehungen übersichtlich zusammen und lädt ein zur weiteren Recherche per Mausklick.

Die hohe Geschwindigkeit, das klare, durchgängige Design und eine (beinahe) intuitive Benutzerführung tragen sicher auch zum großen Erfolg von iHOP bei; monatlich wird die Seite von einer halben Million Nutzern besucht [6].

→ **MM**

Kommentare und Anregungen bitte an: pinksurfer@applichem.de

Literatur:
[1] Jeong H, Mason SP, Barabási AL, Oltvai ZN (2001) Lethality and centrality in protein networks. Nature 411, 41-42
[2] Fraser HB, Hirsh AE, Steinmetz LM, Scharfe C, Feldman MW (2000) Evolutionary rate in the protein interaction network. Science 296, 750-752
[3] Hoffmann R, Valencia A (2003) Life cycles of successful genes. TRENDS in Genetics 19, 79-81
[4] Newman MEJ (2001) The structure of scientific collaboration networks. Proc. Nat. Acad.Sci.USA 98, 404-409
[5] Hoffmann R, Valencia A (2004) A Gene Network for Navigating the Literature. Nature Genetics 36, 664
[6] Fernández JM, Hoffmann R, Valencia A (2007) iHOP web services. Nucleic Acids Res.; 35, W21–W26

Eine Tüte voller Wunder

Eine außergewöhnliche Initiative startet im Sommersemester 2009: die academia excellence initiative by METTLER TOLEDO schlägt die Brücke von der Industrie zu den Hochschulen mit unterstützenden Maßnahmen (nicht nur) für die Erstesemester.

Veranstaltungen, Vorlesungen, Special Offers, eine eigene Website und vieles mehr bietet das weltweit agierende Unternehmen allen Interessierten in dieser langfristig angelegten Aktion. Das Angebot zielt in erster Linie auf die Hochschulen ab und will die Erfolge junger Forscher in der Ausbildung fördern. Ein ganz besonderes Werkzeug ist hier der WunderWelt-Katalog, der mit über 600 Seiten nicht nur Hightech-Produkte und Lösungen aus dem Hause METTLER TOLEDO umfasssend vorstellt, sondern in einem bisher noch nicht da gewesenen „Nachschlag" Labor-Anfängern und -Profis praktische Tipps für den Forschungs-Alltag gibt.

Die geplanten Vorlesungen dienen nicht nur der Information – alle Teilnehmer erhalten zum Abschluss ein Zertifikat, mit dem fundiertes Basiswissen zum jeweiligen Thema bescheinigt wird. So können die Studierenden beispielsweise einen „Wägeschein" erlangen. Als Bonbon gibt's zum Abschluss auch noch eine Wundertüte, die mit vielen praktischen Überraschungen für das erfolgreiche Arbeiten im Labor gefüllt ist. Konzeptionell wird das Projekt von der 4t Matthes + Traut Werbeagentur, Darmstadt betreut (www.4t-da.de).

Interessierte können ein academia Event auch in die eigene Hochschule holen: Bewerben Sie sich bei

Telefon: +49(0)641-5078018

ACHEMA Neuheiten von RETSCH

RETSCH präsentiert auf der diesjährigen Achema die neue Gerätegeneration 2009. Zu den Highlights zählen die neue CryoMill, welche für die effiziente Vermahlung mit Flüssigstickstoff entwickelt wurde. Diese Mühle verfügt über ein geschlossenes Zirkulationssystem mit automatischer Kühlung des Mahlbechers, was sie besonders sicher macht. Eine Produktinnovation aus dem Bereich der Partikelmesstechnik ist die 3-D Siebmaschine AS 450, die bis zu 20 kg Siebgut trennt. Die extrem hohe Schwingweite ermöglicht eine scharfe Fraktionierung bei kurzen Siebzeiten.

Weitere Produkte, die erstmalig auf der Achema präsentiert werden sind die leistungsstarke Schneidmühle SM 300 mit variabler Drehzahl, die Messermühle GM 300 für Volumina bis 3,5 l und das Luftstrahlsiebgerät AS 200 jet.

Außerdem wird es am RETSCH Messestand wieder ein Gewinnspiel mit hochwertigen Preisen geben.

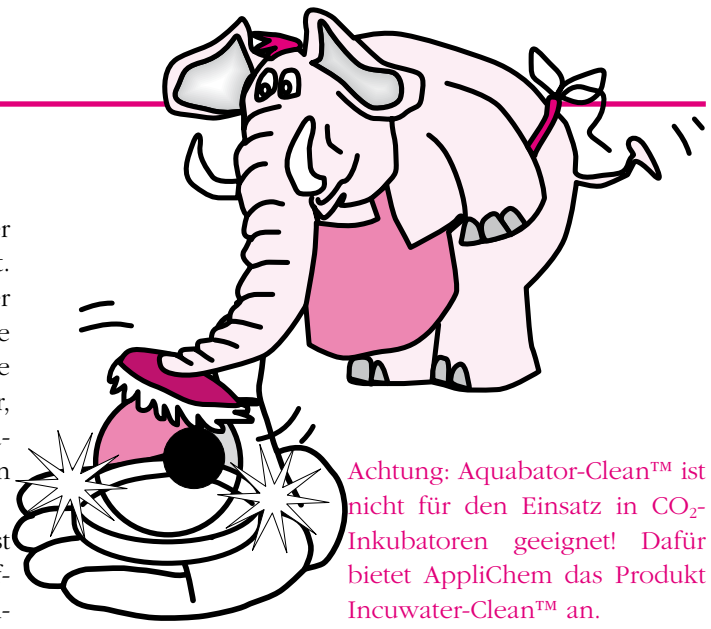
RETSCH auf der ACHEMA: Halle 5.1, Stand D18 – E20

→ **www.retsch.com**

Aquabator-Clean™

Aquabator-Clean™ ist für die Desinfektion verschiedener Arten Wasserbäder von Bakterien und Pilzen bestimmt. Es wird empfohlen 2 ml Aquabator-Clean™ pro Liter Wasser im Wasserbad einzusetzen und die Prozedur alle 1–2 Wochen zu wiederholen. Nach 4–6 Wochen sollte das Wasserbad komplett geleert und mit neuem Wasser, das Aquabator-Clean™ enthält, befüllt werden. Da Aquabator-Clean™ nicht schäumt, kann es auch problemlos in zirkulierenden Wasserbädern eingesetzt werden.

Die aktive Komponente von Aquabator-Clean™ ist nicht gesundheitsschädlich und hat keine reizenden Effekte auf die Haut, wenn es in der empfohlenen Konzentration eingesetzt wird. Es ist biologisch-abbaubar.



Achtung: Aquabator-Clean™ ist nicht für den Einsatz in CO_2-Inkubatoren geeignet! Dafür bietet AppliChem das Produkt Incuwater-Clean™ an.

→ **www.applichem.com**

Schnelle Ionenaustauschchromatographie von Biomolekülen

Für die effiziente HPLC Analyse von Biomolekülen bieten TSK-GEL STAT Säulen von Tosoh Bioscience eine hohe Trennleistung bei kurzen Analysenzeiten. Die nichtporöse Polymermatrix bietet dank der innovativen Oberflächenchemie hohe Probenkapazitäten. Die Anionen- und Kationenaustauschersäulen sind für verschiedenste Anwendungen geeignet: von der schnellen QC von Biopharmazeutika über das PEGylierungsmonitoring bis zur Analyse von Nukleinsäuren.

TSK-GEL STAT Säulen sind in verschiedenen Dimensionen erhältlich und können so passend zur Anwendung gewählt werden: Kurze Säulen mit größeren Partikeln für Hochdurchsatz-Analysen, wie Screenings oder In-Prozess-Kontrollen – längere Säulen mit kleineren Partikeln wenn eine höhere Auflösung gefordert ist.

→ **www.tskgel.com**

labor&more kostenfrei und unverbindlich!

Schicken Sie uns eine Mail mit Ihrer Adresse und wir schicken Ihnen die nächste Ausgabe labor&more.

probeheft@succidia.de

GO FISHING!

SEQUENZANREICHERUNG

HybSelect™

FINDEN SIE DIE GEWÜNSCHTE ZIELREGION FÜR IHRE HOCHDURCHSATZSEQUENZIERUNG!

- Hervorragende SNP-Detektion
- Umfassende Sequenzabdeckung
- Minimierte Bedienzeiten durch Automatisierung
- Einfache Handhabung

HYBSELECT – JETZT ERHÄLTLICH

- als Full-Service von febit Analytical Services
- als neueste Applikation für Ihren Geniom RT Analyzer

febit

READ, WRITE, UNDERSTAND THE CODE OF LIFE

Telefon 06221 6510-300 · info@febit.de

www.febit.com

was es alles gibt.

Zwei-Punkt Temperaturregler im Netz

Der neue W&T Web-Thermograph Relais hilft Geld und Energie zu sparen. Um z.B. energiefressende Kühlungen zu vermeiden, reicht es nicht aus, nur einen aktuellen Temperaturwert zu messen. Die kompakte Box archiviert und stellt Werte langfristig zur Verfügung, zudem werden Verläufe grafisch dargestellt, so dass unerwünschte Schwankungen einfacher erkannt werden können. Darüber hinaus kann beim Über- bzw. Unterschreiten eines Temperaturgrenzwertes der integrierte digitale Relaisausgang geschaltet werden, z.B. um einen Lüfter zur Kühlung oder eine Zusatzheizung als Frostschutz einzuschalten. Die Temperaturwerte und der digitale Relais-Ausgang werden schon auf der Startseite des Gerätes angezeigt, ohne dass eine entsprechende Konfiguration vorgenommen werden muss.

www.WuT.de

Feuerhemmende Verschlüsse

Der Umgang mit Lösungsmitteln und gesundheitsschädlichen Stoffen wird jetzt auch brandsicher. Die bewährte SCAT-Technologie wurde um eine selbstlöschende Komponente durch einen speziellen Kunststoff erweitert. Auch in extremen Fällen wird das Entflammen der SCAT SafetyCaps und SCAT SafetyWasteCaps verhindert.

www.scat-europe.com

Einmal-cGMP-Kryokonservierungs-medium für Zellen/Stammzellen

AppliChem, LLC, ehemals Akron Biotech, stellte Ende Januar eine Produktneuheit vor – CryoSolve bestehend aus 55 % DMSO USP/EP, 5 % Dextran 40 USP/EP und Wasser (WFI) mit einer DMSO-Endkonzentration von 10 %.

Alle Materialien, die bei CryoSolve zum Einsatz kommen, sind serumfrei und nicht tierischen Ursprungs, abgepackt in einer Einweg-Spritze mit dem gebrauchsfertigen Medium. Die Spritzen sind mit einem Luer-lock-Verschluss ausgestattet. Dies vereinfacht die Handhabung, eliminiert die Verletzungsgefahr durch scharfe/spitze Teile und verhindert eine Kreuzkontamination. Die Spritzen werden aus Typ 1 Borosilikatglas, USP Klasse VI, DMSO verträglich, gefertigt.

Alle Materialien, die im Herstellungsprozess eingesetzt werden, bestehen die Kompatibilitätsstudien bezüglich austretender/extrahierbarer Substanzen, niedriger Toxizität und hoher Reinheit. CryoSolve hat die selbe Zusammensetzung, wie sie seit Jahrzehnten für die Kryokonservierung von Zellen Einsatz findet.

CryoSolve Spritzen beinhalten 7,0 ml Fertigmedium und werden in Verpackungseinheiten zu 25 Spritzen pro Kit verkauft.

→ **www.applichem.de**

Akron Biotech ist die Zellkulturmarke der AppliChem GmbH.

Leistungsstarke Turbopumpe

Ideal für Anwendungen in der Analytik!

Pfeiffer Vacuum hat zusätzlich zu den neuen Turbopumpen HiPace eine weitere kompakte und leistungsstarke Turbopumpe mit dem Namen HiPace Plus in den Markt eingeführt. Ein Saugvermögen von bis zu 260 Liter pro Sekunde wird von diesem Tempomacher erreicht.

Die Pumpe zeichnet sich durch ein sehr niedriges Vibrationsniveau aus. Dadurch ist sie sehr gut für die Elektronenmikroskopie und die High-End-Massenspektrometrie geeignet.

Längere Serviceintervalle führen zu hoher Wirtschaftlichkeit. Hohes Saugvermögen und hoher Gasdurchsatz sowie eine sehr gute Kompression für leichte Gase werden durch das verbesserte Rotordesign ermöglicht.

→ **www.pfeiffer-vacuum.net**

Effiziente Bestimmung von Nukleinsäuren und Proteinen

Das neue Sortiment an Krystal UV-Mikroplatten mit Quarzboden von Porvair Sciences Ltd ist auf eine konsistent geringe Hintergrund- und eine erstklassige photometrische Leistung bis zu minimal 220 nm ausgelegt. Die präzise entwickelten und mit biokompatiblem Haftmittel zusammengesetzten Krystal UV-Mikroplatten mit Quarzboden und 96 bzw. 384 Vertiefungen eignen sich optimal für die effiziente Bestimmung von Nukleinsäuren und/oder Proteinen in Konzentrationen von 260/280 nm. Die Platten werden aus ultrahochreinem Polystyrol hergestellt, weisen eine überaus geringe Autofluoreszenz auf und halten Lösungsmitteln, wie Alkohol, DMSO und PBS, stand.

→ **www.porvair-sciences.com**

Hochdurchsatzsequenzierung

Automatisierte Lösung für gezieltes Anreichern

Das vollautomatisierte HybSelect für den Geniom RT Analyzer erfordert nur minimale Bedienzeiten für bestmögliche Anreicherungsergebnisse.

Kostete die Analyse des ersten Humangenoms im Rahmen des Human Genome Projects 2003 noch Milliarden und dauerte Jahre, so bekommt man heute innerhalb von Wochen die Sequenzierung eines Humangenoms bei Marktführer Illumina bereits für rund 100.000 US$. Trotzdem: Für statistisch relevante medizinische Vergleichsstudien mit vielen Proben oder den Einsatz in der Routinediagnostik sind auch diese Kosten noch zu hoch, ganz zu schweigen von der Datenflut, die die Analyse eines vollständigen Humangenoms bedeutet.

Eine neue Technologie aus dem Hause febit soll dieses Problem lösen: Mit dem sog. HybSelect können erstmals vollautomatisiert interessierende Genloci aus einer Probe gefiltert und angereichert werden. Die Bedienzeit des Geräts liegt bei Minuten statt Stunden wie für herkömmliche Protokolle und bietet eine hohe Effizienz und Genauigkeit bei der Selektion. Die neue Technologie ist als Protokoll für febit´s Geniom RT Analyzer oder als Komplettservice einschließlich Hochdurchsatzsequenzierung bei febit erhältlich.

So können nun erstmals mit realistischem Aufwand viele Patientenproben parallel untersucht und Biomarker identifiziert und für die Diagnostik erschlossen werden: Am Translational Genomics Research Institute in Phoenix (USA) werden zurzeit Proben von Alzheimer-Patienten mit Hilfe von HybSelect und Re-Sequenzierung auf diagnostisch relevante Biomarker hin untersucht. Das Deutsche Krebsforschungszentrum führte bereits eine Studie mit Proben von fast 200 Patienten durch. Es zeigte sich, dass Patienten, die einen bestimmten sog. microRNA-Marker aufwiesen, eine doppelt so hohe Überlebensrate bei gleicher Tumorindikation hatten.

→ **www.febit.com**

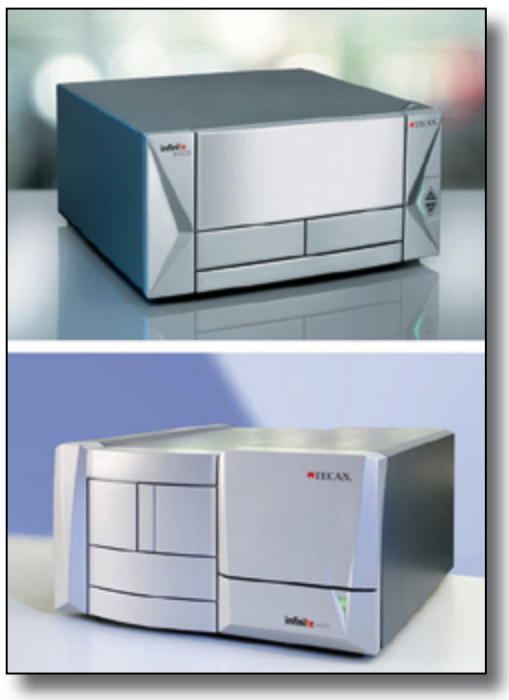
Drahtlos aber sicher messen!

Messwerte können heute problemlos ohne Kabelverbindung gemessen werden. Die Firma Ahlborn setzt mit ihren Produkten auf eine sichere Messung, die im Bedarfsfall auch drahtlos stattfinden kann. Zum Einsatz kommen dabei die neu entwickelten Bluetooth-Module ZA 1719 und die Bluetooth-CPU ZA 2719. Die Teile sind mit einer aktiven Antenne ausgestattet und bieten eine hohe Reichweite. Die CPU wird über eine COM-Schnittstelle mit dem PC oder einem ALMEMO®-Datenlogger verbunden. Die Messdaten können aber auch am Messplatz über aufsteckbare Bluetooth-Module gespeichert und zu einem späteren Zeitpunkt über das Netzwerk abgeholt werden. Es kann eine Vielzahl völlig unterschiedlicher Sensoren angeschlossen werden, über 65 Standardmessbereiche stehen zur Verfügung.

www.ahlborn.com

Multimode-Reader Infinite® M1000 und Infinite F500 von Tecan als DLReady™ zertifiziert

Tecan, ein weltweiter Branchenführer im Bereich Laborautomatisierung und Detektionssysteme, erhielt von der US-amerikanischen Promega Corporation, einem Anbieter von innovativen Lösungen und technischem Support für die Biowissenschaft, das DLReady™-Zertifikat für seine hochwertigen Multimode-Reader Infinite® M1000 und Infinite F500.



Die Multimode-Mikroplattenleser erfüllten sämtliche von Promega festgesetzten Annahmekriterien in dessen Validierungsprogramm zur Zertifizierung als DLRea-dy™. Die Zertifizierung bezeugt die Kompatibilität mit dem Dual-Luciferase-Assay und verweist auf die hervorragende Injektor- und Flash-Lumineszenzleistung der Mikroplattendetektionsgeräte Infinite M1000 und Infinite F500 Multimode von Tecan.

Der Infinite M1000 ist das neue Multimode-Spitzeninstrument von Tecan und basiert auf der Quad4 Monochromator™-Technologie. Er zeichnet sich durch hervorragende Flexibilität, Sensitivität und Geschwindigkeit aus, die auch den höchsten Ansprüchen in den Bereichen Wirkstofffindung, Biowissenschaften und Forschung gerecht werden. Seine neue Lumineszenztechnologie und Injektoroption machen es zum klaren Nachfolger des Hochleistungs-Mikroplattenlesers Safire2™ von Tecan.

Mit dem Infinite F500 präsentiert Tecan ein hochwertiges Multimode-Instrument auf Filterbasis, das zugleich seine filterbasierte Detektionsplattform mit der höchsten Sensitivität ist. Das High-Tech-Instrument bietet ein multifunktionales, modulares System für die schnelle Analyse Ihrer Lumineszenz- und Fluoreszenzassays mit unvergleichlicher Sensitivität. Die Integration optionaler Reagenzinjektoren (zwei Injektoren mit einstellbarem Volumen) macht es zu einem leistungsstarken und vielseitigen Wirkstoffforschungstool für Assayentwicklung und Screening.

Weitere Informationen über die Multimode-Reader von Tecan finden Sie unter
www.tecan.com/microplatereader

was es alles gibt.

SIKA®
gegr. 1901
Dr. Siebert & Kühn GmbH & Co. KG

Das Industriethermometer

SOLARTEMP
Messen durch Licht

Struthweg 7-9 · D-34260 Kaufungen
Telefon: 0 56 05/8 03-0
Telefax: 0 56 05/8 03-54
e-mail: info@sika.net
Internet: www.sika-messtechnik.net

Clever und günstig: Imaging-Paket „made in Germany“

Die Firma dhs Dietermann & Heuser Solution GmbH entwickelte aus Ihrer mehr als 15-jährigen Erfahrung mit der dhs-Bilddatenbank® heraus nun ihre zweite Produktlinie im Bereich Digitaler Bildverarbeitung: Das Imaging-Komplettpaket pixel-fox®. Die weltweite Markteinführung begann Ende 2006.

Konzipiert ist pixel-fox® für Anwender in Industrie, LifeScience, Schulen/Ausbildung sowie Applikationen in QS und Labor. Das Produkt besticht zuallererst durch das einfache, benutzerfreundliche Handling und das sehr übersichtliche Frontend: Sobald die zweisprachige Software (dt./engl.) zur Bildaufnahme und -vermessung (2D) nach kurzer Zeit installiert ist, montiert man die Kamera und alles ist sofort betriebsbereit.

Die mitgelieferte Digital-Kamera mit hoher Auflösung ist an alle handelsüblichen Mikroskope, Makroskope, Endoskope etc. sowie Objektive mit dem standardisierten C-Mount-Anschluss einfach zu montieren. Über USB2.0 wird sowohl die schnelle Datenübertragung in den PC (oder Notebook) als auch die Stromversorgung sichergestellt. Die professionelle Software läuft unter allen gängigen Betriebssystemen (Win 2000, Win XP und Win Vista), zur Anwenderunterstützung steht ein kompetenter Web-Support zur Verfügung.

dhs ist mit diesem Imaging-Package eine intelligente und kostengünstige Lösung „made in Germany“ gelungen.

→ **www.pixel-fox.com.**

Schnelle, zuverlässige und sichere Herstellung von Nährmedien

Nährmedium von hoher Qualität ist für zahlreiche Anwendungen im medizinischen und mikrobiologischen Bereich entscheidend. Der neue MEDIACLAVE – 10 und 30 Liter Ausführung erhältlich – ermöglicht dem Anwender Nährmedium von höchster Qualität schnell, zuverlässig und äußerst wirtschaftliche herzustellen. Einfach die Medienküvette einsetzen, den Wassermantel befüllen und schon ist das Gerät bereit.

→ **www.integra-biosciences.com**

Schnelle Amortisation der Lyophilisation in F&E

Genevac, ein Unternehmen der SP Industries, stellt eine neue Applikations-Studie vor. Wissenschaftler eines großen Pharmakonzerns und eines führenden Biotechunternehmens haben über mehrere Monate die Effizienz der Freeze-Dryer™ Technik bei der täglichen Entwicklungsarbeit im Labor untersucht. Die Studie vergleicht die Entwicklung eines optimalen Ablaufes zur Substanzformulierung unter Verwendung der SMART Technik mit der herkömmlichen Methode und stellt dar, dass sich allein durch die Reduzierung der Entwicklungszeiten Investitionen innerhalb von drei Monaten amortisieren können.

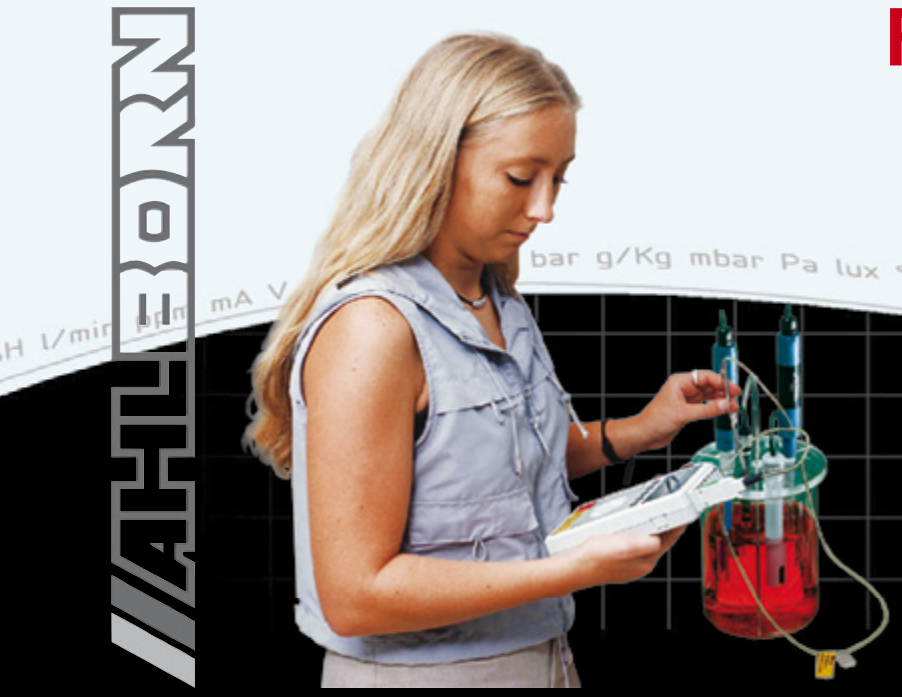
Eine Kopie der Applikationsbeschreibung in engli- scher Sprache „Smart Freeze Dryer technology delivers robust ROI to R&D labs“ ist erhältlich über

→ **salesinfo@genevac.com**

AHLBORN

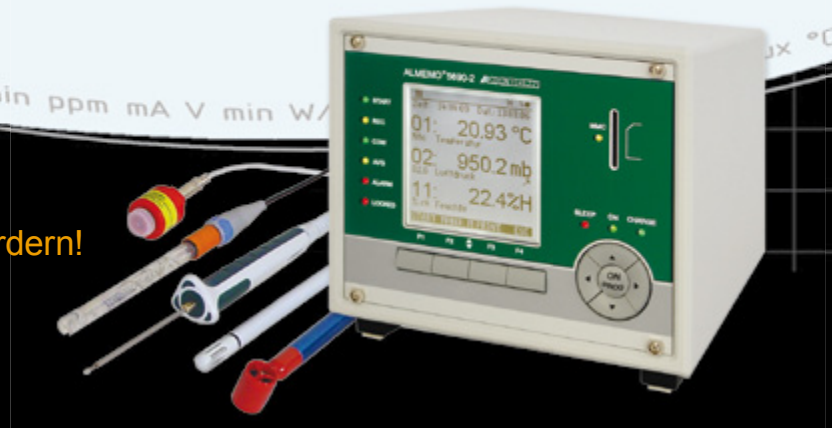
Referenzmessgeräte ohne Fehler!

DKD-Zertifikate für Temperatur mit 0,00K Abweichung



Jetzt kostenlosen Katalog anfordern!

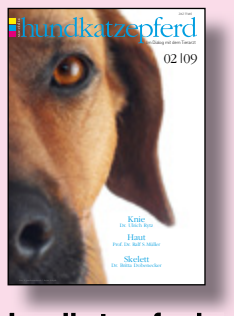
Wir stellen aus: ACHEMA
Halle 10.1 Stand B29 - B30



AHLBORN Mess-und Regelungstechnik GmbH • Tel: 08024/3007-0 • info@ahlborn.com

www.ahlborn.com

www.succidia.de



hundkatzepferd –
das außergewöhnliche Magazin für den Tierarzt.

MedicalSportsNetwork –
das einmalige Magazin für die Sportmedizin + Sonderausgaben Food, Dubai und Kids.

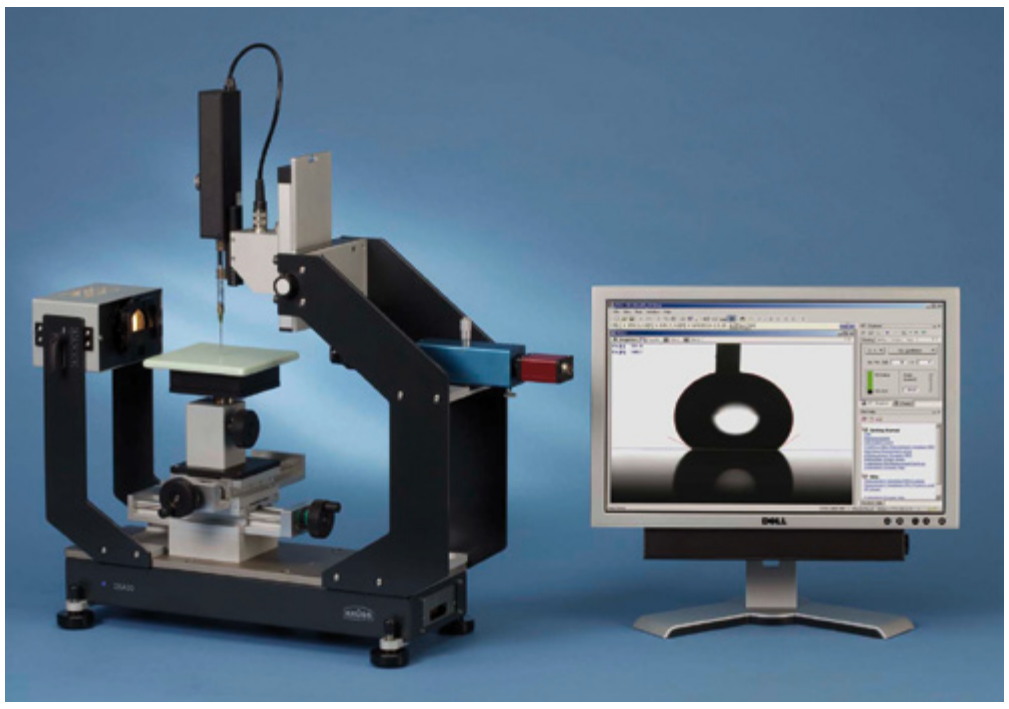
labor&more – das größte Labormagazin Deutschlands, auch auf englisch und russisch.

eta Energie – das einzigartige Querschnitts-Forum in der Energie-Fachwelt + Sonderausgabe **eta Green**

mit – das Magazin für Entscheider im Gesundheitswesen.

Kommunikation aus Darmstadt

Benetzung und Oberflächenenergie



DSA30, das neue Tropfenkonturanalyse-System von KRÜSS, verbindet den funktionell-schlichten Aufbau einer optischen Bank mit Messmöglichkeiten, die sonst im High-End-Bereich der Kontaktwinkelmesstechnik zu finden sind: dynamische Messungen, automatische Testflüssigkeitsauswahl und Tropfenpositionierung oder Messung an geneigten Flächen. Das Gerät ist ideal für QS und Materialprüfung bei mittlerem Probenaufkommen und mittlerer Probengröße.

Ob Optik, Dosiersystem (ein-, zwei- oder vierfach), Achsen oder Probenbühne: sämtliche Basiskomponenten sind in vielen manuellen oder computergesteuerten Ausführungen erhältlich. Eine breite Palette an weiterem Zubehör bietet für fast jedes Messproblem eine Lösung.

Die DSA-Software zur Tropfenkonturanalyse ist praxiserprobt – in der QS wie in der Forschung. Alle gängigen Methoden zur Kontaktwinkelmessung und zur Berechnung der Oberflächenenergie sind integriert – und dazu eine komfortable Datenverwaltung und eine umfangreiche Stoffdatenbank.

→ **www.kruss.de**

ACHEMA, Halle 6.1, Stand G11-G12

Der MCS-Konzern ist Partner und Leistungserbringer im Gesundheitswesen. Mit über 300 Mitarbeitern entwickeln wir hochwertige IT-Lösungen und Dienstleistungskonzepte. Unsere Softwarelösungen werden in über 13.000 Arztpraxen, Arztnetzen, Ambulanzen, Kliniken, Laboren und Medizinischen Versorgungszentren eingesetzt.
Zur Verstärkung unseres Projektteams im Bereich Labordatensysteme suchen wir zum nächstmöglichen Zeitpunkt einen

Projektleiter (m/w) Labor

für unsere Zentrale in Eltville bei Wiesbaden

Ihre Aufgaben:

- Selbstständige Leitung und Betreuung von Einführungs- und Folgeprojekten unserer Software in medizinisch-technischen Laboratorien
- Beratung des Kunden und Erarbeitung von Lösungsvorschlägen
- Parametrierung sämtlicher Arbeitsprozesse
- Koordination und Organisation aller Projektabschnitte
- Planung und Überwachung von Projekten, Projektabnahmen
- Schulung der verschiedenen Anwendergruppen
- Mitarbeit bei Projektausschreibungen

Ihr Profil:

- Ausbildung als MTLA oder in Medizininformatik
- Grundkenntnisse in Mikrobiologie und/oder Blutbank wünschenswert
- Erfahrung mit Abläufen in und Organisation von Labors
- Kenntnisse in der Erfassung und Pflege von Stammdaten

Finden Sie sich in dem beschriebenen Aufgabenprofil wieder? Dann möchten wir Sie kennen lernen! Ihre aussagekräftigen Bewerbungsunterlagen senden Sie bitte, gerne auch per E-Mail, unter Angabe Ihrer Gehaltsvorstellung und des möglichen Eintrittstermins an:

MCS Labordatensysteme GmbH & Co. KG
Personalabteilung
Im Kappelhof 1
65343 Eltville
personalabteilung@mcs-ag.com
www.mcs-ag.com

MCS

FLIPTUBE®
Das innovative 1,5 ml Reaktionsgefäss für kontaminationsfreies Arbeiten

ACHEMA 11. - 15. Mai 2009, Frankfurt am Main
Halle 6.1. Stand F13-F14
Holen Sie sich Ihre Gratismuster ab!

under license of: GEMÜ GmbH, CH-6343 Rotkreuz

NEU: farbig erhältlich!

auf Lasche drücken

plopp -
der Deckel öffnet sich

sauberes Arbeiten,
keine Kontamination
durch Daumen!

Herstellung und Vertrieb:

Semadeni®
www.semadeni.com

Semadeni (Europe) AG | Stadttor 1 | 40219 Düsseldorf | Tel. 0211 3003 423 | Fax 0211 3003 122 | europe@semadeni.com

was es alles gibt.

Accumax PRO Pipetten – jetzt auch mit Fix-Volumen

Im vorletzten Jahr hat die Semadeni-Gruppe die Accumax PRO 1-Kanal-Pipetten mit variablen Volumina erfolgreich eingeführt. Die qualitativ hochstehenden, ergonomischen Mikropipetten zeichnen sich durch ein unschlagbares Preis/Leistungs-Verhältnis aus! Durch den weichen, am Pipettenkörper angebrachten «SoftGrip» liegen die Accumax PRO Pipetten besonders gut und bequem in der Hand. Zahlreiche zufriedene Kunden konnten sich von den Vorteilen schon selbst überzeugen.

Nun hat Semadeni das Accumax-Sortiment erweitert. Neu sind auch Accumax PRO Pipetten mit fixen Volumina erhältlich. Angeboten werden 8 Pipetten im Volumenbereich von 50 bis 5.000 µl.

Auch diese Pipetten haben einen schon fast unglaublich tiefen Preis und zeichnen sich durch dieselben Qualitätsmerkmale aus wie die Pipetten mit variablen Volumina.

Semadeni AG gewährt auf allen Accumax-Geräten eine Garantie von 3 Jahren.

Im Hinblick auf den im Januar erschienenen Katalog 2009 hat Semadeni das gesamte Liquid-handling-Sortiment massiv erweitert. Ein Blick in den beim Anbieter kostenlos bestellbaren Katalog oder in den Webshop lohnt sich auf jeden Fall.

Semadeni stellt sein neues Liquid Handling Sortiment an der ACHEMA 2009 aus.

→ **www.semadeni.com**

ACHEMA, Halle 6.1, Stand F13-F14

Ein Tacho für Tenside

Tropfenvolumen-Tensiometer DVT50

Sie wissen, wie effektiv Ihr Tensid ist. Wissen Sie auch, wie schnell?

Ob beim Pumpen, Rühren oder Fluten: Öl-Wasser-Grenzflächen sind in Bewegung. Es genügt dabei nicht, den Gleichgewichtswert der Grenzflächenspannung zu kennen. Die Tropfenvolumentechnik des DVT50 von KRÜSS erfasst die Grenzflächenspannung unter dynamischen Bedingungen – im Grenzflächenalterbereich von Sekundenbruchteilen bis hin zu einigen Minuten.

Dank des breiten Messbereichs von 100 mN/m bis hinunter zu 0,1 mN/m und der Temperierbarkeit der flüssigen Phasen ist das Messgerät vielseitig einsetzbar. Einfachste Handhabung beim Befüllen und Reinigen sowie die Softwaresteuerung mit programmierten Messabläufen sorgen für einen reibungslosen Messablauf mit hohem Probendurchsatz.

Anwendungsgebiete

- Emulgation in der Pharma-, Kosmetik- und Lebensmittelindustrie
- Tertiäre Erdölförderung
- Lösungsmittelfreie Entfettung
- Reinigung

→ **www.kruss.de**

ACHEMA, Halle 6.1, Stand G11-G12

Neue Vakuumpumpstände mit elektronischer Regelung

Vakuum erzeugen im Labor: Membranpumpen sind vor allem dank ihrer Chemikalienbeständigkeit, Ölfreiheit und der Möglichkeit zur optionalen Lösemittelrückgewinnung die Nummer 1 unter den verwendeten Pumpentechniken. In Verbindung mit dem Vakuum-Controller CVC 3000 gibt es bei VACUUBRAND komplett aufgebaute Pumpstände in drei Leistungsklassen.

Zur ACHEMA 2009 stellt VACUUBRAND diese neuen Serien vor, die sich hinsichtlich des erreichbaren Endvakuums, sowie der eingesetzten Art der Vakuumsteuerung unterscheiden. In den Serien 500 und 600 kommt die klassische Vakuumregelung mittels 2-Punkt-Ventilsteuerung zum Einsatz. Die Serie 600 ist zudem mit 1.5 mbar Endvakuum auf die Verwendung mit hochsiedenden Lösemitteln zugeschnitten. Beide Serien bieten Modelle für den simultanen Betrieb von zwei getrennten Applikationen mit nur einer Pumpe. Pumpstände der Serie 3000 VARIO arbeiten mit drehzahlgesteuerter Pumpe und bieten die vollautomatische Siedepunktfindung und Prozessnachführung bis zur Trockene. Je nach integrierter Basispumpe wird ein Endvakuum bis 0.6 mbar erreicht.

Durch die interne Verschaltung wird eine sehr gute Gasdichtheit erreicht. Die Pumpen sind besonders leise und extrem vibrationsarm durch den kompakten Antrieb mit patentiertem „fliegenden Motor“. Das überarbeitete Design setzt optisch neue Maßstäbe und bietet zudem, durch die glatten Oberflächen ohne Rillen, enorme Vorteile bei der Reinigung. Das neue Kunststoffgehäuse aus schwerentflammbarem Polypropylen erfüllt die hohen Anforderungen im Chemielabor und prädestiniert die Nutzung dieser Geräte vor allem in Bereichen, in denen mit aggressiven Gasen und Lösemitteldämpfen gearbeitet wird.

→ **www.vacuubrand.com**

ACHEMA, Halle 5.1, Stand F3-F4

Assistent®-Laborrührer und -Mischer

Es gibt mehr als 6000 Präzisions-Instrumente und -Geräte mit dem Markenzeichen ASSISTENT®

Assistent® hat die perfekten Produkte für nahezu alle Labor-Aufgaben.

Ob Mischen, Rühren oder Schütteln – Assistent® bietet eine Vielzahl modernster Geräte: Labor-erprobt, weitgehend verschleißfest und elektronisch gesteuert. Die Abbildung zeigt einige Beispiele:

Laborrührer (bis zu 10 Litern Flüssigkeit).
Minirührer – für kleine Mengen.
Handrührer – zum Mischen in Gefäßen.
Reamix – für Reagenzgl. u. kleine Kolben.
Magnetrührer – mit und ohne Heizplatte.
Taumelrollenmischer – mit 5 PVC-Rollen.

Ihr Fachhändler nennt Ihnen die Details und zeigt Ihnen den Assistent®-Katalog.

Glaswarenfabrik Karl Hecht GmbH & Co KG
Assistent®-Präzisions-Instrumente und -Geräte – für Arzt und Labor

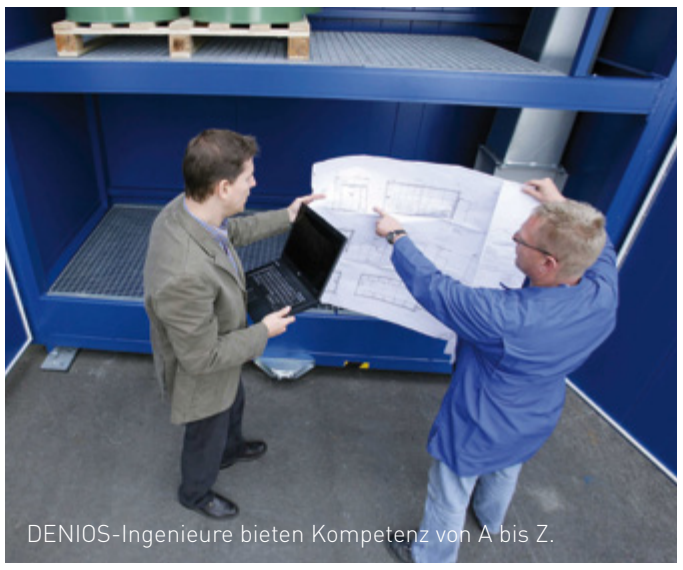
D-97647 Sondheim / Rhön, Germany, Telefon (09779) 808-0, Telefax (09779) 808-88
CH-8595 Altnau TG, Switzerland, Tel. (071) 6 95 22 22, Fax (071) 6 95 22 27
F-91430 Igny / Paris, Z.I. 5, Rue Lavoisier, Tél. (01) 69 35 36 50, Fax (01) 60 19 07 15
A-6122 Fritzens / Tirol, Fischerweg 4, Tel. (05224) 5 26 46-0, Fax (05224) 5 76 79

Internet: http://www.hecht-assistent.de e-mail: info@hecht-assistent.de Assistent-Präzision: Seit 1919 !

ACHEMA in Frankfurt/M. (11.-15. Mai 2009): Sie finden uns in Halle 6.1, Stand H 11 - H 12

Mit Sicherheit immer die richtige Lösung

Denios Engineering im Einsatz für Umweltschutz und Prozesssicherheit


DENIOS-Ingenieure bieten Kompetenz von A bis Z.

Seit über 20 Jahren produziert die DENIOS AG in Ost-Westfalen hochwertige Produkte für die Bereiche Gefahrstofflagerung, Umweltschutz und Arbeitssicherheit. Zusätzlich zur breiten Palette von Standardprodukten engagiert sich die DENIOS AG auch als Engineering-Unternehmen.

Wer Planungssicherheit bei der Projektierung und Ausführung eines Gefahrstofflagers sucht, braucht einen leistungsstarken Ansprechpartner. Die DENIOS-Ingenieure bieten Planung und Umsetzung von Gefahrstofflägern, inklusiv Produktion, Montage und professioneller Projektabwicklung. Die Unterstützung bei behördlichen Genehmigungsverfahren sowie Abnahme und Inbetriebnahme sind für DENIOS obligatorischer Service. Die Gefahrstoffläger werden wahlweise in Modul- und Individualbauweise errichtet – je nach Kundenwunsch. Die Ausstattungsvarianten richten sich dann nach den Lagermedien, Gebindearten sowie den stoffspezifischen Anforderungen. Die Unterbringung verschiedener Gefahrstoffklassen unter Einhaltung sämtlicher gesetzlicher Vorschriften ist ebenfalls möglich. Zu den individuellen Lösungen gehören zum Beispiel Annahmestellen nach TRGS 520, Abfall- und Sonderabfallläger, Brandschutzanlagen F90, Systemcontainer-Anlagen sowie Großläger.

DENIOS bietet eine umfangreiche Informationsbroschüre zum Thema Umgang mit Gefahrstoffen an und hat sogar eine Gefahrstoff-Fibel heraus gegeben, die ebenfalls im Internet bestellt werden kann.

→ **www.denios.de**

Rund um die Spektroskope

Abb. Raman-Spektrometer MiniRam II

Polytec bietet eine breite Produktpalette rund um die Spektroskope und präsentiert zur der Achema Neuheiten.

- Das FTIR-Spektrometer „Exoscan“ ist ein tragbares mobiles Analysegerät für Messungen direkt vor Ort oder im Labor. Der patentierte monolithische Modulator mit kurzen optischen Wegen und großen Aperturen erlaubt eine maximale spektrale Auflösung von 4 cm^{-1} bei einem Spektralbereich von 4000 bis 650 cm^{-1}.
- Die mobilen Raman-Systeme sind jetzt auch optional mit der neuen Identifikationssoftware BWIDTM erhältlich. Diese Software ermöglicht die schnelle und einfache Identifikation und Verifikation von Proben, deren Raman-Spektren zuvor in einer Datenbank gespeichert wurden.
- Hyperspectral Imaging ermöglicht eine simultan spektrale und ortsaufgelöste Datenerfassung und ist eine bewährte Technik zur qualitativen und quantitativen Bewertung von Prüfobjekten.
- Das T-Ray™4000 ist ein Time-Domain-THz-Spektrometersystem, das mit Rack-einbaufähigem Kontroller, auswechselbaren Messköpfen und Optiken sowie bis zu 30 m langen Faseranschlußkabeln in vollem Umfang industrietauglich ist.

→ **www.polytec.de**

ACHEMA, Halle 6.3, Stand J34-K35

Jetzt erhältlich: Das Difco&BBL Manual auf CD! Eine hervorragende Hilfe bei der Auswahl des geeigneten Mediums für Ihre Arbeiten! Ebenfalls verfügbar die aktuelle Preisliste 2009.

www.ottonordwald.de

TSK-GEL NH2-100 – Eine neue, robuste HILIC-Phase für die Analyse polarer Substanzen.

Hydrophile Interaktionschromatographie (HILIC) ist die Methode der Wahl für die Trennung polarer Substanzen. Tosoh Bioscience, Hersteller der bekannten TSKgel Amide-80 HILIC-Säulen, hat zur Erweiterung der HILIC-Palette eine neue, robuste Amino-Phase entwickelt: TSKgel NH2-100.

TSKgel NH2-100-Säulen basieren auf 3 μm hochreinem Kieselgel mit 100 Å Porengröße, welches nach einem speziellen Endcapping schrittweise mit Aminogruppen funktionalisiert wird. So wird eine besonders hohe Stabilität und damit größere Reproduzierbarkeit erreicht. Die Säulen eigenen sich für die Analyse einer Vielzahl hydrophiler Substanzen, von komplexen Kohlenhydraten bis zu kleinen Peptiden oder polaren Metaboliten.

www.tskgel.com

Neue Steppergeneration

Auswählen und dispensieren mittels digitaler Anzeige

Der Umgang mit Steppern im Labor benötigt ein präzises Vorgehen, um exakte Ergebnisse zu erzielen. Egal ob Stepper mit manueller oder motorbetriebener Lade und Abgabevorrichtung, die Berechnung der Abgabeschritte in den verschiedenen Tipgrößen ist oft umständlich. Eine neue Generation der Stepper kommt nun als Lösung von Ritter medical care aus Schwabmünchen auf den Markt: ripette® genX.

Die neu konzipierte Technik ermöglicht im Display die Auswahl von neun verschiedenen Tipgrößen. Neu sind die Anzeige der Anzahl von Wiederholungen sowie die stufenlose Auswahl von 1 µl bis 50.000 µl. Das Arbeitsmaterial wird per Motor aufgezogen und abgegeben. Die ripette® genX ist sowohl bedienungsfreundlich als auch ergonomisch gestaltet und geht damit auf die modernen Laborbedürfnisse ein. Zudem überzeugt sie durch ihr geringes Gewicht und ist dadurch ideal für Routinearbeiten.

Passende Dispensertips

Für die ripette®genX, die auch in Verbindung mit vielen gängigen Systemen universell einsetzbar ist, wurden die Verbrauchs-Materialien neu konzipiert. Eine verfeinerte Spitze ermöglicht es, selbst kleinste Dosiermengen hochpräzise abgeben zu können. Die ritips®genX sind im niedrigen µl-Bereich ohne zusätzliche Pipettenspitze einsetzbar und erzielen dadurch ein besonders gutes Abgabeverhalten.

Ein Musterpaket kann ab sofort angefordert werden.

→ **www.ritter-medicalcare.de**

Ein starkes Team zur Bio-Dekontamination

Für Bereiche, in denen eine manuelle Desinfektion von Räumen und Inventar sehr aufwändig oder nicht sicher genug ist, bietet das Hygieneunternehmen schülke jetzt eine neue Alternative: Die Bio-Dekontamination durch Hydrogen Peroxide Vapour (HPV) Technologie mit dem starken Team aus speziell aufeinander abgestimmte Komponenten: bioquell Z und perform® select H_2O_2.

Dahinter steckt ein einfaches Prinzip – mit ausgefeilter Technik. Wasserstoffperoxid wird verdampft und wirkt durch Mikrokondensation auf den Oberflächen. Nach Ende des Desinfektionsprozesses zerfällt das Wasserstoffperoxid rückstandsfrei zu Wasser und Sauerstoff.

Der Bio-Dekontaminations-Zyklus erfolgt in vier Phasen. Die Besonderheit des Prozesses ist die Mikrokondensation von perform® select H_2O_2 auf den Oberflächen. Dadurch wird eine optimale und sogar sporizide Wirksamkeit bei gleichzeitig hoher Materialverträglichkeit erreicht. Durch den Zerfall des Wasserstoffperoxids zu Wasser und Sauerstoff in der letzten Phase, ist der Prozess zudem umweltfreundlich und rückstandsfrei.

Das Gerät bioquell Z steuert den Prozess abhängig von den jeweiligen Umgebungsbedingungen wie Temperatur und Luftfeuchtigkeit. Beim Dekontaminationsprozess desinfiziert sich das Gerät selbst und ist damit insbesondere für Reinräume geeignet. Bioquell Z dokumentiert den Prozessverlauf in allen einzelnen Phasen und liefert so eine GMP-gerechte Dokumentation.

Zusätzlich besticht das bioquell Z Gerät durch seine einfache Bedienung und ist durch sein ergonomischen Design sowie die hohe Mobilität besonders anwenderfreundlich.

→ **www.schuelke.com**

ACHEMA, Stand B27, Halle 4.1.

l mehr

Automatische Non-Stop-Befüllung

Dank zweier automatischer Petrischalenabfüllsysteme des Typs MEDIAJET 540 der INTEGRA Biosciences AG konnte Italiens führendes veterinärmedizinisches Institut, das Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia e dell'Emilia Romagna (IZSLER), im abgelaufenen Jahr über 1,3 Millionen Petrischalen ohne Unterbrechung befüllen.

Die herausragende Zuverlässigkeit des MEDIAJETs, die eine fehlerfreie Automation ermöglicht, hat zu einer erheblichen Reduzierung der Ausfallzeiten und der Arbeitskosten geführt, ganz im Gegensatz zu den älteren vom IZSLER verwendeten Abfüllsystemen.

→ **www.integra-biosciences.com**

Assistent®-Mini-Zentrifuge „Sprout“

Die Glaswarenfabrik Karl Hecht bietet unter dem Markennamen Assistent® eine Vielzahl hochwertiger Labor-Instrumente und -Geräte – für nahezu alle Labor-Bereiche: Ob Pipettieren, Messen, Färben, Mikroskopieren, Schütteln, Rühren, Mixen ... die Assistent®-Präzision ist hervorragend geeignet für die tägliche Arbeit im Labor.

Die kompakte Mini-Zentrifuge ist speziell für kurzzeitiges Zentrifugieren von Reaktionsgefäßen (micro Zell-Separationen und HPLC-Proben) geeignet. Sie verfügt über eine leicht zu bedienende Funktionstaste, eine ergonomisch gestaltete Abdeckung sowie eine integrierte Start/Stopp-Funktion für einhändiges Bedienen. Der Motor ist schnell bis zu 6000 U/min (2000 x g) zu beschleunigen. Zur Sicherheit: Der Motor startet erst, wenn der Deckel geschlossen ist. Die Bodenplatte aus Gummi hält das Gerät stabil und verringert Vibrationen. Das ABS-Gehäuse mit Aufbewahrungsgestell für Reaktionsgefäße ist robust und einfach zu reinigen.

Drei verschiedene Rotoreinsätze aus Polycarbonat werden mitgeliefert:

- 1: rund, für 6 x 1,5- und 2,0-ml-Gefäße; mit Adaptern für 6 x 0,4- und 0,5-ml-Gefäße
- 2: rund, für 3 x 0,4- und 0,5-ml-Gefäße und 3 x 1,5- und 2,0-ml-Gefäße
- 3: rechteckig, für zwei 8 x 0,2 ml PCR-Streifen oder 16 einzelne 0,2 ml-Gefäße.

Ein einfacher Rotorwechsel ist mit dem beigelegten Inbusschlüssel möglich.

→ **www.hecht-assistent.de**

Durchsatz-genetische Analyse

Das BioMark™ Real-Time PCR System von Fluidigm Europe B.V setzt neue Maßstäbe für den Hochdurchsatz genetischer Analysen. Die innovativen Systeme, konzipiert für die BioMark Dynamic Arrays und Digital Arrays, führen produktives on-board Thermocycling und Fluoreszenzdetektion aus. Ein neues Video (www.fluidigm.com/BioMarkvideo/index.html) zeigt, wie das BioMark System den Ablauf von Applikationen vereinfacht, die nach Sensitivität und dynamischem Bereich verlangen, bei gleichzeitig extrem hohem Durchsatz.

→ **www.fluidigm.com**

PCRFast®

PCR-Testsysteme
zur Lebens- und Futtermittelanalyse

Allergene
Tierarten
Pathogene
GMO
Pflanzenarten
Probenaufarbeitung

Detektion mit Sonde, SYBR® Green
oder Gel Elektrophorese

- Beschichtung von 0.2 ml PCR-Röhrchen mit Primern, originaler Kontroll-DNA, Sonde sowie interner Amplifikationskontrolle
- Garantiert 3 Jahre ab Herstellung lagerbar
- Nur 2 Pipettierschritte
- Protokolle standardisiert, rund 100 Produkte verfügbar
- Offenes System für viele Thermocycler

Viele Parameter auch als Sondenkits lieferbar !

JETZT!

Mehr Informationen unter
Th.Geyer
Tel. 08 00 / 4 39 37 84
renningen@thgeyer.de · www.thgeyer.de

schülke

Desinfektionsmittel sicher verwenden.
Vor Gebrauch stets Kennzeichnung und
Produktinformation lesen.

BIOQUELL
Bio-decontamination solutions

Schülke & Mayr GmbH
22840 Norderstedt | Deutschland | Tel. +49 40 521 00-0 | Fax -247 | www.schuelke.com

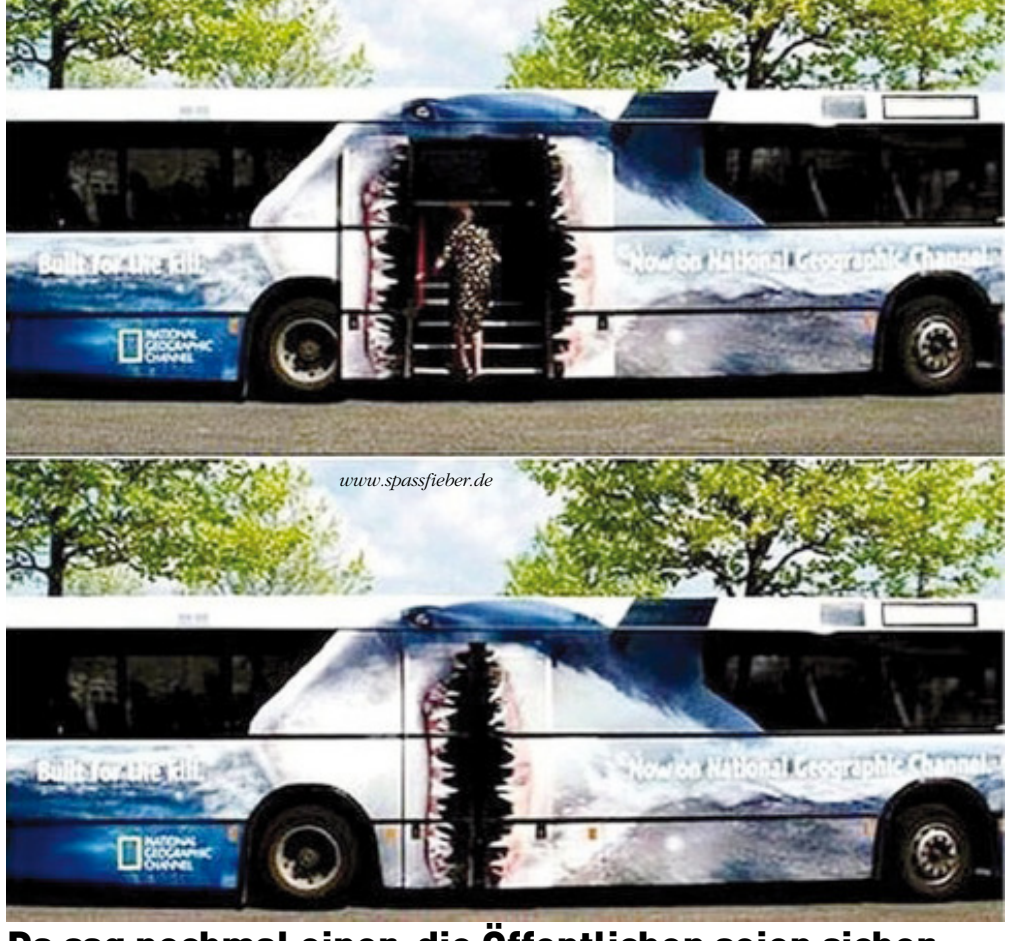
the plus of pure performance

Ende.

Fundsa- – oder warum in Deutschland alles so ordentlich ist ...

Ein Rentner in einem kleinen Westerwald-Dorf bastelt mit Hammer und Rundeisen Gesellschaftsspiele aus Lederplatten. Ein Fan fand sich, er möchte diese kaufen und auch weiterverkaufen. Das würde für unseren Rentner ein kleines Zubrot von vielleicht 100 oder 200 Euro bringen. Da er ein ordentlicher Bürger ist, beantragte er eine Steuernummer. Dann begab er sich ins Rathaus, von wo man ihn direkt ins Kreishaus schickte, denn dort sei man zuständig für die Beantragung eines Gewerbescheines. Da musste er nun ein Formular ausfüllen und die vorgeschriebene Gebühr entrichten. Dann musste vom Sachbearbeiter des Bauamtes die Bitte um eine Steuernummer amtlich bewertet werden als Antrag auf Umwandlung eines Hobbyraumes in eine Werkstatt zur gewerblichen Nutzung. Dazu erhielt er eine Liste aller Unterlagen, die er einzureichen habe. Nämlich, eine Grundrisszeichnung des gesamten Gebäudes, einen amtlichen Lageplan vom Katasteramt sowie eine Betriebsbeschreibung des künftigen Gewerbes. Der zuständige Beamte war, das sei der Ordnung halber erwähnt,

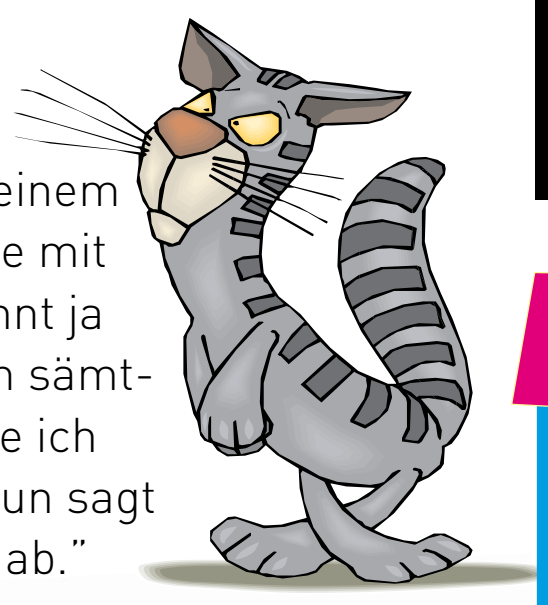
sehr hilfsbereit und akzeptierte auch die vom Rentner erstellten Handskizzen des Wohnhauses mit "Werkstatt" da keine Architektenzeichnungen mehr vorhanden waren. Er hätte auch die Blaupausen eines amtlichen Planverfassers verlangen können, der dann das ganze Gebäude hätte neu vermessen müssen. Sollte unser Rentner in seiner "Werkstatt" Kunden empfangen, müsste er noch einen Parkplatz nachweisen. Nun liegen die gesamten Unterlagen bei der zuständigen Struktur- und Genehmigungsdirektion in Koblenz. Wenn diese wieder bei ihm eingegangen sind, muss der Antragsteller noch warten, bis der Ortsgemeinderat tagt und sein Okay dazu gibt.



Da sag nochmal einer, die Öffentlichen seien sicher ...

„Geld allein macht nicht glücklich. Es gehören auch noch Aktien, Gold und Grundstücke dazu."

Danny Kaye



Der Gartenbesitzer zu seinem Nachbarn: „Was ist heute mit ihrem Kater los? Der rennt ja heute wie verrückt durch sämtliche Gärten?" „Den habe ich kastrieren lassen, und nun sagt er seine Verabredungen ab."

gerichtehalber

Ein wichtiger Grundsatzgedanke zum „vorbeugenden Brandschutz" lieferte ein Richter in einer oft zitierten Urteilsbegründung (Verwaltungsgericht Gelsenkirchen Az.:5K 1012/85 vom 14.11.1985; Oberverwaltungsgericht Münster Az.: 10A 363/86 vom 11.12.1987)

„Es entspricht der Lebenserfahrung, dass mit der Entstehung eines Brandes praktisch jederzeit gerechnet werden muss." „...Der Umstand, das in vielen Gebäuden jahrzehntelang kein Brand ausbricht, beweist nicht, dass keine Gefahr besteht, sondern stellt für die Betroffenen einen Glücksfall dar, mit dessen Ende jederzeit gerechnet werden muss."

Wer glaubt, ein Abteilungsleiter würde eine Abteilung leiten, der glaubt auch, dass ein Zitronenfalter Zitronen faltet.

Es gibt drei Arten Mitarbeiter

Diejenigen, die veranlassen, dass etwas geschieht,
diejenigen, die zusehen, wie etwas geschieht,
diejenigen, die keine Ahnung haben, was geschehen ist.

Bekömmliches für Kühe

Forschung – Rinder, die Fischöl im Futter haben, belasten die Umwelt weniger mit ihren Gasen

DUBLIN. Kühe rülpsen und furzen und schaden damit dem Klima. Irische Forscher haben nun ein Gegenmittel gefunden: Fischöl. Werde das Öl dem Futter der Kühe beigemischt, produzierten die Tiere weniger Methangase, berichteten Forscher des University Colleges in Dublin am Sonntag. Zwei Prozent Fischöl im Futter reichten, um die Produktion des Gases entscheidend zu reduzieren. Das Fischöl wirke sich auf die Bakterien im Pansen (einem Vormagen) aus, die das Methan produzierten. Mehr als ein Drittel aller Methangas-Ausstöße werden nach Angaben der Forscher von Bakterien in den Verdauungsorganen von Wiederkäuern gebildet. Methangase erwärmen das Klima viel mehr als Kohlendioxid. *dpa*

Quelle: DA Echo

MAUSFLUG

Noch kein Geschenk für den Boss?

Verschenken Sie doch einfach mal ein anständiges Problem!

Kleines Problemchen gefällig? Auf dieser Site können Sie welche kaufen. Die Betreiber empfehlen, sich für einen abwechslungsreichen Tag am besten gleich ein paar Probleme anzuschaffen, damit's auch ja nicht langweilig wird.

Als Bonbon für gelöste Probleme erscheint der „Löser" in einem (völlig nutzlosen) Ranking. Per PayPal bezahlt, können auch „fast unlösbare Probleme" via Email verschenkt werden.

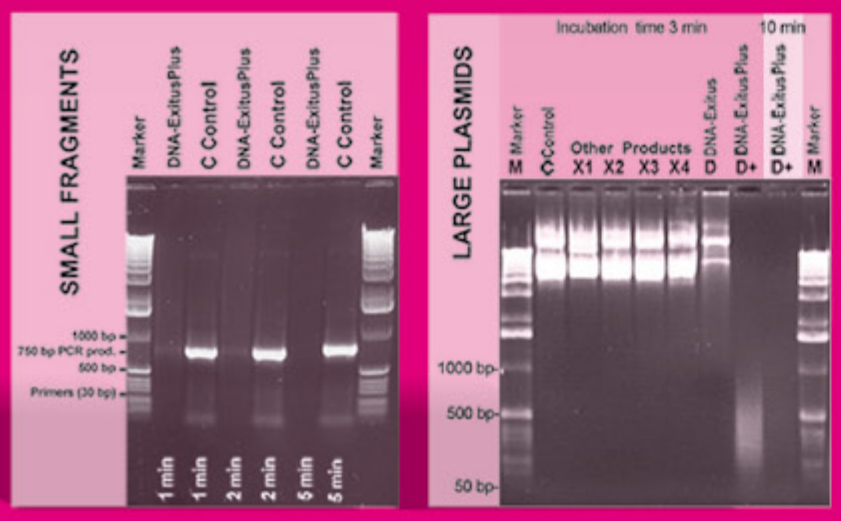
→ **www.needaproblem.com**

...die totale DNA-Dekontamination

funktioniert!!!

auch

INDIKATORFREI



Wir haben unsere Produktreihe für eine absolut 100%ige DNA-Dekontamination erweitert: das neue DNA-Exi†usPlus™ IF – die indikatorfreie Variante – die DNA und RNA schnell und wirklich effizient zerstört und gleichzeitig keine korrosiven Eigenschaften aufweist.

ALSO: ● indikatorfrei ● nicht korrosiv ● nicht giftig ● optimal für PCR-Arbeitsplätze ● dekontaminiert Oberflächen, Laborgeräte, Kunststoff, Glas und Pipetten

AppliChem
BioChemica Chemica Synthesis Service

Darmstadt hat eine weitere Topadresse:

AppliChem GmbH Ottoweg 4 64291 Darmstadt **Telefon** 06151/93 57-0 **Fax** 06151/93 57-11 **eMail** service@applichem.com **Internet** www.applichem.com

4t Matthes + Traut · Darmstadt

GLP-Laborelektroden

Innovatives Design mit unschlagbaren Vorteilen

Alle Elektroden sind mit einer Seriennummer versehen

Individuelles Prüfzertifikat mit gemessenen Werten

Hohe Dichtigkeit zwischen Elektrodenkopf und Kabel (IP 68)

Ergonomischer Elektrodenkopf

HAMILTON
THE MEASURE OF EXCELLENCE™

Toll free 00800 660 660 60 • www.hamiltoncompany.com • liquidhandling@hamilton.ch