

labor&more

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

Hype der 3D-Kultur

Kunstvoll und köstlich kommt Agarose in fernöstlichen Desserts daher. Auch hierzulande findet das Polysaccharid zunehmend Anhänger in der veganen Küchenwelt. Im Labor macht es derzeit Furore als Werkzeug für die regenerative Medizin und bietet Zellen in 3D-Kultur innovative Möglichkeiten.

 **BINDER**

Best conditions for your success

www.binder-world.com

Der Moment, in dem Verstehen zum Erfolg führt.
Für diesen Moment arbeiten wir.



// AUSBILDUNG
MADE BY ZEISS



Das richtige Mikroskop für Ihre Unterrichtszwecke

ZEISS Primo Star ist Ihr Mikroskop für das digitale Klassenzimmer, das sich durch eine lange Nutzungsdauer und extreme Haltbarkeit auszeichnet. Mit Primo Star und der integrierten HD-Streaming-Kamera in Verbindung mit dem iPad App Labscope von ZEISS können Sie verschiedene Mikroskope in Ihrem Unterrichtsraum zu einem Netzwerk verbinden. Teilen Sie Ihre Bilder, Berichte und Videos per E-Mail, soziale Medien oder Cloud-Services mit anderen.

www.zeiss.com/labscope



We make it visible.

Genussvoll

Am 14. Februar, morgens um sieben, mit dem üblichen Tee, mit Frau und Hund, überfliege ich wie immer die Zeitung unserer Stadt und finde einen Beitrag, der über „Genussvolles in Darm-Stadt“ zu berichten verspricht. Das macht aufmerksam, wenn man in dieser Stadt schon lange lebt und immer wieder sucht.



Der Autor schreibt eine schöne Eröffnung, dachte ich. Er erinnert an den Botaniker Christian Gottfried Daniel Nees von Esenbeck, der bereits 1822 festhielt: „In Darmstadt fand ich den neuen Botanischen Garten im schönsten Aufblühen und muss herzlich wünschen, dass diese Gemeinnützige Anlage durch eine ausgebreitete Theilnahme vielfältig bereichert und gefördert werden möge.“ Sicher ein Genuss, der Name dieses Odenwälders, geboren auf Schloss Reichenberg – wahrscheinlich war der Name auch das Familienprogramm. Der Garten wird in diesem Jahr 200 Jahre alt, es werden also schon viele Besucher genussvoll geschnüffelt haben.

Weiteren Genuss bot die Lektüre nicht – daran sind Darmstädter gewöhnt. Ich habe dann nach dem Wort Genuss gefahndet und entdeckt,

Genuss sei eine positive Sinnesempfindung, die mit körperlichem und/oder geistigem Wohlbefinden verbunden ist. Das klingt doch gut. Es soll mindestens ein Sinnesorgan angesprochen werden. Das erklärt vielleicht, warum angeblich erwachsene Männer genussvoll Bilder von Kindern betrachten, was nicht zu lustvollem Empfinden führt bei den Kolleginnen und Kollegen in der Politik, die nun in einen Medienstrudel gezogen werden. Im Gegensatz hierzu fand ich lustig, dass der Autor bei Wikipedia (Achtung, ich zitierte...) als letztes Beispiel eingeräumt hat, dass auch beim Sex „oder bei einer Massage“ Genuss empfunden wird. Interessant. Näher lag diesem Autor dann die Genussempfindung „als Bestandteil der Ess- und Trinkkultur, geistige Genüsse wie das Hören von Musik oder das Lesen interessanter Lektüre.“ Auch der Konsum

von Tabak wird als Genussmittel nicht verschwiegen, Kaffee, Tee, Schokolade, Kakao, und – Achtung – alkoholische Getränke gelten als Genussmittel. Genau deshalb werden sie ja auch verzehrt. Genuss hat bei uns Menschen schon eine gewisse Bedeutung und auch mein Hund hat recht genaue Vorstellungen über die Zusammensetzung seines Futters.

Gekauft wird das alles gut sortiert, Inhalt und Menge kaschierend bei den Spezialisten oder in den Sammelstellen für menschlichen und tierischen Konsum. So wird deutlich, schon der Gang durch den Supermarkt mit seinen Regalen voller Genussmittel könnte doch zukünftig mit einer kleinen Genusssteuer belegt werden. Lieber Herr Schäuble, dann könnten auch Sie sich zumindest ein bisschen freuen.

Wir freuen uns immer und empfinden, wenn wir glauben, es ist gelungen, großen Genuss bei der Gestaltung unserer labor&more Titelseite. Jeden Monat gibt es auch bei uns im Verlag, in der Agentur, im Vorfeld heftige Debatten um das Motiv – um den optischen Genuss.

Der letzte Titel kam nicht so gut an, wie zwei Leserinnen schriftlich bemerkten. Das tut uns leid, doch manchmal ist der Mensch ein wunderbares Motiv und wenn wir nicht ganz verkorkst sind, dann sind es auch Menschen, die uns den schönsten Genuss verschaffen.

Und die Legitimation kam von einem bekannten Chemiker. Er kommentierte das Titelmotiv als „... eine gelungene künstlerische Umsetzung und Allegorie auf die mitochondriale DNA – ein schönes Sinnbild für die molekularen Geschehnisse ...“. Danke, so sehen wir das auch. Unser Magazin ist im 10. Jahr und wenn auch Sie die Hefte gesammelt haben, werden Sie feststellen, da hat schon mancher Titel über rascht.

→ **Jörg Peter Matthes**
Verleger



zellbiologisches

12 tissue engineering

Von 2D zu 3D

Prof. Dr. Paul
G. Layer



14 tissue engineering

Vom Dessert zur Geweberegeneration

Prof. Dr. V. Prasad Shastri,
Aurélien Forget

biomedizinisches

20 biobanking

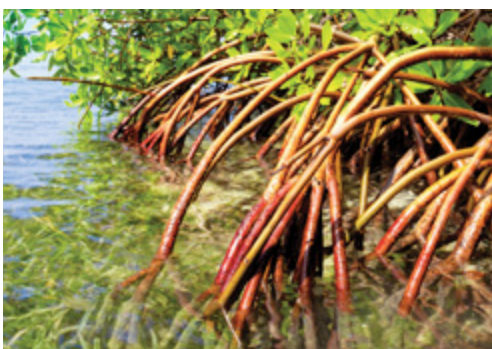
Gold des 21. Jahrhunderts

Prof. Dr. Michael Hummel

mikrobiologisches

24 umwelt

Der Wald, aus dem die Cholera kam



Marc Einsporn

30 materialien

Tod für Keime

Prof. Dr. Frank Mücklich,
Michael Hans



34 mikrobën&more

Schießende Hefen

Erich Schopf, Agathe Pfeifer

chemisches

38 fluorchemie

Geheimnis des stinkenden Minerals



PD Dr. Florian Kraus

analytisches

46 food analytics

Der feine Unterschied

Dr. Markus Boner, Sabine Hofem



basics

01 editorial

Genuss voll
Jörg Peter Matthes

04 interna

05 auszeichnung

06 researched

44 Baiserhäubchen

46 it&more

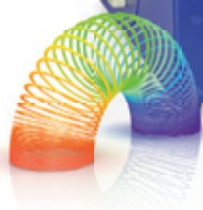
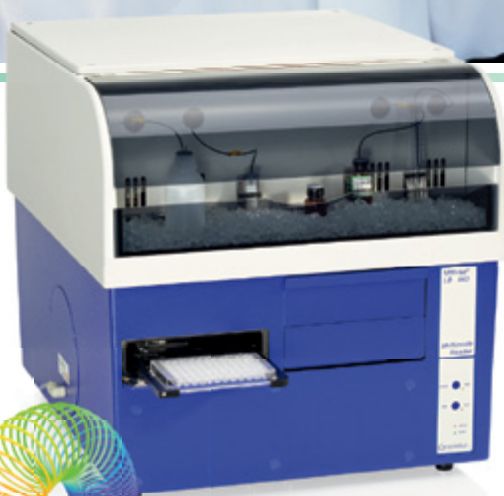
56 was es alles gibt

60 Ende.

Diese Ausgabe enthält
eine Beilage von Kern & Sohn



Certain configurations of this product are not available for sale in the U.S.A.



Detect and Identify

Mithras² Monochromator Multimode Reader*

- double monochromators for excitation & emission
- all measurement technologies
- all microplate formats
- up to 4 reagent injectors
- filters RFID coded

www.berthold.com/bio





Robert Erbdinger, succidia AG
Head International Sales & Marketing

Ihnen als unseren Lesern: Wenn Sie sportbegeistert sind oder wenn auch Sie Hund, Katze oder Pferd zuhause haben, sich einmal mit unseren anderen Titeln zu beschäftigen.



Genießen Sie das Heft und schauen Sie doch mal vorbei.

Ihr Robert Erbdinger

Generös

Da war von ein paar Tagen zu lesen, dass Herr Blessing von der Commerzbank auf seine Boni verzichtet hat, weil der Gewinn der Bank erstmals wieder seit langer Zeit mit 72 Mio. etwas mickrig ausgefallen ist. Allerdings ist auch in der gleichen Meldung zu lesen, dass für andere Mitarbeiter aus den höheren Etagen 300 Mio. ausgeschüttet wurden. Wir haben im Editorial über das Thema Genuss geschrieben. Ich denke, die Damen und Herren werden es genossen haben.

Wir freuen uns zumindest, dass wir in diesem Jahr nicht die Wetterverhältnisse der Amerikaner ertragen mussten und so mal wieder einen Winter hatten, der gar kein richtiger war. Für uns allerdings hat es das Leben leichter gemacht auf gut befahrbaren Autobahnen, wenn wir auf dem Weg zu den Kunden unsere Geschäfte leichter weiter entwickeln konnten. Es freut uns natürlich sehr, dass unsere Geschäfte gut laufen, denn es hat sich mittlerweile herumgesprochen, dass labor&more eine absolute Alleinstellung im Markt hat. Zeitschriften haben es schwer, die langweiligen und konventionellen ganz be-

sonders, denn der Anspruch an Medien hat sich in der letzten Dekade deutlich verändert. Deshalb bekommen Sie von uns auch ein Heft mit tollen Inhalten, aber auch in einer Gestaltung, die Ihnen jedes Mal wieder Spaß machen soll. Natürlich erreicht man nicht immer alle mit der gleichen Botschaft. Das erklärt, warum es überzeugte Biertrinker gibt und andere Hopfen und Malz stehen lassen und sich lieber mit dem Traubensaft beschäftigen.

Wir sind jetzt im Aufbruch zur wichtigsten Veranstaltung in München, der analytica, die in diesem Jahr das große Glück hat, ohne nennenswerte Wettbewerbsveranstaltungen das volle Interesse der Zielgruppe auf die bayrische Hauptstadt zu konzentrieren. Wir freuen uns alle, unsere Kunden dort in den Hallen zu treffen und über die nächsten Kooperationen zu sprechen. Wir sind mit allen unseren Heften auf der analytica, denn natürlich ist diese Veranstaltung auch ein Thema für die Chemie und es hat sich mittlerweile herumgesprochen, dass die Laborbranche im medizinischen Bereich, in der Veterinärmedizin ein spannendes und wachsendes Potenzial darstellt. Deshalb empfehlen wir auch



labor&more

Verlag
succidia AG
Verlag und Kommunikation
Rösslerstr. 88 · 64293 Darmstadt
Tel. +49 6151-360 56-0
Fax +49 6151-360 56-11
info@succidia.de · www.succidia.de

Herausgeber
Jörg Peter Matthes [JPM]¹

Wissenschaftlicher Direktor
Prof. Dr. Jürgen Brickmann [JB]²
brickmann@succidia.de

Prokurist
Robert Erbdinger ppa.
erbdinger@succidia.de

Redaktion
Claudia Schiller [CS], Leitung³
schiller@4t-da.de

Prof. Dr. Jürgen Brickmann [JB]
brickmann@succidia.de

Jörg Peter Matthes [JPM]
jpm@4t-da.de

Dr. Gerhard Schilling [GS]
g.j.schilling@t-online.de

Wissenschaftliche Beratung
Dr. Gerhard Schilling [GS]⁴
g.j.schilling@t-online.de

Anzeigenverkauf
Robert Erbdinger, Leitung⁵
erbdinger@succidia.de

Timo Dokkenwadel⁶
dokkenwadel@succidia.de

Natalia Villanueva Gomes⁷
villanueva@succidia.de

Horst Holler⁸
holler@succidia.de

Anzeigenverwaltung
Svenja Rothenhäuser⁹
rothenhaeuser@succidia.de

Konzeption, Layout, Produktion
4t Matthes+Traut Werbeagentur GmbH
www.4t-da.de
Jannette Jochum¹⁰ · jochum@4t-da.de
Tel. +49 6151-8519-29

Wissenschaftlicher Beirat
Prof. Dr. Philippe A. Bopp,
Department of Chemistry,
Université Bordeaux 1, Frankreich

Prof. Dr. Horst Hahn,
Geschäftsführender Direktor,
Institut für Nanotechnologie,
Karlsruher Institut für Technologie

Prof. Dr. h.c. Henning Hopf,
Institut für Organische Chemie,
Technische Universität Braunschweig

Prof. Dr. Rüdiger Kniep,
Direktor Anorganische Chemie,
Max-Planck-Institut für Chemische
Physik fester Stoffe, Dresden

Prof. Dr. Paul G. Layer,
Entwicklungsbiologie und
Neurogenetik, Institut für Zoologie,
Technische Universität Darmstadt

Prof. Dr. Reinhard Renneberg
Full Professor of Analytical Biotechnology
Hong Kong University of Science and
Technology (HKUST), Hongkong, China

10. Jahrgang – 10 Ausgaben p.a.
+ 5 internationale Ausgaben
z.Zt. gilt die Anzeigenpreisliste 09/2013.

Preis
Einzelheft 15 €

Jahresabo (10 Ausgaben)
Deutschland: 115 € zzgl. 7% MwSt.

Ausland: 134,50 €

Heftbestellung
laborundmore@succidia.de

Druck
Frotscher Druck GmbH
Riestraße 8 · 64293 Darmstadt
www.frotscher-druck.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.

ZKZ 75010
ISSN 1866-5217



Mitglied der Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern e. V. (IVW), Berlin



Der CO₂-neutrale Versand mit der Deutschen Post



Verlag & Kommunikation
www.laborundmore.de

auszeichnung

Auszeichnung für unser Beiratsmitglied Professor Paul G. Layer



Gruppenbild mit Vertrauensdozenten (VD), ehemaligen Vertrauensdozenten (eVD) und Vertretern der Studienstiftung des Deutschen Volkes bei der Verleihung der Daidalos-Silbermünze an Professor Paul Layer am 26. November 2013 im Fachbereich Biologie.

Prof. Dr. Paul Layer, Professor für Zoologie an der Technischen Universität Darmstadt und Mitglied des Wissenschaftlichen Beirats der Succidia AG wurde im November 2013 wegen seines besonderen Engagements als Vertrauensdozent für die Studienstiftung des deutschen Volkes von dieser mit der Daidalos-Münze ausgezeichnet. Professor Layer hat zwanzig Jahre lang die Stipendiatinnen und Stipendiaten an der Technischen Universität und der Hochschule Darmstadt intensiv begleitet. Auf Vorschlag der Stipendiatinnen und Stipendiaten würdigt der Vorstand der Studienstiftung nun den langjährigen Einsatz.

„Herr Layer hatte stets ein offenes Ohr für unsere Anliegen und war immer ein guter Ratgeber, wenn es um Studien- oder Auslandsplanung ging. Neben der individuellen Beratung und Betreuung der Stipendiatinnen und Stipen-

diaten unternahm er zahlreiche Exkursionen mit uns, darunter nach Rom, Barcelona und Belfast. Aus unserer „StuSti-Combo“, der Band der Studienstiftung in Darmstadt, ist Prof. Layer als Gitarrist und Organisator zahlreicher Auftritte nicht wegzudenken“, begründen die Stipendiaten ihren Vorschlag.

„Professor Layer ist ein Vertrauensdozent, wie wir ihn uns nur wünschen können. Wir sind ihm für sein herausragendes Engagement und die vielfältigen Aktivitäten, mit denen er das Studienstiftungsleben am Hochschulort Darmstadt bereicherte, sehr dankbar“, sagte Prof. Dr. Carl-Friedrich Bödighheimer, Mitglied des Vorstands Studienstiftung des Deutschen Volkes anlässlich der Ehrung an der TU Darmstadt.

Im Namen der Verlagsleitung und der Mitglieder der Redaktion von labor&more gratuliere ich unserem Freund Paul Layer dazu herzlich. Ich habe

selbst mit ihm anlässlich eines Tages der offenen Tür der Biologen der TUD musiziert (Blues und Rockmusik) und wurde von seiner mitreißenden Ausstrahlung angesteckt. So einen Professor wünschen sich die Studenten – und nicht nur diese.

→ Prof. Dr. Jürgen Brickmann

Wissenschaftlicher Direktor
der Succidia AG

Quelle: semmler@studienstiftung.de

Von rechts nach links: Dr. Peter Antes, Referent der Studienstiftung für TU Darmstadt; Prof. Dr. C.F. Bödighheimer, Univ. Bonn und im Vorstand der Studienstiftung; Dr. H. Schröder, langjähriger Vize-Präsident der Studienstiftung sowie im Vorstand der MERCK-AG; Prof. Dr. G. Gamm (VD); Prof. Dr. A. Richter (eVD); Prof. Dr. U. Lüttge (eVD); Prof. Dr. M. Kluge (eVD); Prof. Dr. P.G. Layer (VD) mit Ehefrau Kristiana; Prof. Dr. H. Warzecha (federführender VD); Prof. Dr. K. Schmitz (VD); Prof. Dr. L. Alff (VD); Prof. Dr. H.D. Alber (VD).
Foto: Alexander Bartl

GrossPath GP-1500

Spezialarbeits-tisch aus geschliffenem
Edelstahl mit Aktivkohle-Umluftsystem



Plug in and work!

- die perfekte Lösung für kleinere Labore
- liefern – aufstellen – anschalten
- mit Aktivkohle-Umluftsystem
- separates Lüftungssystem nicht notwendig
- mit langlebigem Carbon-Filter ausgestattet
- umfangreiches Zubehörangebot lieferbar
- erfüllt zuverlässig alle Anforderungen an einen modernen Arbeitsplatz

KUGEL medical GmbH & Co. KG
Hermann-Köhl-Straße 2a
DE-93049 Regensburg

Telefon 09 41/20 86 48-0
Telefax 09 41/20 86 48-29
E-Mail info@kugel-medical.de

www.KUGEL-medical.de

KUGEL
medical

Leserzuschrift

Der Titel der labor&more 1.14 hat für Diskussionen gesorgt. Neben Lob gab es auch Kritik – mit der wir offen umgehen wollen.

(12. Februar 2014)

Sehr geehrte Frau Schiller, sehr geehrter Herr Schilling,

ich lese sehr gerne das Journal Labor&More, aber so langsam finde ich die Gestaltung der Titelseite sehr fragwürdig. Sie driftet immer mehr auf Bildzeitungsniveau herab. Ich finde einen nackten Frauenkörper sehr schön anzuschauen, aber was bitteschön hat der auf einer auf einer sogenannten Fachzeitschrift in netter Begleitung mit zwei phallischen Symbolen zu

suchen? Braucht das die männliche Leserschaft um das Heft in die Hand zu nehmen? Das finde ich sehr grenzwertig.

Mit freundlichen Grüßen
Gabriele Vetter
TU Berlin
Institut für Chemie

Sehr geehrte Frau Vetter,

ich habe Ihre Kritik am „outfit“ unsere Ausgabe 1.14 von labor&more gelesen und möchte Ihnen dazu den Hintergrund dieser Collage der Umschlagseite erläutern. Neben dem Bild ist der Text „Chemie im Cyperspace“ zu lesen, der mit dem Satz beginnt „Wagen Sie einen Blick in das Innere der Molekülwelten“. Verfremdet dargestellt sind zwei Mitochondrien (die Sie als phallische Symbole bezeichnen) und ebenfalls verfremdet die mitochondriale DNA (mtDNA). Das auf einer der Mitochondrien sitzende weibliche Wesen blickt nachdenklich nach vorn in die Zukunft, eine Allegorie, denn die mtDNA wird nur maternal (!) vererbt und hat uns z. B.

schon in der Vergangenheit wesentliche Erkenntnisse über die Verwandtschaftsbeziehungen des homo sapiens geliefert. Für uns ist nicht nachvollziehbar, dass sie ausgerechnet in diesem Fall auf „Bildzeitungsniveau“ einstufen. labor&more setzt sich bewusst von der konventionellen, fast überall üblichen Aufmachung anderer Fachmagazine ab.

Wir hoffen, dass Ihnen trotz Ihrer Kritik labor&more zu lesen weiterhin Spaß macht.

Mit freundlichen Grüßen
Dr. Gerhard Schilling

Genetik

Der älteste Krebs der Welt

Ein internationales Forscherteam um Elizabeth Murchison vom englischen Sanger-Institut und der Universität Cambridge sequenzierte das Genom der weltweit ältesten überlebenden Krebsart, das bei Hunden auftretende Sticker-Sarkom. Dieses entstand in einem Individuum in einer frühen Hundepopulation vor ca. 11.000 Jahren. Das Genom dieses ansteckenden, den Genitalbereich befallenden Krebses, trägt mehr als zwei Mio. Mutationen, wesentlich mehr als die meisten humanen Krebsarten, von denen die Mehrzahl zwischen 1.000 und 5.000 Mutationen aufweist. Die Art der Mutationen der an zwei Hunden untersuchten Tumorzellen deutet darauf hin, dass ein großer Teil von ihnen durch ultravio-



Das Genom der bei Hunden auftretenden Krebsart überdauerte mehr als 10.000 Jahre.

Bild: Genome Research Limited

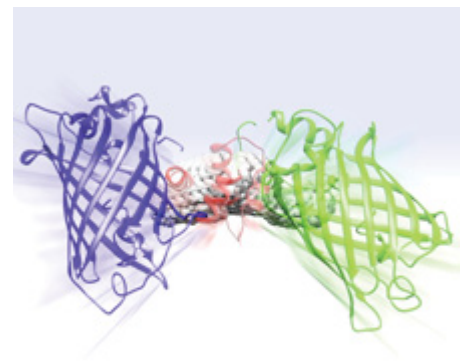
llettes Licht ausgelöst wurde, vermutlich eine Folge der exponierten Lage der Geschwüre.

Quelle: www.sanger.ac.uk

Originalveröffentlichung: *Science* 2014, DOI: 10.1126/science.1247167

Neurobiologie

Neue Leuchten für die Forschung



Die neuen „Twitch“-Sensoren sind winzige Kalziumindikatoren, die von der Zelle selbst hergestellt werden können. Wird solch eine Zelle zum Beispiel aktiv, strömt Kalzium in die Zelle, das unter anderem an „Twitch“ bindet. Darauf verändert der Indikator seine Struktur und fluoresziert nun in einer anderen Farbe als zuvor. Eine Veränderung, die direkt durch das Mikroskop sichtbar wird.

Bild: © MPI für Neurobiologie / Schorner

Wissenschaftler des Max-Planck-Instituts für Neurobiologie um Oliver Griesbeck stellten mit einem internationalen Kollegenteam eine neue Klasse fluoreszierender Indikatormoleküle vor. Mit den neuen Indikatoren können einzelne Aktionspotenziale und somit die Aktivität von Nervenzellen oder auch die Wanderung autoaggressiver Immunzellen zeitlich unbegrenzt beobachtet werden. Genetisch kodierte Indikatormoleküle sind eine Alternative zu synthetisch hergestellten Kalziumfarbstoffen. Durch Einschleusen eines Gens können einzelne Zellen den Indikator selbst herstellen, jedoch sind sie weniger empfindlich und nicht mit allen Zielzellen kompatibel. Die Forscher wollten die kleinstmöglichen Indikatoren entwickeln, die aber immer noch alle funktionalen Vorteile haben. Nach rund 5 Jahren intensiver Arbeit wurden nun die neuen „Twitch“-Sensoren präsentiert.

Quelle: www.neuro.mpg.de

Originalveröffentlichung: *Nature Methods* 2014, DOI: 10.1038/nmeth.2773

HIER ENTSTEHT ZUKUNFT



**CAMPUS
AT HOME**
IZB Residence



**Zimmer buchbar für
Besucher des Campus Martinsried
ab Oktober 2014**

**Besuchen Sie uns auf
der Analytica
Halle A3, Stand 317**

Wir sind aktiver
Partner im

**CLUSTER
BIOTECHNOLOGIE**
BAYERN



HOTSPOT FÜR LIFE SCIENCE- UNTERNEHMENSGRÜNDER

- Auf 25.000 m² moderne Büros und Labore (S1&S2)
- Kreatives Umfeld in direkter Nachbarschaft (zwei Elite-Universitäten LMU, TUM, MPis, Klinikum Großhadern, u.v.m.)
- Geografische Heimat für ca. 60 Bio Tech Firmen
- Über 120 Firmengründungen seit 1995
- Schnelle, unkomplizierte Lösungen
- Enge Kontakte zu Investoren
- Effizientes Netzwerk
- Aktives Standortmarketing
- Attraktive Konferenzräume auch für Externe
- Vor Ort: Chemieschule Elhardt, Kita BioKids, Café Freshmaker (IZB Martinsried), Versuchsgewächshaus (IZB Weihenstephan)
- Ab Oktober 2014:
G2B-Faculty Club und SEVEN AND MORE-Restaurant

Fördergesellschaft IZB mbH
Am Klopferspitz 19
82152 Planegg/Martinsried
Tel.+ 49 (0)89.55 279 48-0
Fax+ 49 (0)89.55 279 48-29
www.izb-online.de

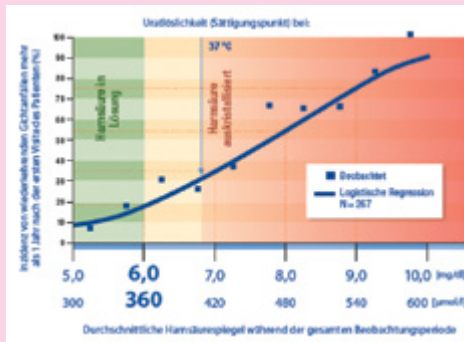
IZB 
Innovations- und
Gründerzentrum
Biotechnologie



Labormedizin

Referenz- vs. Zielwert

Bei Patienten mit einer Symptomatischen Hyperurikämie empfehlen die aktuellen Leitlinien des American College of Rheumatology (ACR) als Minimalziel eine dauerhafte Harnsäuresenkung unter 6mg/dl (360µmol/l), in schweren Fällen sogar unter 5 mg/dl, um die Folgen und Risiken der Erkrankung zu reduzieren und weitere Gichtanfälle zu vermeiden (DOI: 10.1002/acr.21772). Diese Empfehlung wird auch unterstützt von der Europäischen Liga gegen Rheumatismus (EULAR). Im Gegensatz zu von den Laboren definierten Referenzwerten ist der von der EULAR empfohlene Harnsäurezielwert, der sich an der physikalischen Löslichkeit der Harnsäure orientiert, nicht variabel (DOI: 10.1136/ard.2006.055269). Deshalb sollte dieser bei der Behandlung der Patienten mit Symptomatischer Hyperurikämie angestrebt werden. Dr. med. Christian Thode, Facharzt für Laboratoriumsmedizin und Fachbereichsleiter



Zusammenhang zwischen Serum-Harnsäure und Gichtanfällen

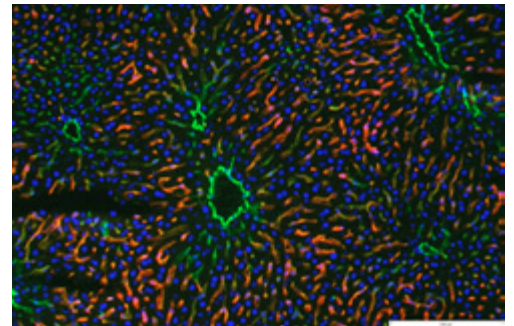
Laboratoriumsmedizin der amedes, sieht die Notwendigkeit zur besseren Prävention von Folgeschäden für die Patienten. Er plädiert für die Einführung einer Fußnote, die auf den in den Leitlinien empfohlenen Zielwert hinweist.

➔ www.amedes-group.com

Quelle: Sboji, A. et al. Arthritis Rheum 2004; 51:321–325

Biomedizin

Wandzellen steuern Leberregeneration



Histologische Darstellung der läppchenartigen Mikroarchitektur der Leber. Leberzellen (blaue Zellkerne) sind in engem Kontakt mit Endothelzellen (rot). Die größeren Gefäße sind durch grüne Fluoreszenz gekennzeichnet.

Bild: Dr. Junbao Hu/DFKZ

Endothelzellen kleiden die Blutgefäße von innen aus und greifen selbst aktiv in den Stoffwechsel verschiedener Organe ein. Wissenschaftler des Deutschen Krebsforschungszentrums und der Universität Heidelberg haben einen komplexen Regulationsmechanismus entdeckt, mit dem Endothelzellen die Regeneration der Leber steuern, nachdem sie geschädigt oder teilweise chirurgisch entfernt wurde. Bei ihren Untersuchungen stießen die Forscher um Professor Hellmut Augustin vom DFKZ auf eine Reihe von Genen, mit deren Hilfe Endothelzellen das Wachstum der Leberzellen steuern. Insbesondere der Botenstoff Angiopoietin-2 (Ang2) scheint eine zentrale Rolle bei der Regeneration des Organs zu spielen.

Quelle: www.dkfz.de

Originalveröffentlichung: Science 2014, DOI: 10.1126/science.1244880

Materialforschung

Metall im Herz ist unbedenklich

Etwa jeder zehnte Deutsche reagiert auf Hautkontakt mit Nickel allergisch, weshalb sich die Frage nach der Sicherheit von Implantaten im medizinischen Bereich, die Nickel enthalten, stellt. Denn in Folge von Korrosion setzen Nickel-titanlegierungen, die in zunehmendem Maße als kardiovaskuläre Implantate bei minimalinvasiven Eingriffen eingesetzt werden, geringe Mengen an Nickel frei. Doch Befürchtungen, es könnte zu einer Nickelbelastung im Körper des Patienten

kommen, sind weitgehend unbegründet: Laut dem Jenaer Forscherteam um Prof. Dr. Markus Rettenmayr ist die Nickelfreisetzung aus Drähten einer Nickel-titanlegierung auch über längere Zeiträume sehr gering. Belegt haben die Forscher diese Aussage mit der ersten Langzeitstudie überhaupt, die eine solche Freisetzung detailliert untersucht hat.

Quelle: www.uni-jena.de

Originalveröffentlichung: Acta Biomaterialia 2014, DOI: 10.1016/j.actbio.2014.01.003

Molekularbiologie

Molekulare Verbindung zwischen Entzündungsvorgängen und Tumorwachstum entdeckt

In einer Reihe von Untersuchungen an menschlichen Tumoren konnte gezeigt werden, dass für die unkontrollierte Zellteilung eine gesteigerte Aktivität von intrazellulären Faktoren verantwortlich ist: Zellzyklusfaktoren kontrollieren als molekulare Schalter den Eintritt von ruhenden Zellen in den sogenannten Zellzyklus. Gießener Wissenschaftler entdeckten in Zusammen-

arbeit mit dem Institut für Physiologische Chemie der Medizinischen Hochschule Hannover und dem Helmholtzzentrum für Infektionsforschung in Braunschweig, dass der Zellzyklusfaktor CDK6 die Aktivität jener Gene steigert, die eine entscheidende Rolle bei Entzündungsvorgängen spielen. Schon Rudolf Virchow postulierte, dass viele Tumoren im Rahmen einer bestehenden chronischen

Entzündung entstehen – ein Konzept, das mittlerweile vielfach belegt ist. Die Ergebnisse liefern daher eine molekulare Erklärung, wie unkontrolliertes Tumorwachstum und begleitende Entzündungen direkt aneinander gekoppelt sein könnten.

Quelle: www.uni-giessen.de

Originalveröffentlichung: Molecular Cell 2014, DOI: 10.1016/j.molcel.2013.12.002

www.BioFroxx.com



A better Lab – A better Life

Innovationen für wirtschaftliches und sicheres Arbeiten im Labor

Laborprozesse müssen schnell, wirtschaftlich und effizient sein. Nach diesen Kriterien führt METTLER TOLEDO fünf Neuheiten in den Bereichen Wägetechnologie, Laborautomation und Liquid Handling ein.

Kleine Details mit großer Wirkung:

Einfaches und sicheres Einwiegen von Pulvern

METTLER TOLEDO legt viel Wert auf Kleinigkeiten, die verschiedenste Laborprozesse einfacher machen. Unser Know-how setzen wir bei der Entwicklung von hochkomplexen Analysegeräten bis hin zu smartem Zubehör ein.

So macht der aus antistatischem Material gefertigte SmartPrep-Einwegtrichter das Einwiegen von Pulvern einfach und sicher: Das Pulver in den Trichter abwiegen und anschließend in den gewünschten Kolben geben. Probenverluste werden dadurch maximal minimiert und es ist keine Rückwägung erforderlich.

Wägen: Zuverlässige Detektion von elektrostatischen Ladungen

Das präzise Dosieren von feinen, rieselfähigen und pulverförmigen Substanzen ist besonders schwierig. Elektrostatische Ladung kann drastische Verfälschungen des Wägeregebnisses bewirken, was insbesondere beim Einwiegen sehr kleiner Probenmengen problematisch ist. Der in die Waage integrierte StaticDetect-Sen-

sor detektiert und misst die elektrostatische Ladung an den Taragefäßen und Proben. Ist das zu wägende Material elektrostatisch geladen, wird eine Warnung mit dem Wägefehler auf dem Display der Waage ausgegeben. Der Bediener kann sofort Antistatik-Maßnahmen ergreifen. Diese weltweit einzigartige innovative Technologie gewährleistet, dass der Bediener stets mit genauen und zuverlässigen Wägeresultaten arbeitet.

RFID: Mehr Sicherheit und Effizienz im Proben- und Gerätemanagement

Weniger Personal, immer mehr Proben und steigende Anforderungen an Sicherheit und Dokumentation prägen zunehmend den Laboralltag. Alles muss dokumentiert werden, was oftmals zeitaufwendig und auch fehlerträchtig ist.

Der Einsatz von Radio Frequency Identification-Chips (RFID-Chips) gewährleistet eine sichere und effiziente Verwaltung von Laborgeräten und Proben. Dank des integrierten RFID-Chips können Sie z.B. jederzeit kontrollieren, wann

die nächste Kalibrierung für Ihre Pipette ansteht. RFID-Etiketten an den Titrierbechern ermöglichen eine sichere Übertragung von an der Waage eingegebenen Informationen an den Autosampler für Titrationsanwendungen.

Titration: Höchste Automatisierung auf kleinstem Raum

Eine effiziente und flexible Automatisierung ist für uns mehr als nur eine sequenzielle Analyse von Proben. Die InMotion-Autosampler sind für alle Labore geeignet, die ihre Produktivität trotz begrenzter Platzkapazität steigern wollen.

Liquid Handling: Die Leichtigkeit des Pipettierens auf 12 Kanälen x 1.200 µl

Damit die Arbeit leicht von der Hand geht, muss auch das manuelle Equipment leicht und effizient sein.

Mit den leichtgewichtigen Mehrkanalpipetten von Rainin haben die Anwender selbst nach stundenlangen Pipettierschritten keine Verspannungen oder Schmerzen in den Armen oder im Rücken.



Das Labor-Paket für mehr Sicherheit & Wirtschaftlichkeit



METTLER TOLEDO



– WELTNEUHEIT –



Erst auf der Analytica zu öffnen!

TOP SECRET



**Zwei weitere Weltneuheiten
erwarten Sie ebenfalls auf der Analytica!**

- **Testen Sie als Erster exklusiv Quantos HPD**
(Limitierte Auflage)
- **Es wird heiß:**
Neues für die thermische Analyse



Besuchen Sie uns auf der Analytica.
Messe München
01.–04.04.2014
Halle A2, Stand 101 ► www.mt.com

tissue engineering

Kommentar

Von 2D zu 3D

Eine Technik hebt ab

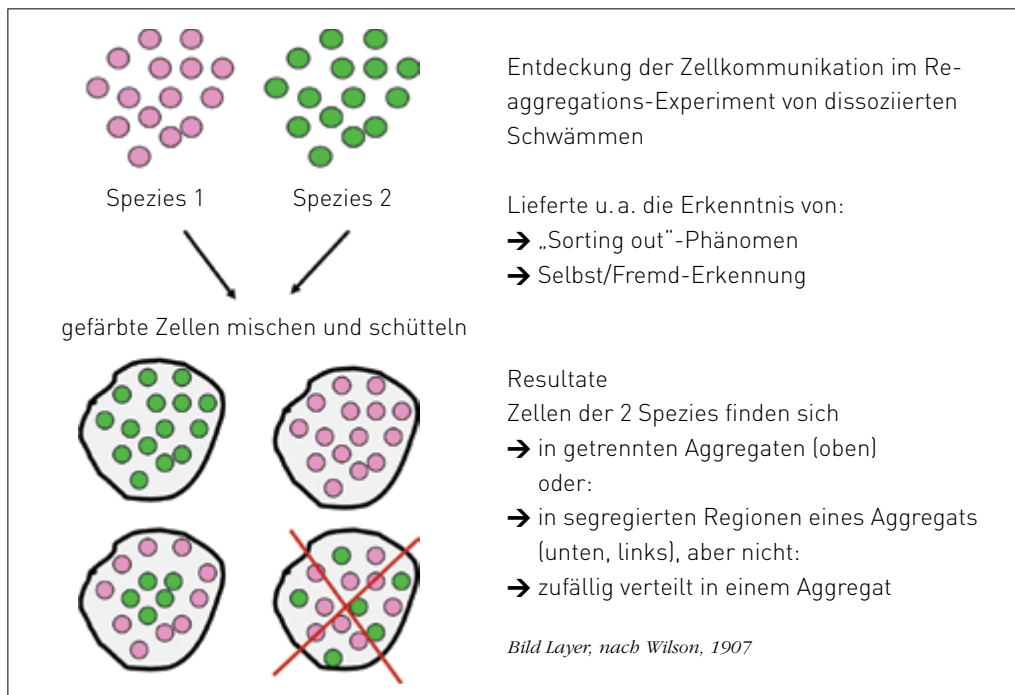
Prof. Dr. Paul G. Layer



Es ist nicht lange her, dass man mit Forschungsanträgen an die DFG für Projekte, die sich mit dreidimensionalen Zellkulturen (3D-Kulturen) beschäftigten, lausige Chancen hatte durchzukommen. Das lag wohl daran, dass die Gutachter die grundlegende Bedeutung und das Anwendungspotenzial der Technik schlicht nicht verstanden hatten: der Schreiber dieser Zeilen weiß, wovon er nach drei Dekaden der innovativen Produktion von retinalen Zellsphäroiden redet. Dies hat sich aufgrund des Aufkommens der Stammzellbiologie und des Tissue Engineerings, also von Technologien zur künstlichen Gewebezucht als Basis der regenerativen Medizin, ziemlich schlagartig verändert: Wir erleben derzeit einen wahren Hype der Kultivierung von Zellen in 3D.

Dabei haben 3D-Zellkulturen eine lange Geschichte, ja, in Wahrheit hat die ganze Zellbiologie mit 3D-Zellkulturen begonnen (siehe z.B. Layer et al., 2001). Embryologen haben nämlich an der Wende zum 20. Jahrhundert alle mit dissoziierten Zellen aus Schwämmen, Seeigeln, Molchen und anderem Getier geforscht. Besonders aufschlussreich und historisch bedeutsam sind etwa Experimente von Wilson (Wilson, 1907; s. Abb. unten), bei denen er Schwämme vollständig in ihre Zellen zerlegt hat, um sie dann in Salzwasser in einer Glasschale unter leichtem Schütteln zu verfolgen. Es haben sich wieder vollständige Schwämme gebildet und, wenn er Zellen aus zwei verwandten Schwammarten einsetzte (welche farblich markiert waren), konnte er beobachten, dass sich die verschiedenen Zellen entweder in getrennten Reaggregaten wiederfanden oder innerhalb eines Aggregats in getrennten Be-

reichen absonderten. Damit war u.a. das Phänomen des „Sorting out“, d.h. die Zell-Zell-Erkennung entdeckt worden. Man könnte dies als Beginn der ganzen Zellbiologie ansehen. Zu nennen wären Holtfreter, dann Moscona und Steinberg und später meine Gruppe zur Reaggregation der Retina, ebenso auch Gierer mit Experimenten an Hydra u.v.m. (s. Layer et al., 2001). Sie haben diese Technik mit ihren verschiedenen Zellmodellen über die Jahrzehnte weitergetragen. Diese Forscher haben ihre Erkenntnisse immer auch als Schritte zur In-vitro-Gewebebildung betrachtet und sicherlich wesentlich zum heutigen Erfolg des Tissue Engineerings beigetragen. 3D-Kulturen blieben allerdings lange ein Spezialgebiet für Eingeweihte. Die Arbeiten waren nämlich zeitaufwändig (und damit teuer), was noch mehr für ihre Auswertung und Dokumentation zutraf. Kein Wunder also, dass Zellbiologen viel lieber mit 2D-Kulturen arbeiteten. Dass diese aber mit der natürlichen Gewebeumgebung nicht mehr viel zu tun



Die Reaggregation vereinzelter Zellen von Schwämmen markieren den Beginn der Zellbiologie (siehe weiter im Text).

hatten, war wenig bedacht worden. Erst Stammzellbiologen, als sie ihre Zellen in vitro stark vermehren wollten, sind auf die Vorzüge der Reaggregationstechnik (bzw. Sphäroidtechnik) wieder aufmerksam geworden und haben sie auf breiter Basis nun zum Hype gemacht. So hat kürzlich die Zucht von Minigehirnen aus Stammzellen im Labor von Jürgen Knoblich nach deren Publikation in Nature weltweit große Wellen geschlagen (Lancaster et al., 2013). Damit sind spätestens jetzt 3D-Kulturen wieder hoffähig geworden.

In den 80er-Jahren kamen mehr und mehr Erkenntnisse hinzu, dass Zellen im Zellverband stark von ihrer jeweiligen Extrazellulärmatrix (ECM) abhängen. Es war die Zeit der Entdeckung von Zelladhäsionsmolekülen (NCAM, die IGSF-Familie, Cadherine u. v. m.), von riesigen Interzellularproteinen wie Laminin und Fibronectin und von vielerlei membranständigen Rezeptor- und Signaltransferproteinen wie den Integrinen. Vielleicht hier wieder bemerkenswert: Auch die ersten Zelladhäsionsmoleküle wurden mit der Reaggregationstechnik entdeckt. Viele dieser ECM-Stoffe enthalten Zuckergruppen (Polysaccharide), sind also Glycoproteine oder Glycane, die durch Einlagerung von viel Wasser zum Volumen, besonders aber auch den mechanischen Eigenschaften wie etwa zur Elastizität, Steifheit etc. der jeweiligen Gewebe maßgeblich beitragen. So ist es nicht erstaunlich, dass „Gewebeingenieure“, die heute künstlich ein Gewebe mithilfe von Stammzellen herstellen wollen, auf geeignete Polymerstoffe angewiesen sind, um die Eigenschaften der natürlichen ECM-Komponenten teilweise oder ganz in vitro zu ersetzen. Biokompatible Materialien zu entwickeln, die in

der 3D-Gewebekultur, aber natürlich vor allem auch bei einer Gewebeimplantation in den Patienten als Gerüste geeignet sind, stellt einen inzwischen bedeutenden Forschungszweig dar, ohne den die regenerative Medizin nicht zum Erfolg werden könnte. Der nachfolgende Artikel zeigt ein hoffnungsvolles Beispiel einer solchen Entwicklung der Biomaterialforschung und zeigt auch, dass man inzwischen bei uns in Deutschland die Potenz von 3D-Zellkulturen erkannt hat.

→ layer@bio.tu-darmstadt.de

Literatur

Wilson, H.V. (1907), On some phenomena of coalescence and regeneration in sponges, *J Exp Zool* 5, 245–258.

Layer, P.G. et al. (2001), From stem cells towards neural layers: a lesson from re-aggregated embryonic retinal cells, *NeuroReport* 12, A39–A46 (s. auch *Trends Neurosci* (2002) 25, 131–134).

Lancaster, M.A. et al. (2013), Cerebral organoids model human brain development and microcephaly, *Nature* 501, 373–381.

Foto

© panthermedia.net | Danilo Ascione, ersler dmitry



Your Approach to Quality.

Zur Erfüllung nationaler und internationaler Qualitätsnormen sind die UFAG LABORATORIEN AG der Partner für Unternehmen in den Bereichen Lebensmittel und Pharma.

100 Mitarbeitende erbringen alle erforderlichen Dienstleistungen für standardisierte Verfahren und für individuelle Problemlösungen. Die UFAG LABORATORIEN sind zudem Lohnhersteller für Sprühprodukte für die Lebensmittel- und Pharmaindustrie.

UFAG LABORATORIEN

UFAG LABORATORIEN AG
Kornfeldstrasse 4
CH-6210 Sursee
Telefon +41 58 434 43 00
Telefax +41 58 434 43 01
info@ufag-laboratorien.ch
www.ufag-laboratorien.ch

Akkreditiert nach
ISO 17025,
GMP-zertifiziert und
FDA-anerkannt.

Vom Dessert zur Geweberegeneration

Entwicklung der nächsten Generation synthetischer extrazellulärer Matrizen für die 3D-Zellkultur

Prof. Dr. V. Prasad Shastri, Aurélien Forget
Institut für Makromolekulare Chemie und Exzellenzclusters
BLOSS Centre for Biological Signalling Studies, Universität Freiburg

In japanischen Restaurants serviert der Kellner zum Nachtisch stets kunstvoll dekorierte Desserts. Sie sind buntgefärbt und köstlich. So manchen werden sie an den Pudding erinnern, den man aus der westlichen Küche kennt. Diese fernöstlichen Süßspeisen werden aus Agarose zubereitet. Das Zuckerpolymer oder Polysaccharid aus Rotalgen findet seit über 400 Jahren Verwendung in der Küche. Erst seit Kurzem hat Agarose Eingang in die deutschen Küchen gefunden – unter anderem als vegetarischer Ersatz für Gelatine in Torten.

Statt die Auslagen deutscher Konditoreien zu durchstöbern, reicht es, wenn man auf der Suche nach dem Geliemittel in ein beliebiges Biologielabor läuft: Irgendwo zwischen den gängigen Laborutensilien findet sich eine Flasche Agarose, bereit, in Wasser aufgelöst zu Gelen gegossen zu werden – tagtäglich setzen es Forscherinnen und Forscher in einer Vielfalt biologischer Analysemethoden ein. Für den Biologen ist Agarose im Labor unersetzlich geworden, um DNA und Proteine aufzureinigen. Die Polysaccharide bilden ein Hydrogel, ein Polymer, das Wasser einschließt. Dank dieser Eigenschaft ist es mit Agarose möglich, die Umgebung, die im menschlichen Gewebe herrscht,

nachzubilden: ein ideales Werkzeug für die regenerative Medizin. In diesem aufstrebenden Forschungszweig versuchen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, Gewebe und Organe nachzubauen, um ihre normale Funktionsfähigkeit wieder herzustellen [1].

Da die mechanischen Eigenschaften der Agarose das natürliche Umfeld von Chondrocyten (Knorpelzellen) nachempfinden, wurde das Gel erst nur dazu mitgenutzt, Knorpelgewebe herzustellen. Kürzlich gelang es einem Team in unserem Labor an der Universität Freiburg, den Anwendungsbereich von Agarose zu erweitern: Es gelang, eine Agarose mit der ganzen Palette von mechanischen Eigenschaften, die man in

Säugetiergewebe finden kann, zu entwickeln. Dieses anpassungsfähige Gel eröffnet neue Perspektiven für die Nachbildung von menschlichen Geweben im Labor [2].

Zellkultur in 2D stößt an Grenzen

Zellkulturen wachsen normalerweise auf mit Gammastrahlen behandeltem Polystyren, ein Plastikpolymer, auch Plastikzellkulturmaterial oder „tissue culture plastic“ (TCP) genannt. Dank der Eigenschaften des Materials kann die Oberfläche mit Proteinen beladen werden. Zellen binden an diese Proteinschicht, verbreiten und vermehren sich. Diese Technik wird seit vielen

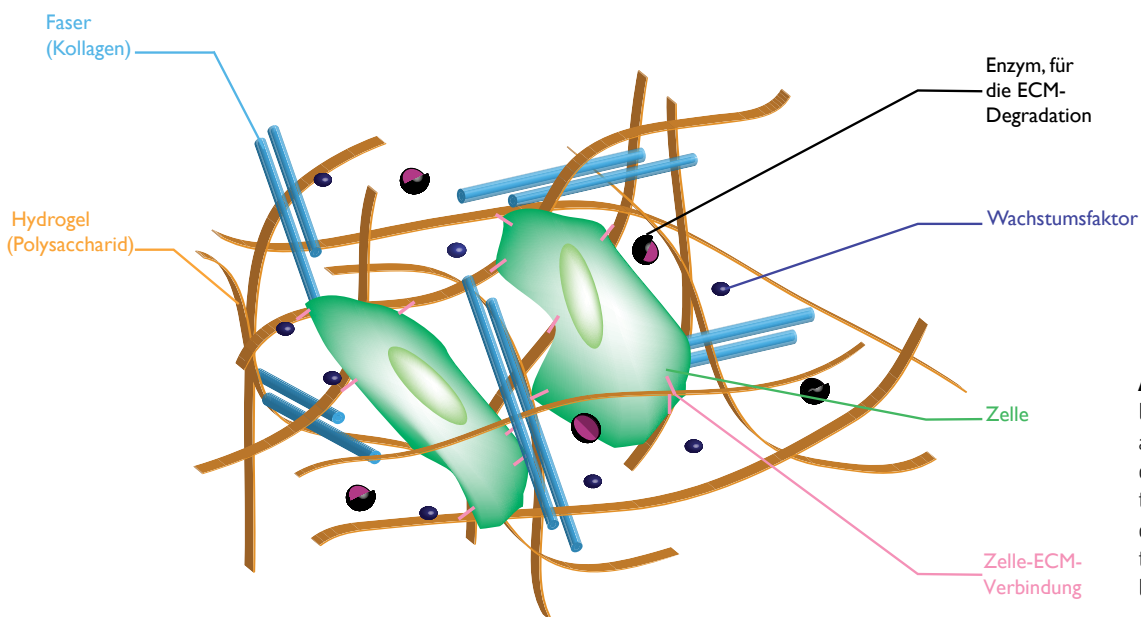


Abb. 1 Die Zellen (grün) binden in ihrer natürlichen Umgebung durch spezifische Marker (pink) an ein mechanisches Stütznetz aus Polysacchariden (gelb) und Faserproteinen (blau). Gelöste Proteine wie Wachstumsfaktoren (lila) ermöglichen die Kommunikation zwischen Zellen und matrixabbauenden Enzymen (schwarz) und modellieren die Matrix um.

tissue engineering



Prasad Shastri, Jg. 1967, studierte Chemie an der University of Bombay, Indien und an der University of Kentucky, USA und schloss 1995 seine Doktorarbeit am Rensselaer Polytechnic Institute (Troy, NY) ab. Anschließend arbeitete er als Postdoc und wissenschaftlicher Mitarbeiter am Massachusetts Institute of Technology (MIT), Cambridge, USA. Von 2001 bis 2004 forschte er an der University of Pennsylvania, 2004 wechselte er an die Vanderbilt University. 2010 wurde er an die Universität Freiburg berufen und ist Direktor des Instituts für Makromolekulare Chemie und Mitglied des Exzellenzclusters BIOSS Centre for Biological Signalling Studies. Er hat über hundert



Aurelien Forget, Jg. 1984, studierte Chemie an der Université Pierre et Marie Curie in Paris, wo er den Master in Polymerchemie erlangte. Seit 2009 forschte er im Labor von Prof. Dr. Shastri an der Universität Freiburg im Rahmen einer Doktorarbeit an der Entwicklung neuer Materialien zur 3D-Zellkultur.

Jahren weltweit in Zellbiologielaboren verwendet, da sie sowohl einfach zu nutzen als auch günstig ist. Das Produkt ist anwenderfreundlich.

Bedauerlicherweise ähnelt diese Petrischalentechnik nur wenig dem Umfeld, dem Säugtierzellen im Gewebe ausgesetzt sind: Während Zellen in der Plastikgewebekultur 2D-Einzelschichten bilden, nutzen sie im Gewebe ein 3D-Gerüst, die extrazelluläre Matrix (ECM) (Abb. 1). Die Matrix besteht aus verschiedenen Komponenten wie Polysacchariden und Makroproteinen. Sie versorgt die Zellen mit Nährstoffen, präsentiert Signalproteine zur Kommunikation zwischen den Zellen und dient als mechanische Stütze.

In 2D-Systemen versorgt das Medium die Zellen zwar mit Nährstoffen und Proteinen wie in einem Gewebe, die mechanische Unterstützung unterscheidet sich jedoch stark von der im natürlichen Umfeld. Auf 2D-Systemen organisieren sich Zellen ganz anders als in vivo: Auf TCP, der Plastikgewebekultur, nehmen Endo-

Publikationen in Fachzeitschriften sowie Buchkapitel verfasst. Er ist außerdem Urheber von über 30 Patentanträgen und Patenten von Polymeren, Biomaterialien, Pharmazeutika aus dem Bereich der regenerativen Medizin. Er entwickelte neue Technologien im Bereich Biomaterialien, Drug-Delivery-Systeme und Nanotechnologie, unter anderem den In-Vivo-Bioreactor, ein bahnbrechendes Verfahren für die autologe Entwicklung von Biomaterialien zur Kontrolle der zellulären Mikroumgebung, In-vivo-Gewebekonstruktion, der intrazellulären Wirkstoffverabreichung, Krebstherapeutika und funktionales Imaging.

thelzellen, die das Innere von Blutgefäßen auskleiden, eine längliche Form an und wachsen einzeln (Abb. 2 A). In der natürlichen Umgebung, z.B. in der Niere, kollaborieren die Zellen, um Blutgefäße aufzubauen (Abb. 2 D). Darüber hinaus wurde gezeigt, dass die genetische Informationsverarbeitung von Zellen aus der 2D-Kultur mit der von natürlich wachsenden Zellen des gleichen Typus nicht übereinstimmt [3,4].

Das Paradigma der Gewebekonstruktion

Um den Unterschied zwischen In-vivo- und In-vitro-Versuchen zu verringern, ist eine angestrebte Lösung, das natürliche dreidimensionale Umfeld, das unterschiedliche Organe aufweisen, nachzubauen. Steinberg entwickelte als einer der Ersten in den frühen 1960er-Jahren diesen Ansatz, der in den 1980er-Jahren mit den Arbeiten von Langer und Vacanti [6] als das „Tissue-

Engineering“-Paradigma bekannt wurde (s. Kommentar). Demnach muss ein synthetisches Gewebe, um die Umgebung von Zellen nachzuempfinden (1.) lösliche Signale vermitteln, (2.) Zellen mechanisch stützen (3.) und dazu spezifische und genau zugewiesene Haftungsmotive zur mechanischen Stütze der Zellen beinhalten, (4.) Zellen die Möglichkeit bieten, das Substrat abzubauen und so das Gewebe umzumodellieren [7] (Abb. 3). Um diese Zieleigenschaften zu erreichen, wurden einige Alternativsysteme zum 2D-Plastikkulturmodell entwickelt.

Gewebemechanik als biologisches Signal

Die Entwicklung von 3D-Substraten begleiteten Fortschritte im Verständnis der Biologie der Matrix, die es ermöglichten, Aminosäuresequenzen zu identifizieren, an denen sich Zellen in der Matrix verankern. Die Topografie der Matrix beeinflusst die Form und das Überleben der

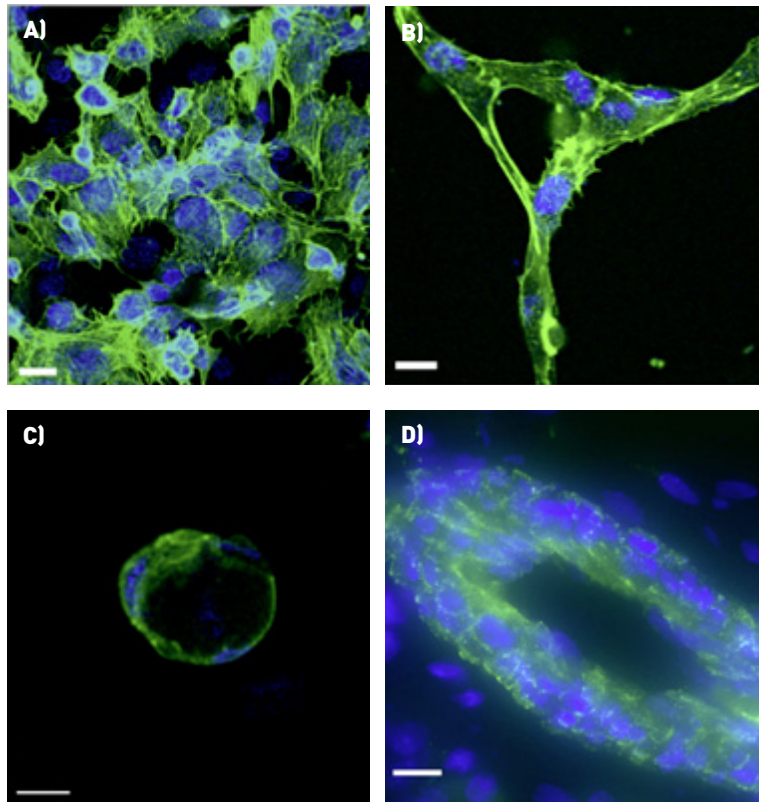


Abb.2 Das Substrat, auf dem Zellen wachsen, beeinflusst ihre Form und Organisation. Fluoreszenzmikroskopaufnahmen von menschlichen Endothelzellen aus der Nabelschnur (HUVEC) auf verschiedenen Substraten. Der Kern ist blau, die Actinfilamente sind grün gefärbt. **A:** Auf einer 2D-Plastikgewebekultur wachsen die Zellen einzeln und haben eine flache Form. **B:** Auf Matrigel®, einer tierischen extrazellulären Matrix (ECM), organisieren sich Zellen zu einem Netz von Kapillaren. **C:** Auf der synthetischen ECM der nächsten Generation bilden die Zellen mehrzellige blutgefäßähnliche Strukturen. **D:** Blutgefäße einer Mausniere; die Zellkerne sind blau und das CAV1-Protein, spezifisch für Endothelzellen, ist grün angefärbt. Balken, 10 µm.

Zellen. Diese Erkenntnisse zeigten: Die Matrix trägt biologische Signale [8]. Somit ist es wichtig, dass Projekte, die versuchen, biologische Signale in und zwischen Zellen zu verstehen (wie etwa in den Forschungsprojekten am Exzellenzcluster BIOSS Centre for Biological Signalling Studies der Universität Freiburg), die physikalischen Signale berücksichtigen. Dementsprechend untersucht unsere Gruppe am Institut für Makromolekulare Chemie die Interaktion von Zellen mit ihrer Umgebung. Unter anderem untersuchen wir, wie physikalische Informationen, die Topografie der Oberfläche oder die Steifheit des Substrats die Organisation und die Funktion der Zellen beeinflussen. Mit diesem Wissen könnten vielleicht in Zukunft voll-funktionsfähige Gewebe im Labor nachgebaut werden.

Herausforderungen bei der Entwicklung einer synthetischen extrazellulären Matrix (synECM)

Die 3D-Zellkultursysteme, die bis heute entwickelt wurden, haben einige Nachteile: Der Preis ist hoch, jedes Zellsystem braucht ein speziell angefertigtes Material, der Aufbau und die Handhabung sind aufwändig und die Materialien können oft nicht in der Klinik angewendet werden, da man für ihre Entwicklung auf komplexe Chemie oder Stoffe aus Tieren zurückgreifen muss. Diese Probleme machen es schwer, für die 3D-Stützsysteme sich im Laboralltag gegen das 2D-TCP durchzusetzen. Ihre Anwendung

grün for science

- Zellkultur
- Mikrobiologie
- Biochemikalien

www.BioFroxx.com



BioFroxx GmbH

Werner-von-Siemens-Str. 2 Tel. +49 (6157) 989 50-00
D-64319 Pfungstadt Fax +49 (6157) 989 50-01

tissue engineering

beschränkte sich demnach auf spezialisierte Labore mit dem nötigen „Knowhow“ in Materialforschung und Zellbiologie. Um mit dem verbraucherfreundlichen 2D-TCP-Modell konkurrieren zu können, müssen Systeme entwickelt werden, die jeder Biologe ohne Vorkenntnisse der Materialwissenschaften verwenden kann. Um diesem Anspruch gerecht zu werden, haben wir eine neue Generation synthetischer extrazellulärer Matrices (synECM) entwickelt, die die Grenzen der bisherigen 3D-Modelle überwindet. Sie ist günstig (1), leicht in die Klinik übertragbar (2), vielseitig (3) und einfach anzuwenden (4) (Abb. 4).

Eine neue Generation der synECM

(1) Als Ausgangsmaterial nutzten wir ein in der Natur reichlich vorhandenes Zuckerpolymer, das auch in japanischen Nachtischen vorkommt. Agarose ist nicht nur essbar, es ist ein inertes und bioverträgliches Material, das schon seinen festen Platz im Labor einnimmt – mit einer langen Geschichte von In-vitro- und In-vivo-Anwendungen.

Da Agarose selbst keine biologische Information an Zellen vermittelt, reagieren Zellen in der synECM ausschließlich auf vom Nutzer im Agaroserückgrat eingeführte biologische Signale. Diese können löslich oder an der Matrix befestigt sein. Somit hat die Agarosematrix ein sehr niedriges biologisches Rauschen (2). Durch chemische Modifikation der Agarose entstehen physikalische Hydrogele, die bei Raumtemperatur fest werden und sich innerhalb des Körpers

verwenden lassen. Somit hat Agarose großes Potenzial, in der Klinik Anwendung zu finden, da es als Lösung injiziert werden kann und ohne Zusatz weiterer Chemikalien sofort zum Gel wird (3). Bisherige synECM-Systeme bauen eine spezifische Gewebeumgebung nach. Wir haben die Agarose so modifiziert, dass die mechanischen Eigenschaften des Hydrogels an eine Vielzahl von Geweben angepasst werden können, z.B. Hirn- oder Knorpelgewebe. Diese einzigartige Vielseitigkeit machte es möglich, das neue System als Grundlage für das Wachstum einer ganzen Reihe von Zelltypen zu verwenden (4). Schließlich haben wir die modifizierte Agarose grundlegend charakterisiert und können reproduzierbar ein Material herstellen, das präzise mechanische Eigenschaften und Zellpeptide präsentieren kann.

Die agarosebasierte synthetische Matrix kopiert die Zusammensetzung natürlicher Gewebe. Auf diese Weise stellt das Gel eine einzigartige Umgebung dar, in der sich Endothelzellen in vitro organisieren (Abb. 2C). Dieser Vorgang ähnelt stark dem Wachstum von Blutgefäßen in vivo (Abb. 2D). Dies konnte weder in der 2D-Plastikzellkultur noch im Matrigel®, einer geläufigen, aus tierischem Material gewonnenen Matrix, beobachtet werden (Abb. 2B).

Die Zukunft der synthetischen extrazellulären Matrix

SynECMs werden in Zukunft eine wichtige Rolle spielen – in vielen Bereichen der Wachstumsbranche Biotechnologie. Sie sind nicht nur eine zuverlässige Alternative zu tierischen Produkten wie von Zellen befreites tierisches Gewebe, sondern synECMs könnten helfen, automatisierte High-throughput-Screens zu entwickeln, die auf Gewebekultur basieren. Durch diese Art von organkulturbasierten Screens könnte eine schnellere Wirkstoffforschung ermöglicht werden. Es würde nicht nur die Dauer bis zum Übergang vom Labor in die Phase I der klinischen Tests verringert, ebenso könnte auch die Anzahl der

Tierversuche reduziert werden. Für die High-throughput-Anwendung sind die Kosten und die einfache Manipulation des Produkts wesentlich. Die Möglichkeit, sowohl physikalische als auch biologische Mikroumgebungen auf Zellen einzustellen, kann helfen, die Entwicklung von Krankheiten zu verstehen und neue Ansätze zur Diagnose und Behandlung zu entdecken. Die neuen synthetischen, extrazellulären Matrices erweitern das typische 2D-Screening-System um eine lang gesuchte dritte Dimension. Die „One-pot“-Synthese unserer synECMs, bei der alle Reaktionen in einem Gefäß unter physiologischen Bedingungen stattfinden, macht den Übergang von 2D zu 3D leichter. Unsere Agarosematrix ist der erste Schritt zu einem 3D-Stützsystem, in dem die physikalischen Eigenschaften und biologisch aktiven Motive durch einfaches Mischen der unterschiedlichen Komponenten zusammengefügt werden können. Dazu nutzen wir neue Erkenntnisse über die Interaktion von Peptiden und Proteinen. Mit der Unterstützung des Exzellenzclusters BIOSS Centre for Biological Signaling Studies erzeugten wir ein natürlich vorkommendes Zuckerpolymer mit veränderbaren physiochemischen Eigenschaften. Wir hoffen, dank dieser Entdeckung den Übergang der Zellkultur von 2D nach 3D zu beschleunigen.

Beim nächsten Besuch eines japanischen Restaurants vergessen Sie also nicht das Dessert. Wer weiß, ob es Ihnen nicht einmal das Leben rettet.

→ prasad.shastri@bioss.uni-freiburg.de

→ aurelien.forget@bioss.uni-freiburg.de

Literatur

- [1] Mason, C. & Dumill, P. (2008) *Regen. Med.*, 3, 1–5
- [2] Forget, A. et al. (2013) *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.*, i, 1–6
- [3] Katz, E. et al. (2011) *PLoS One*, 6, e17083
- [4] Kenny, P. a et al. (2007) *Mol. Oncol.*, 1, 84–96
- [5] Steinberg, M. (1963) *Science*, 141, 401–408
- [6] Langer, R. & Vacanti, J. P. (1993) *Science*, 260, 920–6
- [7] Shastri, V. P. (2012) *Drug Deliv. Transl. Res.*, 2, 293–296
- [8] Lipski, A. M. et al. (2008), *Biomaterials*, 29, 3836–46

Foto

© panthermedia.net | Hiroshi Tanaka

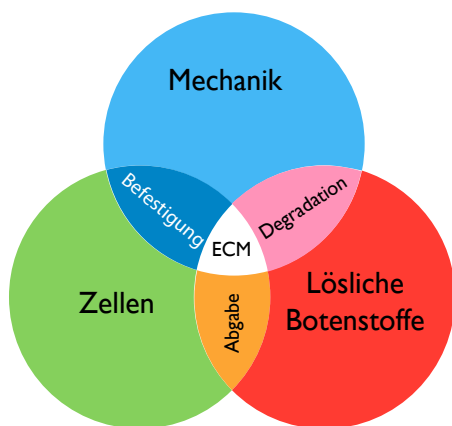


Abb. 3 Das „Tissue-Engineering“-Paradigma. Synthetische extrazelluläre Matrix (ECM) muss die essenziellen Eigenschaften von Geweben kopieren; d.h. sie muss mechanische Unterstützung bieten, an der Zellen binden können, muss gelöste Signalstoffe an die Zelle übermitteln, und sie muss sich mit Zellenzymen abbauen und modellieren lassen. (Aurelien Forget Doctoral Dissertation [2013].)

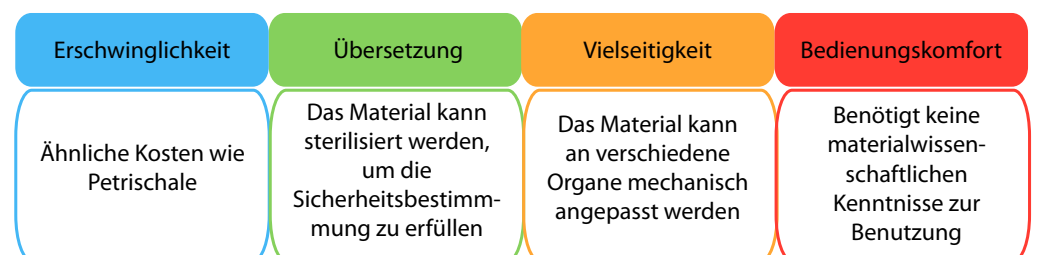


Abb. 4 Charakteristika zur Entwicklung der nächsten Generation synthetischer extrazellulärer Matrices

Schnell & Schonend Konzentrieren

Vivaspin® Turbo 15

Blitzschnelle und behutsame
Konzentration Ihrer Proteine:

Vivaspin® Turbo 15
Exzellenz durch Design

Visit us at **Analytica**

01.-04.04.2014, Munich
Hall A3, Booth 312



Hautersatz

Erstmals im Labor Haut mit Blut- und Lymphgefäßen erzeugt

Forschende des Kinderspitals Zürich und der Universität Zürich haben erstmals Hautzellen gezüchtet, die Blut- und Lymphgefäße enthalten. Es ist ihnen gelungen, alle notwendigen Typen von Hautzellen aus menschlichem Hautgewebe zu isolieren und damit einen der Vollhaut ähnlichen Hautersatz herzustellen.

Jährlich verbrennen sich zirka elf Millionen Menschen schwer. Die dabei entstehenden großen und tiefen Wunden heilen nur langsam – es bleiben lebenslange Narben. Um eine solche Vernarbung möglichst zu reduzieren, bedarf es der Transplantation einer funktionsfähigen Vollhaut. Eine Möglichkeit neben der gängigen Hauttransplantation ist, im Labor einen Hautersatz herzustellen, der sich einerseits aus den Zellen des Patienten zusammensetzt und andererseits der natürlichen menschlichen Haut sehr nahe kommt.

Die Forschenden der „Tissue Biology Research Unit“, der Forschungsabteilung der Chirurgischen Klinik und des Forschungszentrums für das Kind am Kinderspital Zürich, konnten jetzt ein komplexeres Organ zusammensetzen: Es sei ihnen gelungen, alle nötigen Hautzellen aus einer menschlichen Hautprobe zu isolieren und daraus ein der Vollhaut ähnliches Hautsubstitut herzustellen, das erstmals auch Blut- und Lymphgefäße enthält, so Martin Meuli, Leiter der Chirurgischen Klinik am Kinderspital Zürich.

Erstmals funktionsfähige Lymphgefäße erzeugt

Bei einer Verwundung tritt Gewebsflüssigkeit aus, die sich in einem Hohlraum an der Hautoberfläche ansammelt und die Wundheilung stören kann. Lymphgefäße lassen diese Flüssigkeit wieder abfließen. Mit aus der menschlichen Unterhaut isolierten Lymphgefäßzellen haben die Wissenschaftler Lymphkapillaren hergestellt. Zusammen mit den ebenso entwickelten Blutkapillaren ist somit eine schnelle und effiziente Gefäßversorgung des Hautsubstituts gewährleistet. Dabei wurden die Wissenschaftler um Ernst Reichmann, Leiter der „Tissue Biology Research Unit“, von drei Befunden überrascht: Die einzelnen Lymphgefäßzellen arrangierten sich im Labor spontan zu Lymphkapillaren mit allen Charakteristika von Lymphkapillaren. In präklinischen Versuchen verbanden sich sowohl die im Labor hergestellten menschlichen Lymphkapillaren als auch die genauso hergestellten Blutkapillaren mit denen der Versuchstiere. Neu dabei ist, dass die Lymphgefäße Gewebsflüssigkeit sammelten und transportierten, also funktionell waren.

Eine erste klinische Anwendung dieser komplexen Hautsubstitute ist für das Jahr 2014 vorgesehen, wobei dieser Hautersatz noch keine Blut- und Lymphgefäße enthalten wird, da die Zulassung noch erfolgen muss.

Originalveröffentlichung: Science Translational Medicine 2014, DOI: 10.1126/scitranslmed.3006894
Quelle: www.kispi.uzh.ch / www.mediadesk.uzh.ch



biobanking

Gold des 21. Jahrhunderts

Rolle und Bedeutung von Biobanken für die Gesundheitsforschung

Prof. Dr. Michael Hummel, Institut für Pathologie, Charité Berlin

Obwohl die überwiegende Mehrzahl der Bevölkerung mit dem Begriff „Biobank“ keine konkreten Vorstellungen verbindet, hat in den letzten Jahren ein wahrer Biobanken-Boom eingesetzt. Getrieben von der Erkenntnis, dass zahlreiche Fragen der biomedizinischen Forschung ohne ausreichend viele und qualitativ hochwertige Bioproben nicht beantwortet werden können, haben nahezu alle Universitätsklinika damit begonnen, zentrale Biobankstrukturen aufzubauen.

Insbesondere die Förderungen von BMBF und Krebshilfe haben hierfür wichtige Impulse gesetzt, die die Entwicklung der Biobanklandschaft in Deutschland entscheidend vorangetrieben haben. Darüber hinaus haben sich Strukturen entwickelt, die die verschiedenen Biobankaktivitäten untereinander koordinieren. Diese Infrastruktur hat durch die jüngste BMBF-Förderung einer Deutschen Kontakt- und Vermittlungsstelle für Biomaterialbanken als „Nationaler Knoten“ für BBMRI auch die Verbindung mit dem europäischen Ausland hergestellt.

Zentralisierte Biomaterialbanken (cBMBs)

Unter dem Begriff „Nationale Biomaterialbanken-Initiative“ erging 2010 eine BMBF-Ausschreibung mit dem Ziel, die bisher fragmentierten Biobanken an einem Standort in einer zentralen Struktur zusammenzuführen. Dies hat den Vorteil, dass Proben unter gleichen Qualitätsstandards gesammelt und gelagert werden, dass eine einheitliche Patienteneinwilligung und -aufklärung erfolgen kann und dass Proben auch nach Projektende der Forschung zur Verfügung stehen. Als ein angenehmer „Nebeneffekt“ kann die insgesamt deutlich kostengünstigere Arbeitsweise einer zentralen Biobank hervorgehoben werden. Von den zahlreichen Anträgen auf Förderung wurden schließlich fünf Standorte ausgewählt: Aachen, Berlin, Heidelberg, Kiel und Würzburg. Auch München hat eine zentrale Biobankstruktur, die im Rahmen einer anderen Förderlinie finanziert wird. Die geförderten Standorte arbeiten seit Beginn der Förderung sehr intensiv zusammen, um in enger Abstimmung homogene Vorgehensweisen sowohl für flüssige Bioproben als auch Gewebeproben zu entwickeln und anzuwenden. Dies gilt auch für die IT-Strukturen, die so ausgelegt werden, dass eine einfache Kommunikation und ein entsprechender Informationsaustausch zwischen den Biobanken erfolgen können. Nicht zuletzt beschäftigen sich die cBMBs auch mit Kostenmodellen für die Finanzierung von Biobanken. Auch hier besteht das Ziel darin, vergleichbare Aufwandsentschädigungen für die verschiedenen Leistungen der Biobanken zu entwickeln.

Biobanken-Infrastruktur

Die Fragen und Probleme, mit denen sich Biobanken auseinandersetzen müssen, sind unabhängig vom Standort oder der Größe der Biobank in weiten Teilen übereinstimmend. Deshalb haben sich schon im Jahre 2003 Betreiber von Biobanken, Juristen, IT-Fachleute und Ethiker unter dem



Kleiner Ausschnitt aus dem Archiv der Zentralen Biobank der Charité (ZeBanC). Insgesamt befinden sich mehr 2 Millionen von diesen in Paraffin einbetteten Gewebeproben in diesem Archiv.

Mehr Präzision. Mehr Sicherheit. Mehr Vielfalt.

EMSURE® – Reagenzien für einzigartige Qualität bei anspruchsvollen Analysen.

Sie arbeiten nach regulatorischen Vorgaben, müssen die Testbedingungen Ihrer Analysen kontrollieren? Wir unterstützen Sie: EMSURE® – Salze, Säuren, Ätzalkalien und Lösungsmittel der Premiumklasse. Spezifiziert für bis zu 70 Parameter. Denn einfach sicher ist uns nicht genug.

Entdecken Sie das gesamte Spektrum der EMSURE® Reagenzien.

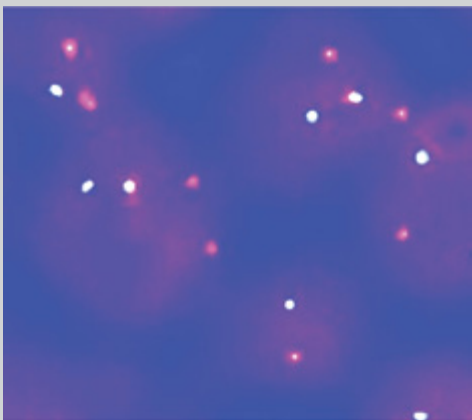
www.merckmillipore.com/emsure



biobanking



Michael Hummel, Jg. 1956, studierte Biologie an der Universität zu Köln und wechselte 1986 an die FU Berlin, Universitätsklinikum Steglitz, wo er 1990 im Fach Biochemie promovierte. 1998 habilitierte er sich für das Fach „Molekulare und Experimentelle Pathologie“ und ist seit April 2010 Professor für „Experimentelle Hämatopathologie“ an der Charité. Sein wissenschaftlicher Fokus sind die malignen Lymphome und verwandte Erkrankungen. Zu diesem Themenbereich und zu anderen Themen sind mehr als 250 Publikationen in zumeist hochrangigen Journalen erschienen. Seit 1992 betreut er zahlreiche Projekte und viele medizinische und naturwissenschaftliche Doktor-, Diplom-, Master- und Bachelorarbeiten. Weiterhin ist er Leiter der diagnostischen Molekularpathologie der Charité, Sprecher der AG Biomaterialbanken an der TMF e.V. und seit 2011 Leiter der Zentrale Biobank der Charité (ZeBanC). Seit Ende 2013 ist er Leiter der Deutschen Kontakt- und Koordinierungsstelle für Biobanken („German Biobank Node; GBN“) und vertritt Deutschland in BBMRI als „National Coordinator“.



Fluoreszenz-in-situ-Hybridisierung (FISH) zum Nachweis eines chromosomalen Bruchs im ALK Gen.

Dach der TMF in der AG Biomaterialbanken zusammengeschlossen. Diese hat in den letzten zehn Jahren zahlreiche Dokumente (Muster-texte, Empfehlungen, Gutachten) erstellt und durch den Besuch verschiedener in- und ausländischer Biobanken einen großen Erfahrungsschatz generiert, der wiederum in die Arbeit der AG Biomaterialbanken einfließt. Alle Dokumente stehen über die TMF den deutschen Biobanken kostenfrei zur Verfügung. Um die Kommunikation zwischen den deutschen Biobanken nachhaltig zu verbessern, wurde aus der AG Biomaterialbanken heraus das Deutsche Biobankenregister mit angeschlossenem User-Portal entwickelt. Dieses Register bildet eine hervorragende Übersicht über die deutschen Biobankaktivitäten und ermöglicht über diesen Weg biobankübergreifende Zusammenarbeit. Da es jedoch immer mehr Biobankaktivitäten in Deutschland gibt und da auf europäischer Ebene die Vernetzung von Biobanken unter BBMRI-ERIC erheblich an Fahrt aufnimmt, kann die AG Biomaterialbanken der TMF, die auf freiwilliger Mitarbeit der Teilnehmer beruht, diese immer größere werdende koordinative Aufgabe nicht mehr alleine bewältigen. Um dieser Entwicklung Rechnung zu tragen, hat das BMBF Ende 2012 eine Ausschreibung für eine Nationale Koordinierungsstelle für Biomaterialbanken veröffentlicht, die auch als nationaler Knoten für BBMRI fungieren soll. Nach umfangreicher Begutachtung hat die Charité – Universitätsmedizin Berlin mit dem Autor dieses Artikels als nationalem Koordinator diese Förderung erhalten. Das Projekt hat seine Arbeit zum 01.11.2013 aufgenommen. Es umfasst neben dem Aufbau der Kontakt- und Koordinierungsstelle an der Charité auch ein Arbeitspaket zur Harmonisierung des „Biobankings“ von flüssigen und Gewebeproben sowie zur IT-Verknüpfung deutscher Biobanken. Ein weiteres Arbeitspaket wird sich schwerpunktmäßig mit der Öffentlichkeitsarbeit beschäftigen. Der nationale Koordinator wird als Vertreter die deutschen Interessen in BBMRI vertreten.

Biobanken und Gesundheitsforschung

Das Spektrum der Biobanken reicht von populationsbezogenen Biobanken über projekt- bzw. studienspezifische Biobanken bis hin zu Biobanken im Kontext der Krankenversorgung. Alle leisten ihren Beitrag für die Gesundheitsforschung. Während populationsbezogene Biobanken die Zusammenhänge zwischen genetischer Prädisposition und Umwelteinflüssen durch die Untersuchung von zahlreichen gesunden Spendern erforschen, haben projekt- bzw.

studienspezifische Biobanken die Aufklärung einer bestimmten Krankheit zum Ziel. Hierzu werden entsprechend gezielt Patientenproben gesammelt, die diesen Merkmalen entsprechen. Darüber hinaus werden zahlreiche Daten im Rahmen der Studie oder Projekts von Patienten erhoben. In krankheitsbezogenen Biobanken wie den cBMBs wird hingegen ein breites Spektrum von Proben erfasst, die in der Regel zahlreiche onkologische und nichtonkologische Krankheiten umfassen.

Ein wesentlicher Aspekt der cBMBs ist das Sammeln von Proben und Daten für die Identifikation und Validierung von Biomarkern. Dies soll am nachfolgenden Beispiel veranschaulicht werden. Das nichtkleinzellige Lungenkarzinom (non-small cell lung cancer; NSCLC) galt lange Zeit als homogene Krankheit mit schlechter Prognose. In den letzten Jahren hat sich jedoch gezeigt, dass sich das NSCLC molekular in immer mehr Untergruppen aufspalten lässt, die auch einer gezielten Therapie zugänglich sind. Dies ist nicht nur aus wissenschaftlichen Gründen interessant, sondern bietet auch neue therapeutische Angriffspunkte. Allerdings werden durch die immer weitergehende molekulare Untergruppierung die diagnostischen/therapeutischen Subgruppen des NSCLC zunehmend kleiner. Dadurch werden für die Validierung von Biomarkern immer größere Patientenkollektive benötigt, um ausreichend viele Fälle in den jeweiligen molekularen Subgruppen zu finden. Für das Auffinden von NSCLC-Fällen mit einer genomischen Inversion des Gens für die anaplastische Lymphom-Kinase (ALK) haben wir mehr 1.000 Fälle im Rahmen der Zentralen Biomaterialbank der Charité (ZeBanC) zusammengetragen und mittels FISH und Immunhistologie untersucht. Dabei konnten 20 Fälle identifiziert werden, die diese Veränderung tragen. Dies zeigt, dass nur mit großen Fallkollektiven zukünftig molekulare Patientensubgruppen identifiziert und validiert werden können.

Fazit

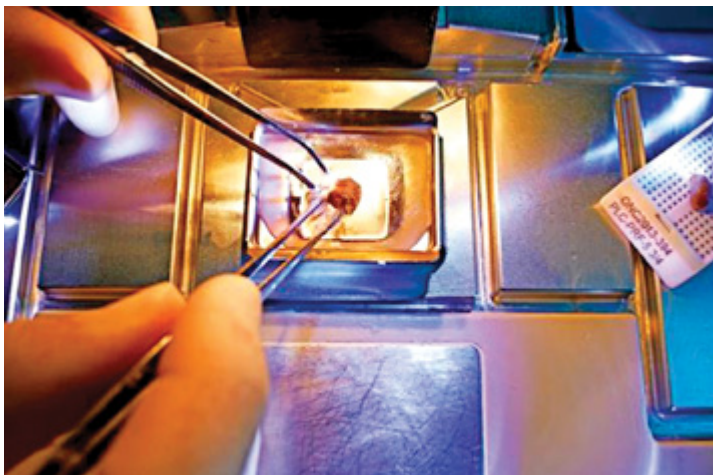
Biobanken haben sich zu einem unverzichtbaren Werkzeug der biomedizinischen Forschung entwickelt. Um effizient und kostengünstig arbeiten zu können, ist eine Zusammenfassung verschiedener Biobanken in einer gemeinsamen Struktur von Vorteil. Dies gewährleistet darüber hinaus eine Nachhaltigkeit, die die Verwendung von Proben über lange Zeiträume zulässt.

→ michael.hummel@charite.de

Foto
© pantbermedia.net | James Steidl

Forschungsallianz

Deutsches Krebsforschungszentrum und Bayer setzen erfolgreiche Zusammenarbeit fort



Tumorprobe, in Paraffin eingebettet

Bild: © Bayer HealthCare AG

Das Deutsche Krebsforschungszentrum (DKFZ) und Bayer HealthCare haben ihre strategische Forschungsallianz über weitere fünf Jahre verlängert. Die beiden Partner arbeiten bereits seit 2009 gemeinsam an der Entwicklung neuartiger Behandlungsoptionen für Krebspatienten. In den nächsten fünf Jahren wollen Bayer und das DKFZ zusammen bis zu 30 Mio. Euro in die Kooperation investieren, um gemeinsam den großen medizinischen Bedarf in der Krebstherapie und -diagnose anzugehen.

Die seit 2009 bestehende Kooperation zwischen Bayer HealthCare und dem DKFZ verfolgt das Ziel, Moleküle, Mechanismen und Modelle als neue Ansatzpunkte für die Entwicklung innovativer Krebsmedikamente zu finden. Darüber hinaus arbeiten das Deutsche Krebsforschungszentrum und Bayer an neuartigen Diagnoseverfahren, die den individuellen Krankheits- und Therapieverlauf überprüfen und Behandlungserfolge besser vorhersagen können. Insgesamt wurden bislang 28 gemeinsame Projekte initiiert, 20 davon laufen derzeit noch. Zwölf Projekte haben bereits wichtige Meilensteine erreicht und konnten in die nächste Phase der Arzneimittelentwicklung – das Substanzscreening – überführt werden. Zwei dieser Projekte sind so weit fortgeschritten, dass die Projektteams bereits daran arbeiten, Wirkstoffkandidaten für klinische Studien zu identifizieren. Das Deutsche Krebsforschungszentrum und Bayer steuern die Vorhaben gemeinschaftlich. Drei Projekte sind bisher exklusiv von Bayer einlizenziiert worden.

Darüber hinaus haben Bayer und das Deutsche Krebsforschungszentrum seit Anfang 2013 ihre strategische Forschungsallianz um das Gebiet der Immuntherapie erweitert. Wissenschaftler beider Partner arbeiten in einem gemeinsamen Labor am Nationalen Centrum für Tumorerkrankungen (NCT) in Heidelberg zusammen.

Quelle: www.dkfz.de

**EINFACH
GUT
STERILISIEREN**

**HMC
EUROPE**
Sterilisationstechnik

Autoklaven für die Mikrobiologie

Kammervolumen
von 16 - 150 Liter

Beste Qualität
Höchster Komfort
Bezahlbar



analytica 2014
APRIL 1-4 | MESSE MÜNCHEN
Halle B1 Stand 223

www.hmc-europe.com

HMC-Europe GmbH
Sterilisationstechnik

Kellerstr. 1
84577 Tüßling

Telefon: +49 8633 505 20 -0
Fax: +49 8633 505 20 -99

HUMAN HEALTH
ENVIRONMENTAL HEALTH

**DISCOVER
NEW HORIZONS
WITH RELIABLE
TECHNOLOGY**



GfH-Tagung, Stand 1
analytica A3, 243



chemagic 360
Compact High Volume
High Throughput
Nucleic Acid Isolation

For Research Use Only. Not for use in Diagnostic Procedures.

www.chemagen.com
www.perkinelmer.com/chemagen

PerkinElmer
For the Better

umwelt



Der Wald, aus dem die Cholera kam

Auf den Spuren Robert Kochs in der immergrünen Mangrove

Marc Einsporn

Leibniz-Zentrum für Marine Tropenökologie (ZMT) GmbH,
AGROLAB GmbH

Im nördlichen Golf von Bengalen, beidseitig der Grenze zwischen Indien und Bangladesch, erstreckt sich der größte Mangrovenwald der Erde. Mit Süßwasser aus den Flüssen Ganges und Brahmaputra gespeist, gehören die tropischen Sundarbans, die u.a. auch den Bengaltiger beheimaten, zu den produktivsten Ökosystemen der Welt.

Marc Einsporn, Jg. 1984, hat nach seiner Berufsausbildung zum Chemielaboranten ein Bachelor- und Masterstudium der Biotechnologie mit Schwerpunkt „Marine Bioressourcen“ abgeschlossen. Der staatlich geprüfte Forschungstaucher hat an diversen Forschungs-(tauch-)reisen in polare und tropische Regionen in Zusammenarbeit mit dem Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung in Bremerhaven teilgenommen. Zuletzt stand ein halbjähriger Forschungsaufenthalt in Thailand auf dem Programm. Im Rahmen seiner Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Leibniz-Zentrum für Marine Tropenökologie, Bremen (www.zmt-bremen.de) begab er sich auf einen einjährigen Forschungsaufenthalt ins indische Kolkata (Kalkutta), währenddessen diverse Probenahmen in den Sundarbans sowie dem Ganges auf dem Programm standen. Er ist u.a. Gründer und Koordinator des internationalen Meeresforscher-Nachwuchs-Netzwerkes YOUMARES (www.youmares.net) und Mitbegründer des Projektes PLARIMAR (Plastic in Rivers and the Marine Realm, www.plarimar.de). Gegenwärtig ist er Promotionsstudent am Fachbereich Chemie/Biologie der Universität Bremen und Produktmanager im Bereich Wasser-, Abwasser- und Klärschlamm-analytik bei der AGROLAB GmbH (www.agrolab.eu).



Der schier endlose Wald wird von mannigfaltigen weiteren Tierarten bewohnt. Das Schema von Fressen und Gefressen werden spiegelt den natürlichen Kreislauf wider und ist in unseren Köpfen seit jeher verankert. Raubtiere erwecken in uns alleine durch ihr Aussehen Furcht. Doch viel größer ist häufig die unsichtbare Gefahr aus der Welt der Mikroorganismen.

Mit auflaufendem Wasser wird das Feuchtgebiet über zahlreiche Kanäle überflutet. Mit dem einströmenden Seewasser erweitert sich der Lebensraum für aquatische Organismen und eine Vielzahl von Austauschprozessen zwischen Sediment und Wassersäule kann stattfinden. In Abhängigkeit von den lokalen Verhältnissen werden gelöste Stoffe und feste Substanzen aus den Mangrovenwäldern ausgewaschen oder eingetragen. Dazu gehören u.a. anorganische Nährstoffe wie Ammonium, Nitrat, Nitrit, Silikat und Phosphat sowie allerlei organische Verbindungen, die die Grundlage für die Primärproduktion darstellen. Als UNESCO Weltnaturerbe und Biosphärenreservat sind in den Sundarbans, was in der bengalischen Sprache schöner Wald bedeutet, die lokalen anthropogenen Einträge auf ein Minimum reduziert, sodass natürliche Stoffflüsse hier besonders gut beobachtet werden können.

Geschichte der Cholera

Erste Aufzeichnungen zum Auftreten des Gallenbrechdurchfalls wurden bereits etwa 600 vor Christus im indischen Gangestal angefertigt. Doch erst der deutsche Mikrobiologe und Mediziner Robert Koch 1884 erfasste während seiner Reise nach Kalkutta den Zusammenhang zwischen der Krankheit Cholera und der Ansteckungsgefahr durch *Vibrio cholerae*. Wenige Jahre später fielen trotz des fortgeschrittenen Kenntnisstandes in Hamburg mehr als 8.000 Menschen dem Keim zum Opfer. Auch im 20. und 21. Jahrhundert traten vereinzelt tödliche Epidemien auf, obwohl der Großteil der Infektionen symptomfrei verläuft. Zu medialer Aufmerksamkeit gelangte die Krankheit erst wieder, als 2010 auf Haiti eine halbe Million Menschen an Cholera erkrankte und es für mehrere tausend Patienten keine Heilung gab. Auch heute ist die Lage vereinzelt noch kritisch, obgleich das Medieninteresse versiegte. Doch was sind die Ursachen der Infektion?

Dem Choleraerreger auf der Spur

Obgleich sich bereits Mitte des 19. Jahrhunderts mehrere Wissenschaftler mit den Eigenschaften der Art *Vibrio cholerae* beschäftigten, die der

italienische Anatom Filippo Pacini bereits dreißig Jahre vor Robert Koch entdeckte, wurden zwar die Auswirkungen auf den menschlichen Körper von Medizinern studiert sowie Vorbeugungs- und Behandlungsmaßnahmen entwickelt, aber ganzheitliche, systemische Ansätze zu Erforschung kompletter Kausalketten waren damals weder in Mode noch bezahlbar. So kam es, dass erst weitere 125 Jahre vergehen mussten, bis sich Forschergruppen weltweit mit dieser Thematik beschäftigten. Zudem verhalfen bahnbrechende Entwicklungen in der instrumentellen chemischen Analytik und molekularbiologischen Technik zur Möglichkeit, komplexere Fragestellungen bis ins kleinste Detail zu durchdringen – von den Probenahmen in der Natur bis hinunter auf die Molekülebene der Proteine.

Während Pacini postulierte, die Cholera würde durch üble Düfte übertragen, korrigierte Koch diese Annahme und entdeckte verunreinigtes Wasser als Infektionsweg. Weitere Untersuchungen brachten die Sundarban-Mangroven als Ursprung der gefährlichen Vibrios ans Licht und die Wiege der Cholera konnte eingegrenzt werden. Daraus ergab sich eine Vielzahl weiterer Fragen. Allein die Spezies *V. cholerae* umfasst 70 Stämme, dabei lösen wenige die tod-



Fraktionierung des Wassers mithilfe von Planktonnetzen. So werden im Feld bzw. auf dem Wasser direkt Schwebstoffe, Bakterien und aufschwimmendes Material voneinander getrennt und analysiert.



Chemisches Behelfslabor in Kolkata mit der Hauptaufgabe der Trennung des partikulären Materials zur separaten Analyse.



DIAGONAL

Ihr Laborfachhandel
für Wirtschaftlichkeit und Qualität

bringende Krankheit aus. Als einer der humanpathogenen Hauptkandidaten wurden die Stämme O:1 und (im Jahre 1992 in Bangladesch) O:139 identifiziert. Sie produzieren ein so genanntes Enterotoxin, das zu einer schwer wiegenden Magen-Darm-Entzündung führt. Allerdings ist *V. cholerae* nicht per se pathogen.

Vom natürlichen Bakterium zum todbringenden Erreger

Wie geht die Verwandlung vom ungefährlichen Bakterium zum todbringenden Erreger vonstatten? Wie kommen die salzliebenden Bakterien aus dem Brackwasser des Mündungsdeltas in das Trinkwasser der Bevölkerung?

Zwischen Feldforschung und Labor

Eine im Labor erforschte Möglichkeit der Metamorphose ist die Infektion der Bakterien durch Vibriophagen, einem speziellen Virus für *V. cholerae*-Bakterien. Auch in der natürlichen Umgebung, im Wasser der Sundarbans, konnten sowohl *V. cholerae* als auch entsprechende Phagen gefunden werden. Doch welche Umstände führen zu ihrem Aufeinandertreffen? Aufgrund welcher Umgebungsbedingungen sind die Sundarbans für die Vereinigung der Phagen und Vibrios besonders geeignet? Der Schlüssel liegt in der genauen Untersuchung der physiko- und biogeochemischen Parameter, die sich abhängig von Jahreszeit, Gezeitenstand und Mondphase ändern.

Das Schmelzen der Gletscher im Himalaya führt im Frühjahr zu erheblichen Pegelanstiegen im Ganges und somit auch zu erhöhtem Süßwasserantrag in das riesige Ästuar, das, im Ganges-Brahmaputra-Delta von den weiten Mangrovenwäldern umgeben, in den nördlichen Golf von Bengalen



Unterschiedliche Filter zeigen die verschiedenen Zusammensetzungen des gelösten Materials in der Mangrove, abhängig von Tageszeiten, Gezeitenstand und jeweiliger Saison.

▶ **Fachberaterteam**
Innen- und Außendienst

▶ **Markenprodukte**
zu Festpreisen

▶ **Gefahrgut Logistik**
24 Stunden Service

▶ **Pipetten-Service**
gemäß DIN EN ISO 8655

▶ **Zertifiziert**
gemäß DIN EN ISO 9001:2008
gemäß DIN EN ISO 13485:2012

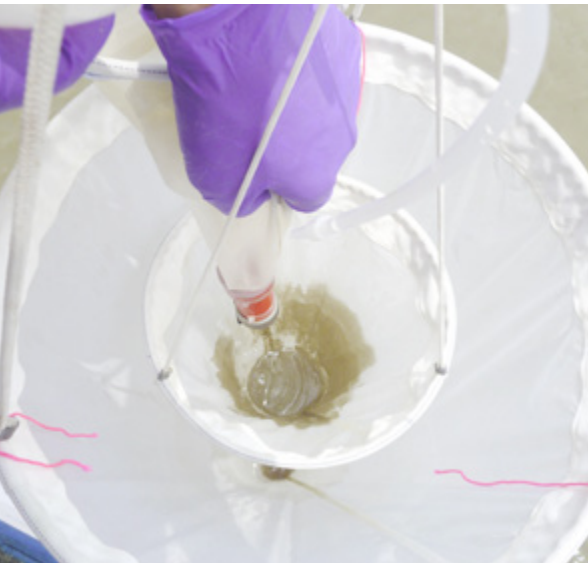
Besuchen Sie uns auf der
Analytica in München
1.- 4. April 2014 · Halle B1 · Stand 520

DIAGONAL GmbH & Co. KG

Havixbecker Straße 62
D-48161 Münster
info@diagonal.de
www.diagonal.de



Kompetent
Innovativ
Flexibel



Ein Blick ins Planktonnetz verdeutlicht die unterschiedlichen Größen der Schwebstoffe im Wasserkörper der Mangrove.



Ausspülen der Planktonnetzbecher, um die gesammelte Bakterien-Schwebstoff-Mischung direkt weiterzuuntersuchen.



Typischer Gezeitenkanal in den Sundarban-Mangroven. Bei Flut füllt sich der Kanal bis knapp unter die grünen Äste der Mangrovenpflanzen mit Wasser.

mündet. Im Mai beginnt die Regenzeit, in der durch den Monsun über Wochen bis zu 3m Niederschlag fallen. Das durch Schifffahrt, an den Ufern gelegene Industrie und religiöse Massentrituale belastete Flusswasser bringt zusätzliche gelöste und partikuläre Nährstoffe in die Region ein. Lokale Überschwemmungen ermöglichen ein Aufeinandertreffen von Süß- und Salzwasser, das den Austausch von in den Wasserkörpern lebenden Mikroorganismen begünstigt.

Die Bewohner der Sundarbans leben auf, am und mit dem Wasser. Während die Männer dem Fischfang von kleinen Booten aus nachgehen, fangen Frauen und Kinder im Uferbereich juvenile Fische und Garnelen mit Netzen. Die Panzer der Krustentiere scheinen nach neuesten Erkenntnissen an der Übertragung von Cholera beteiligt zu sein. Hier spielt das Polysaccharid Chitin eine Schlüsselrolle. Vibrios produzieren Chitinase, ein Enzym, mit dessen Hilfe sie Chitin abbauen und verdauen. Das wasserunlösliche Chitin befindet sich als Bestandteil von Ruderfußkrebse, Algen oder Schalenresten in Partikelgröße im Wasser. Es herauszufiltern, um die anhaftenden Mikroorganismen zu analysieren, stellt einen weiteren wichtigen Schritt zum Verständnis der Verbreitung der Vibrios dar. Es wird auch vermutet, dass die gefährlichen Mikroorganismen über lebende Krebse übertragen werden. Sie werden von den Frauen gefangen und auf den Märkten Westbengalens feilgeboten. Das feuchtwarme Klima, mangelnde Hygienestandards und das fehlende Gefahrenbewusstsein eröffnen Pfade für gefährliche Bakterien in die heimische Küche.

Wasser bringt Leben und Tod

Sauberes Trinkwasser ist ein kostbares Gut, das in den ländlichen Gebieten Indiens und Bangladeschs nur schwer zugänglich ist. Wie das Beispiel des Farakka-Staudammes zeigt, ist Wasser in der Ganges-Brahmaputra-Region auch ein politisches Druckmittel. Mithilfe des Damms wird das Wasser des Ganges je nach Bedarf in den indischen Fluss Hooghly abgezweigt, um ihn ganzjährig bis Kalkutta schiffbar zu machen. Das Wasser, das bereits über diesen kurzen Weg in den Golf von Bengalen fließt, bleibt den Menschen in Bangladesch so vorenthalten. Nach aktuellen Erhebungen der Weltgesundheitsorganisation (WHO) vom August 2011 gibt es derzeit jährlich ca. 3 bis 5 Mio. Cholerafälle und 100.000 – 120.000 Infektionen mit Todesfolge, obwohl 80% der infizierten Patienten erfolgreich mit einfachsten Mitteln behandelt werden. Eine Aufklärung über die Notwendigkeit der Einhaltung von Hygienemindeststandards, sauberes Trinkwasser und ein funktionierendes Abwasser-

system sind einfache Mittel, um die Krankheit weiter einzudämmen.

Es ist deshalb notwendig, systemische Freilandforschung zu betreiben und dabei die örtlichen Gegebenheiten zu untersuchen, um die Lebensumstände der Menschen in den gefährdeten Gebieten einschätzen zu können. Mit Erkenntnissen über frühe Entwicklungsstadien in Abhängigkeit von saisonalen Faktoren lassen sich im Idealfall weitere Vorhersage- und Warnmechanismen entwickeln, um die ländliche Bevölkerung vor der Krankheit zu schützen.

Wissenschaftliche Erkenntnisse der letzten fünf Jahre

Jeder, der einmal außerhalb des Labors Analytik betrieben hat, kennt die Unwegsamkeiten, die sich bereits in Deutschland unter freiem Himmel auftun. Die regelmäßige Beprobung eines abgelegenen, tropischen Gebietes wie das der Sundarbans erfordert akribische Vorbereitungen, Improvisationsgeschick, Diplomatie und stellt höchste Herausforderungen an Logistik, Technik sowie Personal. Ein kürzlich veröffentlichter Beitrag beschreibt unseren Ansatz der synchronisierten Probennahme an zwei Orten des Ganges. Aufgrund dieser Herangehensweise konnten wir das Zusammenwirken von wasserchemischen und bakteriellen Parametern im Gezeiten- und Saisonverlauf beobachten. Zudem konnten wir eine benthopelagische Kopplung der Vibriodynamik feststellen [1]. Kollegen stellten fest, dass sich *V. cholerae* in Abhängigkeit von der Jahreszeit an chitinhaltige Ruderfußkrebse oder an deren abgestorbene Reste haftet und zudem gehäuft mit Phytoplankton vergesellschaftet vorkommt [2]-[4]. Spannenderweise entdeckten die Fachleute ähnliche Zusammenhänge auch für andere umweltabhängige Infektionskrankheiten [5] und im Falle von *V. cholerae* auch entlang der afrikanischen Westküste [6].

→ marc.einsporn@agrolab.de

Literatur

- [1] P. Batabyal, M. H. Einsporn, S. Mookerjee, A. Palit, S. B. Neogi, G. B. Nair, and R. J. Lara (2014) *Sci. Total Environ.*, vol. 472, no. 0, 154–161
- [2] S. B. Neogi, M. S. Islam, G. B. Nair, S. Yamasaki, and R. J. Lara (2012) *Wett. Ecol. Manag.*, vol. 20, no. 3, 271–285
- [3] R. Lara, S. Neogi, M. Islam, Z. Mahmud, S. Islam, D. Paul, B. Demoz, S. Yamasaki, G. Nair, and G. Kattner (2011) *Wett. Ecol. Manag.*, vol. 19, no. 1, 109–119
- [4] R. Lara, S. Neogi, M. Islam, Z. Mahmud, S. Yamasaki, and G. Nair (2009) *EcoHealth*, vol. 6, no. 2, 279–286
- [5] R. J. Lara, M. S. Islam, S. Yamasaki, S. B. Neogi, and G. B. Nair (2011) *Treatise on Estuarine and Coastal Science*, Editors-in-Chief: Eric Wolanski and Donald McLusky, Eds. Wallingford: Academic Press, 263–299
- [6] S. B. Neogi, B. P. Koch, P. Schmitt-Kopplin, C. Pohl, G. Kattner, S. Yamasaki, and R. J. Lara (2011) *Biogeosciences*, vol. 8, 3747–3759

Foto © istockphoto.com | apomares

Deutsch-indische Forschungskooperation

Workshop zur Biochemie der Infektionskrankheiten

Am 20. und 21. Januar 2014 trafen sich 150 führende indische und deutsche Wissenschaftler im indischen National Institute of Immunology in Neu Delhi (NII), um über vielversprechende Ergebnisse und zukünftige Themen der Grundlagenforschung zu diskutieren, die zu neuen Anwendungen führen können.



Die Eröffnung des Workshops „Biochemie der Infektionskrankheiten“ in Neu Delhi (von links nach rechts): Dr. Arabinda Mitra vom indischen Ministerium für Wissenschaft und Technologie, Prof. Peter Seeberger, Max-Planck-Institut für Kolloid- und Grenzflächenforschung, Prof. K. VijayRaghavan, indischer Staatssekretär für Biotechnologie, Dr. Chandrima Shaha, Direktor des indischen „Nationalen Institutes für Immunologie“
Foto: © S.-Gopalan Sampathkumar

Malaria, Leishmaniose, Tuberkulose, Typhus und andere Infektionskrankheiten bedrohen Leben und Gesundheit des größten Teils der Menschheit. Nur 1,2 der etwa 7 Mrd. Menschen leben in Industriestaaten, in denen die genannten Krankheiten eher eine „exotische“ Bedrohung sind. Die Entwicklung von Impfstoffen, Schnelltests und Medikamenten gegen die im globalen Maßstab essentiellen Krankheiten setzt ein grundlegendes Verständnis ihrer Erreger voraus. Insbesondere aus dem rasanten Fortschritt in der Glykobiologie ergeben sich Möglichkeiten, wie zum Beispiel neuartige Konjugatimpfstoffe. Mit diesen lassen sich Krankheiten bekämpfen, die bisher vernachlässigt wurden, etwa Leishmaniose oder Dengue Fieber. Andere Impfstoffe können gezielt gegen Bakterienstämme eingesetzt werden, gegen die bisherige Impfstoffe wirkungslos sind. Aber auch neue Einsatzmöglichkeiten von Verfahren wie BAC (Bacterial Artificial Chromosomes), bei denen ein künstliches Chromosom zum Klonen verwendet wird, neue Untersuchungsmethoden an lebenden Zellen („live cell imaging“), neue Bekämpfungsmethoden für HIV, Pilzkrankungen sowie neue Diagnostika wurden diskutiert.

Der „Workshop zur Biochemie der Infektionskrankheiten“ gab neben den etablierten Wissenschaftlern vor allem jungen Forschern die Chance, fächerübergreifend zusammenzuarbeiten. Wirkliche Durchbrüche, die zu Innovationen führen, sind auf dem Gebiet der Infektionskrankheiten auf eine enge Zusammenarbeit vieler verschiedener Fachdisziplinen angewiesen. Welche Bedeutung der Workshop für beide Seiten hatte, war auch an der Riege der offiziellen Teilnehmer ablesbar. Er wurde vom indischen Staatssekretär für Biotechnologie, Prof. Vijay-Rhagavan eröffnet. Dr. Chandrima Shaha, Direktor des NII und Prof. Peter Seeberger, einer der Direktoren des Max-Planck-Instituts für Kolloid- und Grenzflächenforschung in Potsdam, betonten, dass ein deutsch-indischer Austausch und eine Zusammenarbeit gerade bei der Erforschung von Infektionskrankheiten aussichtsreich ist. Dr. Claudia Hillinger von der Max-Planck-Gesellschaft und Dr. Arabinda Mitra vom indischen Ministerium für Wissenschaft und Technologie, sowie Philip Petit, der Wissenschaftsberater der Deutschen Botschaft in Delhi berichteten, dass die deutsch-indische Wissenschaftskooperation bereits eine Erfolgsstory sei: So kamen im Jahr 2012 rund 640 indische Wissenschaftler als Forscher in Max-Planck-Institute, etwa jeder neunte der ausländischen Doktoranden an den MPis stammt aus Indien. Jetzt wird diese Kooperation auf auch dem Gebiet der Infektionskrankheiten gezielt intensiviert.

Quelle: www.mpikg.mpg.de



ANALYTICA
Halle B2, Stand 306

KNF. WISSEN, WAS ZÄHLT.

KNF Pumpen und Systeme überzeugen im Labor durch Praxistauglichkeit.

Immer im Fokus bei KNF: Die Herausforderungen des Laboralltags durch einfaches Handling erleichtern. Dafür bietet KNF intuitiv bedienbare Geräte im kompakten Design und mit entscheidenden Vorteilen in puncto intelligenter Funktionen: leise, leistungsstark und absolut zuverlässig.

Erleben Sie Labortechnik, die Sie unterstützt – auf der Analytica oder direkt unter www.knflab.de

KNF Neuberger GmbH
Alter Weg 3
D - 79112 Freiburg
Tel. +49 (0) 7664 59 09 0
info@knflab.de



Tod für Keime

Warum sterben Bakterien auf Kupferoberflächen?

Prof. Dr. Frank Mücklich und Michael Hans

Universität des Saarlandes und Steinbeis-Forschungszentrum für Werkstofftechnik (MECS)

Kupferoberflächen können gefährliche Keime stoppen. Warum Bakterien jedoch sterben, wenn sie mit Kupfer in Berührung kommen, ist nicht vollständig geklärt. Ein Forscherteam an der Universität des Saarlandes und am Steinbeis-Forschungszentrum für Werkstofftechnik (MECS) ist dem Rätsel auf der Spur. Mit den Erkenntnissen sollen neuartige Kupferwerkstoffe entwickelt werden, die aktiv Keime töten können.

Auf blank poliertem Kupfer sterben Bakterien nach kurzer Zeit ab. Diese Wirkung von Kupfer ist seit Längerem bekannt und könnte helfen, gefährliche Infektionen zu stoppen. Doch reines Kupfer bildet auf der Oberfläche eine grünliche Schicht, die so genannte Patina, mit der die antibakterielle Wirkung verloren geht. Daher sollen Kupferwerkstoffe entwickelt werden, die diese Nachteile überwinden helfen. Durch spezielle Oberflächen und Kupferlegierungen sollen Materialien entstehen, die aktiv über einen langen Zeitraum Bakterien abtöten können. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft fördert das aktuelle Projekt, an dem auch Mikrobiologen beteiligt sind, mit 300.000 Euro.

40.000 Todesfälle durch Krankenhauskeime

In Krankenhäusern verbreiten sich immer häufiger multiresistente Keime (MRSA), die man selbst mit strengen Hygienemaßnahmen und häufigen Desinfektionen kaum mehr bekämpfen kann. Rund 500.000 Menschen erleiden laut Robert Koch-Institut jährlich eine Infektion im Krankenhaus. Wie viele daran sterben, schätzen

Fachleute unterschiedlich ein. Die Angaben schwanken zwischen 15.000 bis 40.000 Todesfällen pro Jahr. Um die Verbreitung solcher Infektionen zu verhindern, könnten kupferhaltige Materialien zum Einsatz kommen, um z.B. Lichtschalter oder Türgriffe zu beschichten. Dazu muss man aber noch genauer erforschen, auf welche Weise Kupfer die Bakterien unschädlich macht und wie man diese Wirkung langfristig erhalten kann. Hierfür arbeiten die Saarbrücker Materialforscher mit dem internationalen Kupfer-Experten und Pharmakologen der Universität Bern, Marc Solioz, und den Mikrobiologen der Saar-Uni zusammen. Sie untersuchen, wie wirksam neuartige Kupferwerkstoffe die gefährlichen Keime abtöten können. In Laborversuchen konnte bereits bewiesen werden, dass die Bakterien nur dann verenden, wenn sie in direktem Kontakt mit der Kupferoberfläche stehen. Die Kupferionen in der benetzenden Flüssigkeit allein reichen dafür offenbar nicht aus.

Mindestens fünf verschiedene Erklärungsmuster werden derzeit weltweit von Wissenschaftlern untersucht. Einige vermuten, dass Kupfer die Zellwand der Bakterien destabilisiert und diese dadurch regelrecht auslaufen. Andere



Türklinken aus Kupfer können verhindern, dass Bakterien von Mensch zu Mensch übertragen werden.

(Foto: Deutsches Kupferinstitut)

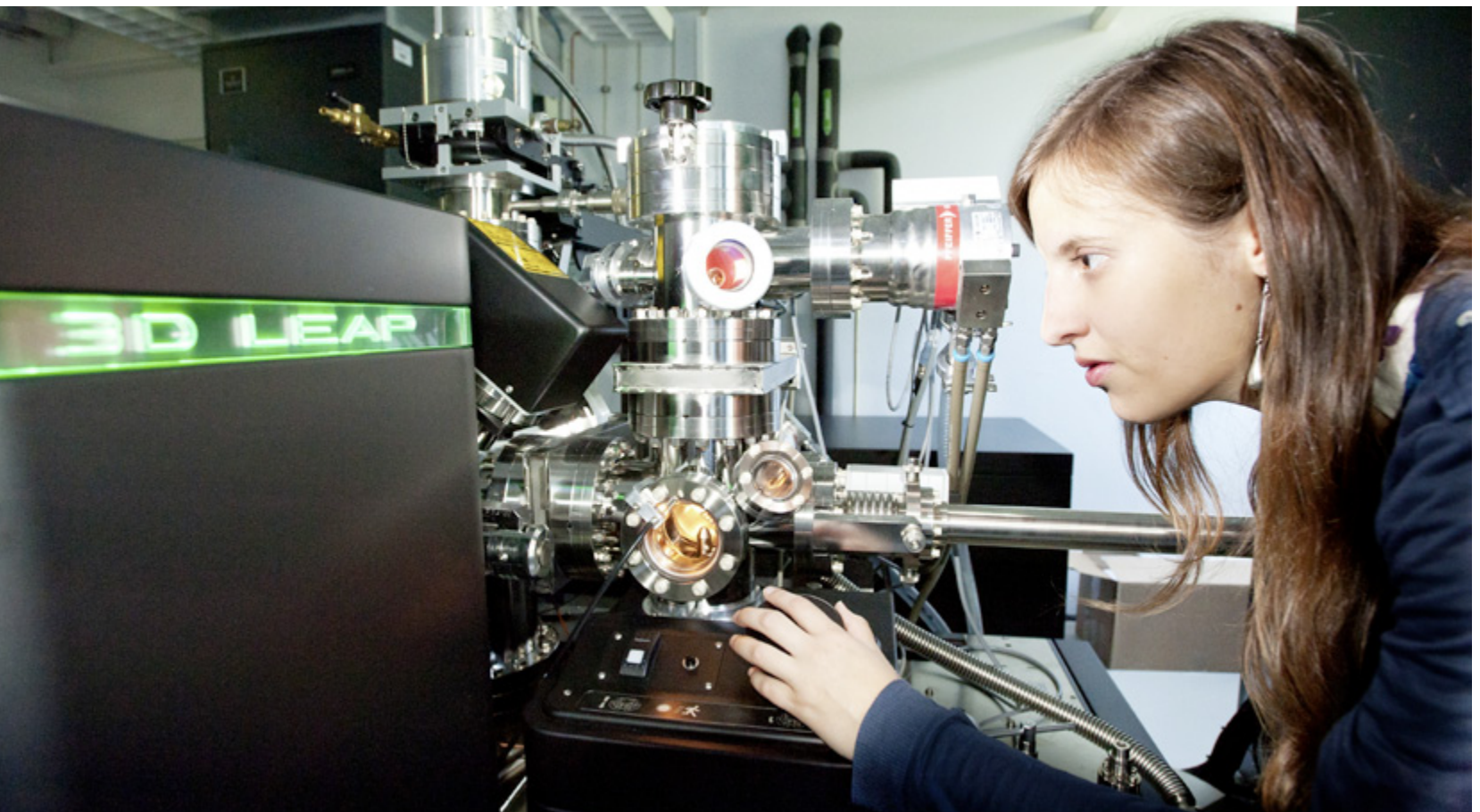


robotic tips



 **analytica**
Ritter GmbH Medical:
Halle A3, 401
Wir freuen uns auf Sie!

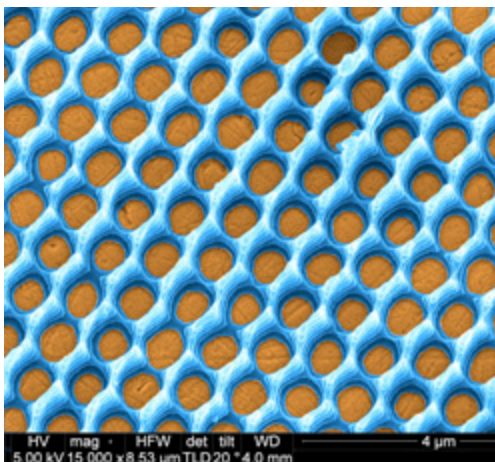
pure
clean.
origin



Isabella Schramm ist Materialwissenschaftlerin und nutzt für ihre Doktorarbeit das neue Labor für Atomsonden-Tomografie der Universität des Saarlandes.

Foto: Oliver Dietze

Forscher gehen davon aus, dass sich Kupfer an die DNA der Keime bindet und die Gensequenzen an der weiteren Teilung hindert. Fakt ist, dass sich im Inneren von getöteten Bakterien Kupferionen nachweisen lassen. Wie das



Mit gepulsten Laserstrahlen schossen die Materialforscher winzige Löcher in die hauchdünne Kunststoffbeschichtung einer Kupferplatte. Die Löcher waren so klein, dass die Bakterien nicht zur Kupferoberfläche durchdringen konnten.

Foto: Universität des Saarlandes

Kupfer ins Innere der Zellen gelangt, ist einigermaßen klar, aber nicht, wie der zerstörerische Prozess bei Bakterien ausgelöst wird.

Laser strukturieren Oberflächen im Nanobereich

Im Laborversuch wurde die Laserinterferenztechnologie am Steinbeis-Forschungszentrum für Werkstofftechnik (MECS) in Saarbrücken genutzt. Dabei werden mehrere gebündelte Laserstrahlen auf das Material gerichtet. Sie überlagern sich wie Wellen, die entstehen, wenn man mehrere Steine ins Wasser wirft. Physikalisch wird dieses Phänomen Interferenz genannt. In einem einzigen Schritt kann man dadurch auf der Fläche eines Quadratzentimeters tausendfach äußerst präzise Muster in der Größenordnung von wenigen Mikrometern erzeugen. Das Laserlicht wirkt mit extremer Hitze sehr punktuell auf die Oberfläche ein. So kann man auf weniger als einem Zehntel Haaresbreite alle Metalle schmelzen. Direkt daneben, also etwa $\frac{1}{1.000}$ mm weiter, bleibt das Material praktisch unverändert. Durch die große Energie des

Laserstrahls kann die Oberfläche auch in ihrer Topografie verändert werden, es entstehen winzig kleine Vertiefungen oder Erhebungen vielfältiger gewünschter Formen.

Für den Bakterienversuch wurde eine Kupferplatte mit einer nanometerdünnen Kunststoffschicht überzogen. Mit dem Interferenzmuster der pulsierenden Laserstrahlen wurden winzige Lochstrukturen in diese Schicht geschossen und erzeugten so ein präzises, wabenartiges Muster. Die Löcher waren mit $\frac{1}{2}$ μm , also einem millionstel Meter, gerade etwas kleiner als der Durchmesser der Bakterien, sodass sie der Oberfläche nahekommen aber diese nicht berühren konnten. Das überraschende Ergebnis war, dass die Bakterien auf dieser Oberfläche nicht abgestorben sind, obwohl ebenso viele Kupferionen freigesetzt wurden wie auf der Vergleichsfläche.

Im Vergleichsversuch mit einer unbeschichteten Kupferplatte und der gleichen Konzentration von Kupferionen waren alle Bakterien nach wenigen Minuten vernichtet. Durch Vergleiche mit anderen Metalloberflächen konnte letztlich gezeigt werden, dass die Bakterien sowohl die

Kupferionen aufnehmen als auch in direkten Kontakt mit der Kupferoberfläche kommen müssen, um abzusterben. Die genauen, offenbar komplexen Prozesse zwischen Kupferoberfläche und Keimen müssen nun genauer erforscht werden.

Neuartig und aktiv keimtötend

Durch die Erkenntnisse aus derartigen Modellversuchen soll es letztlich möglich werden, neuartige, aktiv keimtötende Materialoberflächen zu entwickeln. Die antibakterielle Wirkung der Materialien sollte möglichst lange bestehen bleiben und auch nicht durch Putz- und Desinfektionsmittel zerstört werden. Daher wird man die Laserstrahlen auch dazu benutzen, um die innere Struktur des Materials in einer hauchdünnen Schicht zu verändern. Die neuartigen Werkstoffe können nicht nur für Krankenhäuser nützlich sein, sondern auch in der alltäglichen Umgebung, etwa für Haltegriffe in öffentlichen Verkehrsmitteln, Türklinken in öffentlichen Gebäuden und andere Gegenstände, die von vielen verschiedenen Menschen angefasst werden. An diesen Stellen setzen sich Viren und Bakterien gerne fest und werden über den direkten Hautkontakt verbreitet. Die Forscher hoffen, dass durch Materialoberflächen, die aktiv Bakterien hemmen, in Zukunft die gefährlichen Infektionen besser eingedämmt werden können.

Präzise Analyse elektrischer Kontakte

In Saarbrücken erforscht man außerdem neue Materialien für elektrische Kontakte. Sie sollen verhindern, dass die extrem heißen Funken von bis zu 6.000°C, die beim Einschalten aufblitzen, die Kontakte zerstören. Die dadurch verursachten winzigen Materialschäden, die sich häufig nur auf atomarer Ebene abspielen, können jetzt mit neuen Technologien sichtbar gemacht werden. An der Universität des Saarlandes wurde dafür ein Labor zur Atomsondentomografie eingerichtet. Um die oft komplexe Geometrie eines Materials zu verstehen, wurden verschiedene Methoden entwickelt. So kann man nicht nur chemisch analysieren, welche Atome enthalten sind, sondern auch die Gitterstruktur der Kristalle veranschaulichen und zeigen, welche Nanostrukturen daraus geformt werden.

Mit diesen Erkenntnissen können vorhandene Materialien optimiert und ganz neue Werkstoffe entwickelt werden, die dann die gewünschten Eigenschaften wie etwa extreme Härte oder Hitzebeständigkeit aufweisen. Für das neue Labor konnte mit Unterstützung der Deut-



Frank Mücklich, Jg. 1959, studierte physikalische Metallkunde und Werkstoffwissenschaft an der TU Bergakademie Freiberg, wo er 1988 promovierte. Seit 1995 ist er Professor für Funktionswerkstoffe der Universität des Saarlandes und Direktor des Steinbeis-Forschungszentrums für Werkstofftechnik (MECS). 2008 rief Mücklich die Europäische Schule für Materialforschung ins Leben, die internationale Studien- und Graduiertenprogramme betreut. 2009 gründete er das Material Engineering Center Saarland als Forschungszentrum der Steinbeis-Stiftung.

schen Forschungsgemeinschaft das weltweit führende Großgerät zur atomar aufgelösten Materialtomografie (Cameca Leap, USA) angeschafft werden. Dieses ergänzt die zwei- und dreidimensionalen Analysetechniken in den verschiedenen Laboren auf dem Uni-Campus. Die Nanotomografie etwa erzeugt ähnliche Bilder wie die Computertomografie in der medizinischen Untersuchung. Im Unterschied dazu wird der Körper aber nicht scheinchenweise durchleuchtet, sondern durch einen sehr präzisen Ionenstrahl systematisch in Nanoscheibchen zerlegt und mit einem Elektronenstrahl abgetastet. Bei der Atomsondentomografie hingegen werden die Atome durch ein extremes elektrisches Feld einzeln aus der Probe herausgerissen, analysiert und danach zu einem dreidimensionalen Bild zusammengesetzt – bis hin zum einzelnen Atom.

→ muecke@matsci.uni-sb.de

Foto
© pantbermedia.net | Sebastian Kaultitzki, James Steidl, Philip Lange



Der Trichter, der mitdenkt!

Entdecken Sie noch mehr intelligente Sammelsysteme auf der

Analytica 2014
Halle A1 · Stand 334



www.scatt-europe.com



Bacteriographie und Wissenschaft

Schießende Hefen

Mit Ballistosporen auf Entdeckungsreise

Erich Schopf und Agathe Pfeifer, Institut für Fleischhygiene und Mikrobiologie,
Veterinärmedizinische Universität Wien

Wer etwas Neues entdecken will, tut es am besten so manchem Wanderer gleich. Er geht nicht den Hauptweg, den die meisten wählen, sondern einen mitunter gar nicht so einladenden Trampelpfad. Bei wissenschaftlichen Entdeckungen ist es ähnlich. Entweder man schließt sich einem Thema an, das schon von anderen Autoren bearbeitet wurde, das wirtschaftlich relevant ist und dadurch auch gefördert wird. Oder man geht den individuellen Weg, der einem die Natur entdecken hilft, ohne dabei dem Entdeckten einen Wert zuzuordnen – und das natürlich ohne Förderung.

Wieviel HPLC
passt in einen Quader
von 36x16x52 cm?



Analytica
Halle A2
Stand 307

„Kunst und Wissenschaft haben einen gemeinsamen Auftrag: das Überraschende im Gewöhnlichen zu entdecken, indem sie es aus einem unerwarteten Blickwinkel betrachten.“

Howard Bloom¹

Ob ein Hauptweg so einfach zu den „Schießenden Hefen“ geführt hätte? Wer auf Entdeckungsreise geht, braucht vor allem zweierlei: Ideen und Geduld. Es stellt sich nämlich die Frage: „Was gäbe es denn – zumindest einmal theoretisch – überhaupt zu entdecken?“

Spekulatives und Sensationelles

Die Entstehung des Lebens lässt viel Raum für Spekulationen. Ob das Leben einmalig, zwangsläufig oder mehrmals unabhängig entstanden ist, ist eine mögliche Spekulation. Es muss auch nicht auf der Basis linkshändiger Aminosäuren, rechtshändiger Zucker und einer rechtsgängigen DNA-Doppelhelix aufgebaut sein. Das war die Idee von Paul Davies. Paul Davies ist theoretischer Physiker, Kosmologe und Astrobiologe.

Ein solchermaßen spiegelbildliches Lebewesen zu finden, ist nicht so schwer – vorausgesetzt, die diesbezügliche Idee ist vorhanden. Man bereitet eine Nährlösung, die nur aus hochreinen Substanzen verkehrter Händigkeit aufgebaut ist.

Und siehe da: Tatsächlich vermehrte sich eines Tages in diesem Medium ein Organismus, einer von vielen, aus dem Sediment eines kalifornischen Sees. Er erhielt den Namen *Anaerovirgula multivorans*.

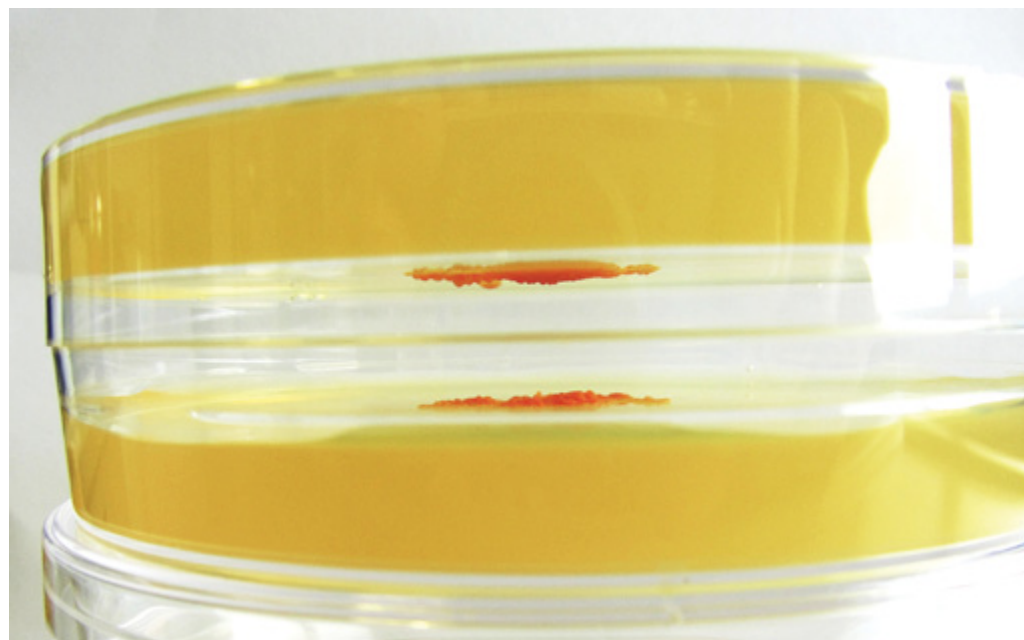
Es stellte sich dann zwar heraus, dass es sich bei *Anaerovirgula multivorans* um ein ganz normales Lebewesen handelt, das offenbar Substrate mit verkehrter Händigkeit so umwandeln kann, dass diese verwertet werden können.

Die Idee führte zwar nicht zu dem erhofften „Schattenlebewesen“, aber trotzdem zu einer wissenschaftlichen Sensation. *Anaerovirgula multivorans* wäre vielleicht heute noch ohne Namen und somit unentdeckt im Schlamm eines kalifornischen Sees verborgen.

Entdeckungsreise im Alltag

Als Entdecker muss man sich aber nicht immer nur in derartigen Sphären bewegen. Unser alltägliches Umfeld tut es auch.

Eines Tages überreichte mir Frau Mag. med. vet. Agathe Pfeifer einen Becher Löffelsahne. Das Ablaufdatum mutete schon fast steinzeitlich



Seitliche Ansicht der Versuchsanordnung mit 1,5 cm Abstand Nur das Nährmedium der unteren Petrischale wurde im Zentrum beimpft. Das Wachstum auf der oberen Seite resultiert aus dem Beschuss durch Ballistosporen.

AZURA[®] Compact HPLC

Wir meinen, dieser Platz reicht für
ein komplettes HPLC-System!

AZURA Compact HPLC ist als isokratisches System oder Gradientensystem erhältlich. Es besitzt einen UV-Detektor und zeitgemäße Features wie z.B. Ethernetsteuerung oder integriertes Leckage-Management. Trotz seiner geringen Größe bringt AZURA Compact HPLC hohe Leistung und ist für viele Applikationen einsetzbar.



Erfahren Sie mehr unter:



www.knauer.net/azuracompact



Wissenschaftliche Gerätebau
Dr. Ing. Herbert Knauer GmbH, Hegauer Weg 38,
14163 Berlin, info@knauer.net, +49 30 809727-0

mikroben&more



Agathe Pfeifer, Jg. 1979, studierte Veterinärmedizin in Wien, das Sie 2010 mit dem Mag. med. vet. Abschluss. Von 2003 bis 2005 war sie wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Bakteriologie, Mykologie und Hygiene der Vetmeduni Vienna und ab 2009 wissenschaftliche Mitarbeiter am Institut für Fleischhygiene der Vetmeduni Vienna im Bereich Mikro- und Molekularbiologie. 2010 begann Sie ihr Doktoratsstudium der Veterinärmedizin am Institut für Fleischhygiene. Sie ist als Tierärztin in Ordinationen in Wien und Dresden tätig.

Erich Schopf, Jg. 1954, absolvierte ein Studium der Chemie (FH). Nach seiner Tätigkeit in der Industrie wechselte er 1977 an das Institut für Fleischhygiene und Mikrobiologie der Veterinärmedizinischen Universität Wien. 1999 entwickelte er die Bacteriographie, das Malen mit Bakterien, und ist seitdem neben seiner Hochschultätigkeit als gefragter Künstler aktiv.

an. Das Milchprodukt wurde von ihrer Mutter im Kühlschrank einfach vergessen, was jedem von uns passieren kann. Beim Öffnen fielen ihr ein großer roter und ein kleinerer orangefarbener Fleck auf.

Agathe Pfeifer und ihre Mutter kennen als Anhänger der Bacteriographie meine künstlerisch-wissenschaftlichen Ambitionen, darum wurde mir der Becher mit dem verdorbenen Inhalt überlassen und nicht, wie sonst üblich, weggeworfen. Das war der Beginn einer interessanten Entdeckung.

Der orangefarbene Fleck entpuppte sich schnell als Bakteriengattung. Mein Interesse galt aber dem Verursacher des großen roten Bereiches, hervorgerufen durch eine Hefegattung.

Raffinierte Ballistiker

Hefen sind einzellige Pilze, die sich durch Sprossung oder Teilung vermehren. Sie gehören zu den kleinsten eukaryotischen Organismen. Die Zellen der Backhefe *Saccharomyces cerevisiae* messen gerade einmal 5 bis 10 µm.

Einige Hefepilze haben einen raffinierten Expansionsmechanismus entwickelt. Wir alle kennen die Verbreitungsform der Samen des Drüsigen Springkrautes (*Impatiens glandulifera*), das als invasiver Neophyt vielerorts bekämpft wird. Es ist kaum vorstellbar, dass auch einige Hefegattungen in der Lage sind, ihre Sporen weit durch die Luft zu schleudern. Als Beispiel führe ich die Gattung *Sporobolomyces* an, die als Besiedler der so genannten Phyllospäre an-

gesehen wird und sich durch Abschießen von Ballistosporen von einem Blatt zum anderen ausbreiten kann.

Doch zurück zu dem im Kühlschrank vergessenen Milchprodukt: Ob das große rote Areal durch Ballistosporen oder durch gewöhnliche Vermehrung entstanden ist, ist nicht nachvollziehbar; am ehesten trifft wohl Letzteres zu, da keine Streukolonien, sondern eine homogene Biomasse vorgefunden wurde.

Kulturell war die rote Hefe vorerst auch nicht auffällig. Ein Nährboden wurde so beimpft, dass sich im Zentrum nur eine Kolonie entwickelte. Nach etwa zwei Wochen bemerkte ich im Umfeld dieser Kolonie viele kleine bis ganz kleine Kolonien. Ein Indiz für die Ausbreitung durch Ballistosporen ...

Dabei wählte ich intuitiv das richtige Nährmedium. Bei Vergleichsuntersuchungen mit drei weiteren Medien, auf denen die Hefe gut bis sehr gut anwachsen konnte, war nämlich keine Ausbildung von Ballistosporen zu beobachten.

Mikroben auf Olympiakurs

Als ich Agathe Pfeifer davon erzählte, hatte sie eine Idee für einen Versuchsaufbau, mit dessen Hilfe wir die maximale „Schusshöhe“ der Ballistosporen ermitteln können. Beim ersten Versuchsansatz deckten wir die Petrischale des beimpften Nährbodens (eine Kolonie in der Mitte) mit einer Petrischale eines nicht beimpften Nährbodens ab, wobei vorerst ein Abstand von 15 mm zwischen den beiden Nährmedien geplant war. Wir entschieden uns für einen Dreifachansatz, um die Bandbreite der Sporenverteilung beurteilen zu können. Bei der Studie muss stets davon ausgegangen werden, dass die Ergebnisse niemals exakt gleich ausfallen (müssen). Auch ein negatives Resultat ist durchaus möglich.

Nach zehn Tagen kam dann die freudige Überraschung: Auf dem oberen Nährboden waren kleine Kolonien sichtbar. Die ersten Sporen dürften demnach nach einer Woche „abgefeuert“ worden sein. Die Bildung einer sichtbaren Kolonie aus einer Spore dauert zwei bis drei Tage.

Fünfzehn Millimeter konnten also überwunden werden. Doch wo liegt die Grenze? Wie hoch können solche Sporen tatsächlich geschleudert werden?

Wir gingen davon aus, dass der Rekord bei 5 cm liegen könnte. Der Abstand der Nährböden betrug daher im folgenden Versuchsaufbau 2, 3 und eben 5 cm.

Diesmal mussten wir uns drei Wochen gedulden. Während 2 cm- und 3 cm-Distanzen für die Sporen keine Hindernisse waren, blieb der

Aus dem Internet



Ein 85-jähriger fährt mit seinem Auto in Wien bei Rot über die Kreuzung. Er wird von einem jungen eifrigen Polizeiaspiranten aufgehalten.

Polizist: „Führerschein bitte. Se san grad bei Rot üba de Kreuzung gfohrt!“

Pensionist: „Wirklich?!? Führerschein hab ich keinen!“

Polizist: „Dann gebns ma den Zulassungsschein!“

Pensionist: „Hab ich auch keinen!“

Polizist: „Schauns moi ins Handschuachfach!“

Pensionist: „Da muss ich nicht hineinschauen. Da ist nur meine 9mm Glock drinnen!“

Polizist: „Wie bitte?“

Pensionist: „Meine Waffe...!“

Polizist: „Mochns amoi den Koffaraum auf!“

Pensionist: „Muss ich auch nicht. Da ist nur meine Frau drinnen. Die hab ich vor 10 Minuten erschossen!“

Der Polizist alarmiert WEGA, KRIPO und zusätzliche Funkstreifen. Der Einsatzleiter der WEGA geht zu dem Pensionisten.

WEGA: „Führerschein, Zulassungsschein!“

Der Pensionist händigt beide Dokumente wortlos aus.

WEGA: „Danke, jetzt geben sie mir bitte die Waffe mit der linken Hand aus dem Handschuhfach!“

Pensionist: „Welche Waffe? Da ist nur mein Verbandskasten drinnen!“

Der Pensionist öffnet das Handschuhfach und es ist wirklich nur der Verbandskasten drinnen.

WEGA: „Zeigen Sie mir die Leiche im Kofferraum!“

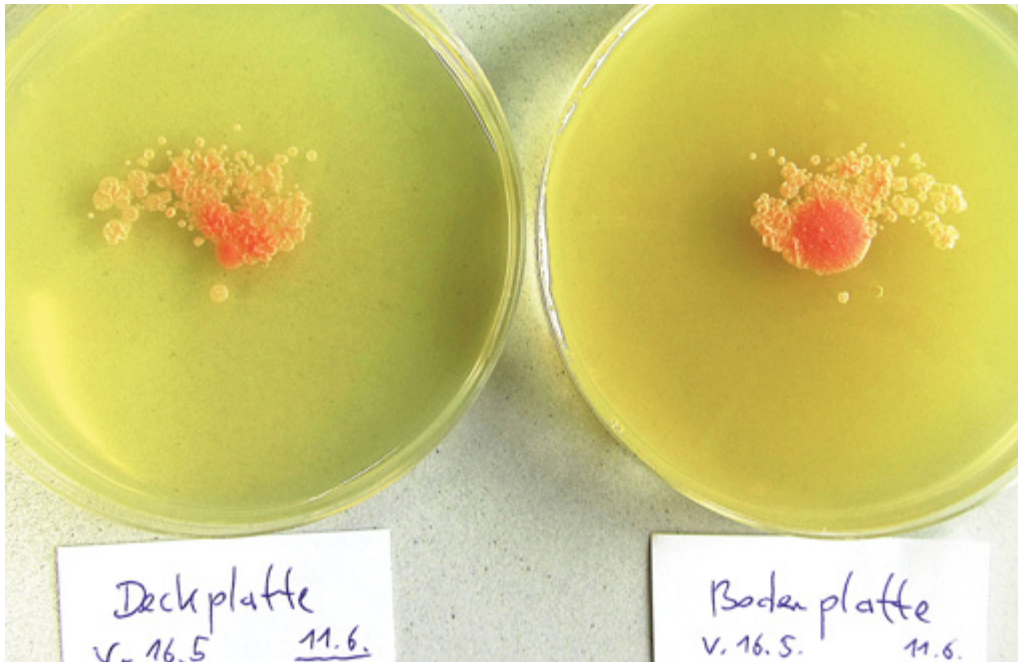
Pensionist: „Leiche?!? Da ist nur mein Pannendreieck und mein Einkauf drinnen!“

Der Pensionist steigt aus, öffnet den Kofferraum und es sind wirklich nur das Pannendreieck und der Einkauf drinnen!

WEGA: „Also des vateh i net, mei Kollege hat gsagt Sie ham an Revolver im Handschuhfach und a Leich im Kofferraum“

Pensionist: „Ja der Trottel hat a behauptet i bin bei rot über die Kreuzung gfoan.“

Foto © pantbermedia.net | Laurent Renault



Versuchsanordnung mit 1,5cm Abstand Die beiden Petrischalen sind jetzt nebeneinander dargestellt, links die obere, rechts die untere Schale. Auf der linken Seite deutlich zu sehen: Die dichte Besiedelung durch Ballistosporen. Auf der Bodenplatte wurden ebenso einige Sporen gestreut, die zentrale Bepflanzung ist auch gut zu erkennen.

obere Nährboden bei 5cm Entfernung vorerst ohne Wachstum. Erst nach sechs Wochen war bei einem Fünffachansatz eine Platte bewachsen. Wir dürfen den Rekord, den wir intuitiv richtig eingeschätzt haben, somit als bestätigt betrachten.

Wer schwimmt am schnellsten? Wer ist im Wachstum der Langsamste? Wer schießt am höchsten? Erleben wir eines Tages eine „Olympiade der Mikroben“? Wer weiß.

Rekordverdächtig sind die kleinsten unter den Lebewesen auf jeden Fall.

→ erich.schopf@gmx.at

Angewendetes Nährmedium für Ballistosporen: LB Broth (Miller) Merck Art.-Nr.: 110285

¹ Howard Bloom (* 25. Juni 1943 in Buffalo, New York) ist ein US-amerikanischer Autor. Er hatte schon als Kind reges Interesse an wissenschaftlichen Themen, insbesondere Kosmologie und Mikrobiologie. Bekannt ist er auch als PR-Agent bekannter Rockstars wie Prince, Billy Joel und Michael Jackson.

CHROMTECH

EVOLUTION

3

TRIPLE QUADRUPOLE GC-MS/MS

basierend auf dem neuen Agilent 5977 MSD



Geheimnis des stinkenden Minerals

Von „Stinkspat“ und elementarem Fluor

PD Dr. Florian Kraus, AG Fluorchemie, Technische Universität München

Fluor (Abb. 1) ist das reaktivste chemische Element. Unter geeigneten Bedingungen vereinigt es sich mit jedem anderen Element, außer den leichten Edelgasen He, Ne und Ar, zu chemischen Verbindungen. Bei unvorsichtiger Durchführung geht dies oft mit Entzündung einher. Auch mit chemischen Verbindungen kann Fluor heftig reagieren, selbst Ziegelsteine (im Wesentlichen ein mit Eisenoxiden verunreinigtes Aluminiumsilikat) können unter Feuererscheinung zu den entsprechenden Fluoriden (z.B. AlF_3 , SiF_4) umgesetzt werden, wobei die Oxidationen zu O_2 oxidiert werden.

Einige Spezialstähle und Sondermetalle wie Nickel und Monel (Legierung aus 65% Ni, 33% Cu, 2% Fe) können mit Fluor passiviert werden und widerstehen einem Angriff bis etwa 650°C bei Normaldruck, sodass sie zur Konstruktion von Apparaturen zum Umgang mit F_2 bei höheren Temperaturen eingesetzt werden. Einzig hoch oxidierte Fluoride wie UF_6 , WF_6 , BeF_2 oder CaF_2 sind gegen F_2 unter allen Bedingungen beständig – ihr Einsatz als Konstruktionsmaterial ist jedoch unmöglich oder äußerst schwierig: Aus Flussspat (Fluorit, CaF_2) lassen sich feste Massen brennen oder aus CaF_2 -Einkristallen Rohre und Gefäße herstellen, allerdings ist deren mechanische Stabilität gering.

Aus den besagten Gründen war und ist stellenweise die gängige Lehrmeinung, dass elementares Fluor in der Natur (gemeint ist auf der Erde) nicht vorkommen kann, sondern das es nur gebunden in Form von Fluoridionen in Mineralien wie beispielsweise dem Flussspat oder dem Fluorapatit ($\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$) existiert.

Vom Flussspat zur Fluorindustrie

Der Flussspat (Abb. 2) ist bei weitem das wichtigste Mineral für die Wertschöpfungskette der Fluorchemie. Aus ihm wird durch Umsetzung mit Schwefelsäure Fluorwasserstoff (HF)

und Anhydrit (CaSO_4) hergestellt, der als Gips ($\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$) in der Bauindustrie Verwendung findet. Der gewonnene Fluorwasserstoff (HF) wird unter anderem zur Herstellung von fluorhaltigen Kunststoffen wie Teflon, von Fluorkohlenwasserstoffen für Treib-, Kühl- oder Löschmittel, von wasser- und fettabweisenden fluorhaltigen Tensiden, zur Ätzung von Glas, zur Isomerisierung von Alkanen in der Otto-kraftstoffherstellung oder zur Produktion fluorhaltiger Pharmaka eingesetzt, um nur einige Anwendungsfelder zu nennen. Schätzungen besagen, dass etwa 30% der am häufigsten verkauften Arzneimittel mindestens ein chemisch gebundenes Fluoratom enthalten.

In der Natur kommt CaF_2 in verschiedenen Reinheiten vor – sehr reiner „Säurespat“ wird zur HF-Herstellung, etwas unreinerer „Hütten-spat“ als Flussmittel bei der Eisenmetallgewinnung eingesetzt. Von letzterer Anwendung hat der Flussspat auch seinen Namen: Georgius Agricola beschreibt erstmals 1530 in seinem Werk „Bermannus, sive de re metallica“, dass Flussspat den Schmelzpunkt von Eisenerz absenkt. Bereits Agricola hält in seinen Büchern fest, dass es farblosen, gelben, rötlichen, purpurfarbenen, grauen und auch fast schwarzen Flussspat gibt. Das Mineral wird aus diesem Grunde gelegentlich auch Regenbogenmineral

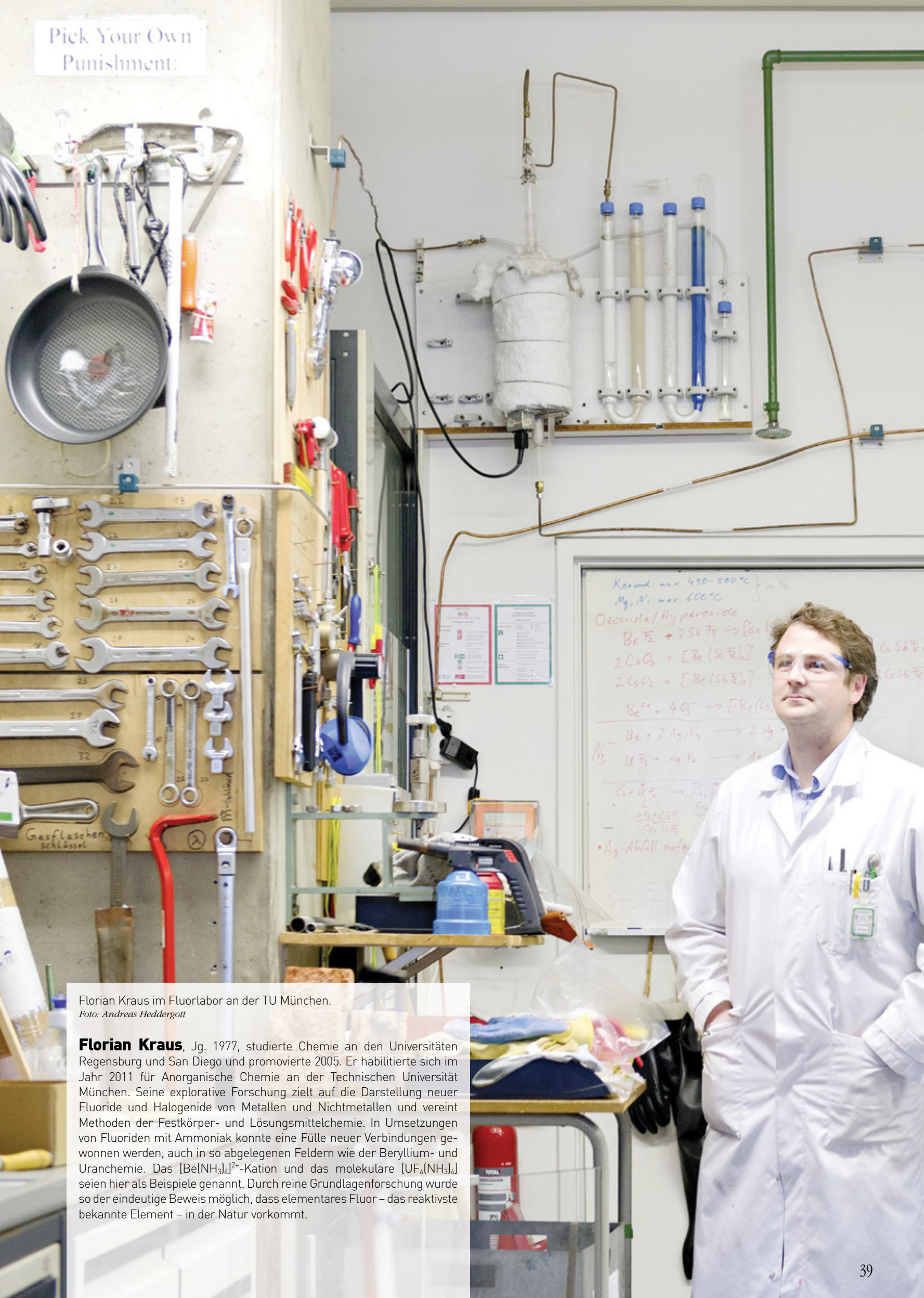
genannt (in der Esoterik wird übrigens jeder Farbe eine eigene Wirkung zugeschrieben, was wir nicht weiter vertiefen). Die Gründe für die verschiedenen Farben des Flussspates sind gut untersucht und können beispielsweise auf den Einschluss von Seltenerdionen zurückgeführt werden.

An einigen wenigen Stellen auf der Erde sind Vorkommen von CaF_2 mit radioaktiven Uran- oder Thoriummineralien vergesellschaftet, zum Beispiel in Frankreich, Spanien, Ungarn, England, den USA und Kanada. Auch in Wölsendorf (Abb. 3), einem kleinen Dorf nördlich von Regensburg, wo lange Zeit Flussspat abgebaut wurde, ist dies der Fall. An all diesen Orten wird auch ein schwarzer Flussspat gefunden, welcher beim Zerschlagen seltsam stark riecht. Daher nannte man diesen schwarzen Flussspat „Stinkspat“ (Abb. 2), und Arbeiter in kanadischen Uranminen nutzen den starken Geruch sogar als Indikator, dass sie eine Erzader mit hohem Urangehalt entdeckt hatten.

Eine Zeitreise – die Prä- F_2 -Ära, das Fluor und der „Stinkspat“

André-Marie Ampère stellte 1810 fest, dass Fluorwasserstoff sowohl Wasserstoff als auch ein anderes Element enthält. Als dessen Name schlug er

Pick Your Own
Punishment:



Florian Kraus im Fluorlabor an der TU München.
Foto: Andreas Heddergott

Florian Kraus, Jg. 1977, studierte Chemie an den Universitäten Regensburg und San Diego und promovierte 2005. Er habilitierte sich im Jahr 2011 für Anorganische Chemie an der Technischen Universität München. Seine explorative Forschung zielt auf die Darstellung neuer Fluoride und Halogenide von Metallen und Nichtmetallen und vereint Methoden der Festkörper- und Lösungsmittelchemie. In Umsetzungen von Fluoriden mit Ammoniak konnte eine Fülle neuer Verbindungen gewonnen werden, auch in so abgelegenen Feldern wie der Beryllium- und Uranchemie. Das $[\text{Be}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ -Kation und das molekulare $[\text{UF}_6(\text{NH}_3)_4]$ seien hier als Beispiele genannt. Durch reine Grundlagenforschung wurde so der eindeutige Beweis möglich, dass elementares Fluor – das reaktivste bekannte Element – in der Natur vorkommt.

fluorchemie

„phthore“, griechisch „Zerstörung“ vor. In vielen Versuchen zur Isolation des „Phthore“ stellte er fest, dass es einfach zu reaktiv sei, um es gewinnen zu können. Auch Humphry Davy unternahm mehrfach vergebliche Anstrengungen zur „Phthore“-Synthese und schlug 1811 den Namen Fluor (damals FL) vor. Das Element Fluor trug somit seinen Namen schon, bevor es überhaupt isoliert wurde!

1816 hält Christian August Siegfried Hoffmann, ein Mineraloge, erstmals fest, dass der bei Wölsendorf gefundene Flussspat beim Zerschlagen einen starken eigentümlichen Geruch aufweist.

Johann Nepomuk von Fuchs, Chemiker und Mineraloge, erinnert der Geruch an den des Jods, hingegen schreibt Karl Emil von Schafhäütl (Physiker und Geologe), dass der Geruch weder der des Chlors noch der des Jods sei, sondern dass die hypochlorige Säure für den Geruch verantwortlich zeichnet. Dies bestätigt Christian Friedrich Schönbein (Chemiker und Entdecker des Ozons). Franz Xaver Matthias Zippe (Mineraloge und Geologe) berichtet dann auch 1859, dass der „Antozonit“ von Wölsendorf wie Ozon rieche. Anton Schrötter, Ritter von Kristelli (Chemiker und Mineraloge) emp-

findet zweifelsfrei den Geruch von Ozon beim Zerreiben eines erbsengroßen Stückes in einem Achatmörser.

Christian Friedrich Schönbein (s.o.) stellt fest, dass der Geruch dem des Ozons zwar ähnlich, doch deutlich verschieden ist. Durch verschiedene chemische Reaktionen zeigt er, dass der „Stinkspat“ ein starkes Oxidationsmittel enthalten muss. Schönbein ist noch überzeugter Phlogiston-Theoretiker und hält das Ozon für den elektronen-negativen Teil des Sauerstoffes. Er gibt dem „Stinkspat“ den mineralogischen Beinamen „Antozonit“, da er glaubt das „Anti-Ozon“, den elektronen-positiven Teil des Sauerstoffes, darin erkennen zu können. Quantitative „Antozon“-Bestimmungen ergaben einen Gehalt von 0,2 mg/g „Antozonit“.

Der berühmte Chemiker Friedrich Wöhler schreibt 1861 in einem Brief an Justus Liebig, dass er die Schönbeinschen Befunde nicht nachvollziehen könne. Er sei der Ansicht, dass es sich bei dem Geruch um freies Fluor handeln müsse, das zudem ganz anders riecht als Ozon. Grégoire Wyrouboff, ein Naturphilosoph, hält 1866 Einschlüsse von stinkenden Kohlenwasserstoffen für die Ursache. Dies ist keineswegs abwegig, denn das Vorkommen von solchen

Einschlüssen ist heute gut untersucht. Oscar Löw (Chemiker) besuchte 1881 die Wölsendorfer Mine. Der dort angetroffene Geruch erinnerte ihn zunächst an Chlor, er kam aber zu der Überzeugung, dass freies Fluor zugegen sein müsse: Er erhitzte „Stinkspat“ auf 310 °C, um vorhandenes Ozon zu O₂ zerfallen zu lassen. Dann extrahierte er 1 kg dieses „Stinkspates“ mit Ammoniakwasser, filtrierte und setzte das getrocknete Filtrat mit Schwefelsäure um. Die sich entwickelten Dämpfe ätzen Glas an, was bei „normalem“ Flussspat nur in ganz geringem Maße der Fall war. Löw dachte, dass CeF₄ für die Freisetzung von Fluor verantwortlich sei. Brauner, ein Mineraloge, nahm bei den thermischen Zersetzungen von CeF₄ und PbF₂ einen ähnlichen Geruch wie beim Zerschlagen von „Antozonit“ wahr.

Entdeckung des Fluors – die Post-F₂-Ära und der Geruch von „Stinkspat“

Im Jahre 1886 gelang es dem Franzosen Henry Moissan endlich, das elementare Fluor herzustellen, wofür er 1906 mit dem Nobelpreis ausgezeichnet wurde. In einer Kooperation mit Henri Becquerel, dem Entdecker der Radioakti-

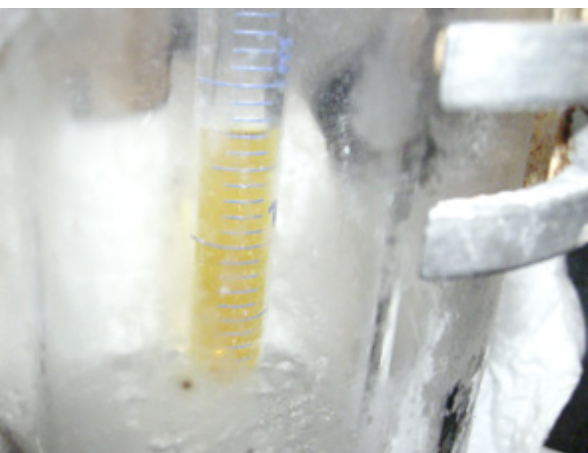


Abb. 1 Flüssiges Fluor bei -196 °C, durch ein Weinhold-Gefäß fotografiert. *Foto: Florian Kraus*



Abb. 2 Links reiner Flussspat CaF₂, rechts „Stinkspat“ aus Wölsendorf.

Foto: Florian Kraus



Abb. 3 Wölsendorf (rechts) an der Bundesautobahn A93 etwa 35 km nördlich von Regensburg.

Foto: Alois Laumer

vität, untersuchte er „Antozonit“ aus Quincié-en-Beaujolais, Villefranche (Saône), Frankreich und kam zu der Schlussfolgerung, dass elementares Fluor und nicht Ozon darin enthalten waren. Harry W. Morse (Physiker) hält 1906 fest, dass der Geruch von „Stinkspat“ dem Geruch ähnele, den man bei der Destillation von Holz wahrnimmt und daher organischer Natur sein müsse.

F. Henrich, ein königlich-bayerischer Mineraloge, berichtet in den Jahren 1914 bis 1920, dass die Farbe und der Geruch des „Stinkspates“ auf die Vergesellschaftung mit Uranmineralien zurückgeführt werden könnten. Mit 1g RaCl_2 bestrahlte er CaF_2 für drei Monate, worauf er eine schöne Blaufärbung aber keinen Geruch nach Fluor feststellen konnte. Daraus zog er den Schluss, dass die kurze Bestrahlung über Monate nicht ausreichend sei, aber eine lange Einwirkung über hunderttausende von Jahren zur Schwarzfärbung und Fluorbildung führen könnten. Da man am frisch zerriebenen „Stinkspat“ den Geruch von F_2 feststellen konnte, schlug Henrich dies als Experiment für Chemiestudenten vor. Beim Zerreiben von „Stinkspat“ mit NaCl oder KBr wird der Geruch von Cl_2 bzw. Br_2 wahrgenommen. Otto Ruff, ein bedeutender deutscher Fluorchemiker, Pionier der Halogenfluoride und Entdecker von Uranhexafluorid, stellte 1920 am Geruch von zerschlagenem „Stinkspat“ reines Fluor fest und bestätigte, dass die Konzentration von O_3 verschwindend gering sein müsse, wenn überhaupt vorhanden.

Im Jahre 1925 entdeckt F. L. Sine im Mont-eagle township (Hastings County, Ontario) ein Antozonit-Vorkommen. Beim Zermörsern unter KI-Lösung bemerkte er die Freisetzung von I_2 , das er durch den Jod-Stärke-Test und durch die Farbänderung beim Lösen in Kohlenstoffdisulfid nachwies. Quantitative Nachweise des oxidierenden Gases, dessen Identität er als Sauerstoff oder Fluor annahm, ergaben im Mittel 0,455 mg/g „Antozonit“. Fünf Jahre später berichten Hugh S. Spence and R. K. Carnochan im „Report on the Wilberforce Radium Occurrence“ (Ontario, Kanada), dass das Vorkommen des schwarzen „Stinkspates“ auf seine Nähe zum Uraninit (Pechblende, UO_2) zurückzuführen sind. Der starke Geruch sei eine Hilfe für die Minenarbeiter, da man so Taschen von Uraninit-Vorkommen besser erkenne. Der Geruch ähnele dem des Ozons und sei auf freies Fluor zurückzuführen. L. Goebel notiert im gleichen Jahr, dass die „Antozonite“ schwarz und spröde seien. Das Fluor, welches aus der Neutralisation durch die Strahlung stamme, werde beim Zerreiben frei.

S. Iimori schreibt 1932, dass freies Fluor im „Stinkspat“ von Wilberforce wegen der Vergesellschaftung mit radioaktiven Mineralien vor-

kommt. Er zerrieb „Stinkspat“ unter KI-Lösung, titrierte das entstandene Jod mit Thiosulfat-Lösung, und bestimmte so den F_2 -Gehalt zu 0,015 mg/g „Stinkspat“. Er merkt an, dass er die Anwesenheit von anderen Oxidationsmitteln natürlich nicht ausschließen könne. Josef Hoffmann berichtet 1938, dass F_2 für den Geruch von „Antozonit“ verantwortlich sei, aber HF und O_3 könnten auch anwesend sein.

In James Dwight Dana's „Systematik der Mineralien“ schreiben Palache und Mitarbeiter, dass Hoffmann (1937) festgestellt habe, dass „Antozonit“ freies Fluor und Calcium enthalte, das durch Radiolyse erzeugt worden sei.

Eine französische Arbeitsgruppe um Assadi beschäftigt sich mehrere Jahre (1962–1967) mit dem Geruch des „Stinkspates“ aus L'Écarpière (Frankreich), Wölsendorf, und Velence (Ungarn). Nur der Letztere enthielt F_2 , was durch Reaktion mit Quecksilber (Hg) zu HgF_2 nachgewiesen wurde. 1967 widerrufen sie dieses Ergebnis und halten fest, dass das elementare Fluor nicht im Stinkspat enthalten sei, sondern erst beim Zerreiben oder Zerschlagen durch elektrostatische Entladungen erzeugt würde.

Im Jahre 1986 gelingt Karl-Otto Christe die chemische Synthese von elementarem Fluor, ohne dass für eines der Edukte F_2 hätte verwendet werden müssen.

Das Zeitalter der physiko-chemischen Analytik am Stinkspat

Heinrich und Anderson untersuchten 1965 ein stinkendes Gas aus Flussspaten einer Thoriummine. Massenspektrometrisch konnten C_5 - und C_6 -Kohlenwasserstoffe neben F_2 (sic!), HF und Sauerstoffdifluorid (OF_2) nachgewiesen werden. Der Geruch wurde organischen Säurefluoriden zugeschrieben. Im Jahr darauf schreibt Reimar Kranz, dass der finale Nachweis, wonach es sich bei dem Geruch um ein freies Halogen handle, noch fehlen würde. Massenspektrometrisch konnte er fluorierte Kohlenwasserstoffe, SOF_2 und SO_2F_2 nachweisen, allerdings kein F_2 .

1973 können Braithwaite und Mitarbeiter das Vorhandensein von Sulfurylfluorid (SO_2F_2) massenspektrometrisch bestätigen und konnten ebenfalls F_2 nachweisen. Vochten und Mitarbeiter detektierten 1977 weder Fluor noch Ozon, stattdessen SO_2 , SOF_2 , S_2F_2 , H_2S und Ar mittels hochaufgelöster Massenspektrometrie.

Untersuchungen mit ionisierender Strahlung an künstlichem Flussspat

Sir William Ramsay (Physiker) stellte 1912 CaF_2 her und bestrahlte es mit Kathodenstrahlen. Er

MYCO... Was?

**Mycoplasma-Kontamination
in Zellkulturen erkennen
und bekämpfen**



fluorchemie

bemerkte eine violette Verfärbung des Flussspathes und eine Freisetzung von Gasen, die er als SiF_4 , CO und O_2 identifizierte. Im Folgejahr wiederholten John Norman Collie und Hubert Sutton Patterson (beides Physiker) das Experiment und konnten SiF_4 und O_2 nachweisen. Aus heutiger Sicht kann man davon ausgehen, dass die Radiolyse von CaF_2 Fluor produzierte, welches mit dem Hauptbestandteil von Glas, SiO_2 , unter den Bedingungen des Experimentes zu Siliciumtetrafluorid und Sauerstoff reagierte. Jones und Mitarbeiter bestrahlten 1994 dünne Filme von CaF_2 mit Elektronen. Dabei beobachteten sie die Bildung von Gasblasen und wiesen mithilfe der Photonenenergieverlustspektroskopie nach, dass es sich bei dem eingeschlossenen Gas um F_2 handelt. Reichling und Mitarbeiter wiederholten 1999 das Experiment ähnlich, beobachteten eine Verfärbung von CaF_2 ins Violette und nahmen an, dass es sich bei den Gasblasen um F_2 handelt.

2012 – der erste zerstörungsfreie In-situ-Nachweis von Fluor in der Natur [1]

Wir halten fest, dass bislang kein angewendetes Nachweisverfahren zerstörungsfrei war und so die These von Assadi und Mitarbeitern, dass das F_2 nicht im „Stinkspat“ enthalten sei, sondern durch elektrostatische Entladung beim Zerkleinern gebildet werde, nicht widerlegt werden konnte. Zudem ist anzumerken, dass ein Zusammenhang des Vorkommens von Fluor im inerten CaF_2 mit der Anwesenheit von ionisierender Strahlung als recht wahrscheinlich angesehen werden muss.

Mithilfe der ^{19}F -Festkörper-NMR-Spektroskopie gelang der zerstörungsfreie In-situ-Nachweis, dass elementares F_2 im Stinkspat vorliegt. Da es sich beim „Stinkspat“ um ein natürliches Mineral handelt, welches paramagnetische Verunreinigungen wie beispielsweise Mn^{2+} enthalten könnte, wurde ein breiter Bereich von -1.100 bis $+20.000$ ppm untersucht. Durch Quantifizierung der NMR-Signale konnte gezeigt werden, dass alle F-Atome der Probe erfasst und keine, beispielsweise durch paramagnetische Linienverbreiterung, übersehen wurden. Das ^{19}F -Festkörper-NMR-Spektrum zeigt lediglich zwei Signale: Ein Signal mit Rotationsseitenbanden und einer T_1 -Relaxationszeit von 64 s bei -109 ppm – genau wie in reinem CaF_2 . Ein zweites, deutlich kleineres Signal bei 425 ppm mit sehr kurzer T_1 -Relaxationszeit und ohne Rotationsseitenbanden – dies und ein Vergleich mit der literaturbekannten chemischen Verschiebung von F_2 zeigt, dass es sich nur um gasförmiges Fluor

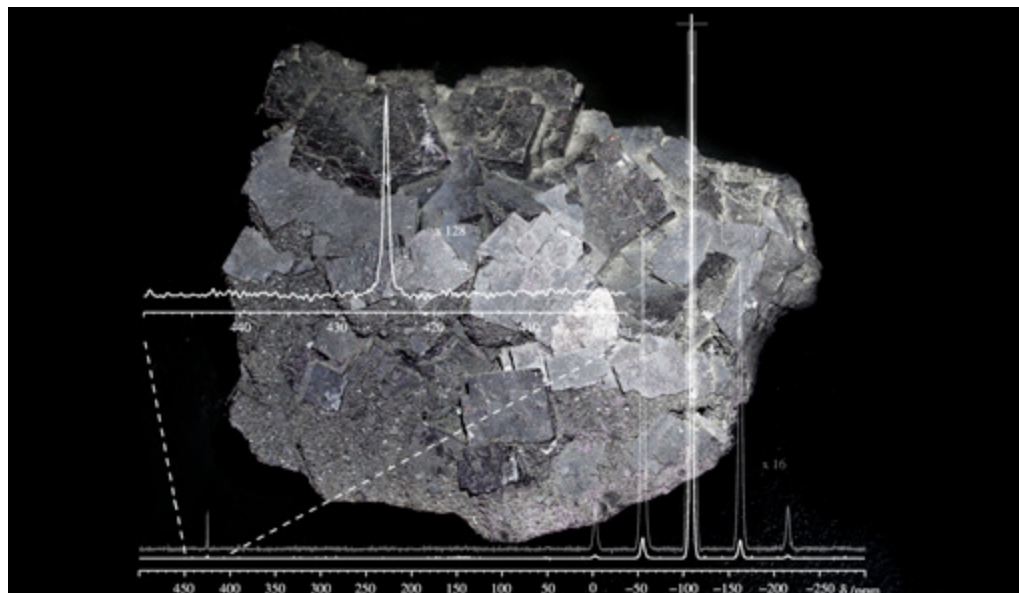


Abb. 4 Im Vordergrund das ^{19}F -Festkörper-NMR-Spektrum des „Stinkspates“, im Hintergrund ein „Stinkspat“.

Foto: Rupert Hochleitner, Mineralogische Staatssammlung München

handeln kann (da die kritische Temperatur von F_2 $-128,9^\circ\text{C}$ beträgt, kann es oberhalb dieser Temperatur ohnehin nicht durch Druck verflüssigt werden). Andere denkbare und zum Teil bereits diskutierte Fluorverbindungen wie OF_2 , HF , HOF , S_2F_2 , SOF_2 , SO_2F_2 , SiF_4 , zeigen eine deutlich andere chemische Verschiebung. Das nächstgelegene OF_2 beispielsweise hat eine chemische Verschiebung von circa 250 ppm. NMR-spektroskopische Quantifizierungen des F_2 -Gehalts ergaben bisher eine maximale Masse von $(0,46 \pm 0,06)$ mg pro Gramm „Stinkspat“ – ein Wert, der sehr gut mit der oben erwähnten historischen Bestimmung im Einklang steht.

Durch die Festkörper-NMR-Spektroskopie konnte also zweifelsfrei festgestellt werden, dass F_2 im „Stinkspat“ enthalten ist. Selbstverständlich können auch noch weitere Gase enthalten sein, deren Konzentration jedoch unterhalb der Empfindlichkeit des NMR-Experiments liegen muss.

Der Geruch von frisch gebrochenem „Stinkspat“ ist auf F_2 zurückzuführen und nicht etwa auf O_3 oder HF , da diese deutlich anderen Geruch haben. Auch andere Fluoride wie XeF_2 oder OF_2 haben einen sehr verschiedenen Geruch.

Die Farbe des „Stinkspates“ ist auf elementares Ca zurückzuführen, das in Form kleiner Metallcluster vorliegt. Diese kennt man von elektronenmikroskopischen Untersuchungen an CaF_2 , bei dem, durch die Elektronen induziert, Ca -Cluster beobachtet wurden, wodurch die Farbe des CaF_2 ins Violette umschlug.

Der Urangehalt des in dieser Studie untersuchten „Stinkspates“ betrug $2,93 \cdot 10^{-1}$ Bq/g. Da

der Wölsendorfer „Stinkspat“ $2\text{--}3 \cdot 10^8$ Jahre alt ist und die Halbwertszeit des langlebigsten und natürlich häufigsten Urannuklids ^{238}U $4.468 \cdot 10^9$ Jahre beträgt, kann angenommen werden, dass die ionisierende β - und γ -Strahlung der Tochter-nuklide ausreichend Zeit für die Radiolyse nach Gleichung 1 hatte.



Man muss sich also vorstellen, dass das elementare Ca durch inertes CaF_2 von F_2 getrennt ist. Je mehr Defekte ein CaF_2 -Einkristall aufweist, desto schneller verfärbt er sich bei Bestrahlung. In Abwesenheit von ionisierender Strahlung sollte die Reaktion zurück zum CaF_2 verlaufen – dies mag jedoch einen geologischen Zeitrahmen in Anspruch nehmen. Erhitzt man „Stinkspat“ auf $180\text{--}240^\circ\text{C}$, so ist im Dunkeln ein hellblaues bis rotviolettes Aufleuchten zu erkennen, welches nach Abkühlen und erneutem Erhitzen ausbleibt [2]. Es ist also anzunehmen, dass die Rückreaktion von Gleichung 1 abläuft. Erneute Bestrahlung kann dann wieder das Ca und F_2 regenerieren.

→ florian.kraus@tum.de

Literatur

[1] Schmedt auf der Günne, J., Mangstl, M., Kraus, F. (2012) *Angew. Chem.*, 124, 7968–7971

[2] Brandl, H., Schwankner, R. J. (2000) *PdN-Ch*, 24–26

Gelungener Auftakt für das Deutsch-Türkische Wissenschaftsjahr



Am 23.1.2014 wurde das deutsch-türkische Wissenschaftsjahr im Berliner E-Werk durch die Bundesministerin für Bildung und Forschung, Frau Prof. Dr. Johanna Wanka und ihrem türkischen Amtskollegen, Herrn Fikri Işık, Minister für Wissenschaft, Industrie und Technologie der Republik Türkei eröffnet. Rund 600 Gäste aus Politik, Wissenschaft und Wirtschaft, darunter etwa 200 Gäste aus der Türkei, nahmen teil.

Die gelungene Auftaktveranstaltung spiegelt das breite Interesse an deutsch-türkischen Kooperationen wieder. Dieses Interesse erstreckt sich weit über die Wissenschafts-Community hinaus. Auch in Politik, Wirtschaft und Gesellschaft besteht ein großes Interesse an bilateraler Zusammenarbeit. Denn: Beide Länder sind eng, teilweise schon seit mehreren Generationen miteinander verbunden. In Deutschland leben fast 3 Millionen Menschen türkischer Abstammung, von denen etwas mehr als die Hälfte die deutsche Staatsangehörigkeit besitzt, zudem sind mehr als 5000 deutsche Firmen in der Türkei aktiv.

Im Mittelpunkt der Auftaktveranstaltung standen die Themen, die auch das gesamte Wissenschaftsjahr prägen sollen: Das Themenspektrum bewegte sich von anwendungsnaher Forschung in Schlüsseltechnologien, über die Herausforderungen des globalen Wandels bis hin zu Geistes- und Sozialwissenschaften. Beson-

deres Augenmerk galt den Querschnittsthemen des Wissenschaftsjahres: dem Zusammenwirken von Forschung und Industrie, der Aus- und Weiterbildung in Wirtschaft, Wissenschaft und Forschung sowie der Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Gesellschaft. Aus all diesen Bereichen waren hochkarätige Gäste aus beiden Ländern vertreten: Minister, Vertreter von Wissenschafts- und Mittlerorganisationen und Experten aus Wirtschaft, Wissenschaft, Bildung und Forschung saßen bereits zum Auftakt des gemeinsamen Wissenschaftsjahres an einem Tisch, um sich über konkrete Themen und Projekte auszutauschen.

Im feierlichen Rahmen der Auftaktveranstaltung unterzeichneten Bundesministerin Wanka und Minister Isik eine Vereinbarung zum Ausbau der bilateralen Kooperation, die unter anderem die Einsetzung einer Steuerungsgruppe vorsieht. Weitere Kooperationsvereinbarungen schlossen die Deutsche Forschungsgemeinschaft



(DFG) und ihr türkisches Pendant TÜBİTAK sowie der Deutsche Akademische Austauschdienst (DAAD) und der Türkische Hochschulrat (YÖK). (CS)

Quelle: www.deutsch-tuerkisches-wissenschaftsjahr.de
Fotos ©BMBF, Jessica Wabl | Wabluniversum



SPE in der Probenvorbereitung

IST IHNEN IHRE ZEIT

HEILIG?

Die Automatisierung der Festphasenextraktion war noch nie so einfach wie mit dem FREESTYLE SPE Robotiksystem. Sie können SPE-Prozesse vollautomatisiert abarbeiten lassen. Von wenigen µL, z.B. in der Forensik, bis ca. 100 mL, z.B. in der Mykotoxinanalytik. Fast alles ist machbar.

Übertragen Sie Ihre manuellen Methoden auf das FREESTYLE SPE – und investieren Sie Ihre Zeit zukünftig sinnvoller.



analytica 2014
Halle A2/Stand 400B

www.LCTech.de • www.freestyle-robotik.de



LCTech
SAMPLE PREPARATION & ANALYSIS

labor&more präsentiert

Baiserhäubchen

Der Food-Blog mit Charme von Lisa Jakobi und Maike Gieseke



So langsam sehnen wir uns wohl alle nach dem Frühling und daher widmen wir uns jetzt schon einem etwas frühlingshaften Rezept. Diese leckeren, fluffigen Karamelmuffins passen super zu frischen Beerenfrüchten und in der Minivariante eignen sich die Küchlein gut für einen Kindergeburtstag oder auch bald für die Ostertafel.

Viel Spaß beim Ausprobieren!

Wir freuen uns immer über Rückmeldungen.

→ baiserhaeubchen.blogspot.de

→ baiserhaeubchen@gmail.com

Foto
© panthermedia.net \ Michael Travers



Double-Caramel Muffins

Zutaten (für 12 normale Muffins)

125 g Butter
160 g brauner Zucker
150 ml Milch
100 g weiße Kuvertüre
175 g Mehl
1 TL Backpulver
1 Prise Salz
1 Ei

Topping

110 g brauner Zucker
1 TL Vanillezucker
60 ml Sahne
60 g Butter
36 Heidelbeeren

Verändert nach Cupcakes & Muffins von NGV.

Zubereitung

In einem kleinen Topf Butter, braunen Zucker, gehackte weiße Kuvertüre und Milch vermischen. Bei schwacher Hitze unter ständigem Rühren schmelzen lassen und so lange weiterrühren, bis eine homogene Masse entsteht. Das Ganze nun etwa fünf Minuten abkühlen lassen.

Den Backofen auf 175 °C vorheizen und ein Muffinblech mit Muffinförmchen auslegen.

In der Zwischenzeit Mehl, Backpulver und Salz mischen. Die nun etwas abgekühlte Karamellmasse zur Mehlmischung geben und unterrühren. Zum Schluss das Ei einrühren. An dieser Stelle nicht wundern, dass der Teig so flüssig ist, das macht ihn später saftig und fluffig.

Den Teig nun gleichmäßig auf die Muffinförmchen verteilen. Normal große Muffins für 30 Minuten

backen, Minimuffins müssen nur 20 Minuten in den Backofen. Anschließend die Küchlein aus dem Ofen nehmen und in den Formen abkühlen lassen.

Für das Topping braunen Zucker, Vanillezucker, Sahne und Butter in einen Topf geben, aufkochen und anschließend fünf Minuten köcheln lassen. Immer wieder umrühren. Wenn die Muffins und das Topping etwas abgekühlt sind, je 1 TL Topping auf den Muffins verteilen und mit je drei Heidelbeeren verzieren. Am besten die Muffins gleich warm servieren.

Das Rezept ist für zwölf normal große Muffins ausgelegt. Ich habe jedoch sechs normale Muffins (mit ca. 3 EL Teig pro Muffin) und 18 Minimuffins (mit jeweils 1 EL Teig pro Muffin) daraus gemacht. (1)

Projekt „Conserve the sound“

Datenbank für aussterbende Geräusche

„Conserve the sound“ ist ein Online-Archiv für verschwindende Geräusche. Die Geräusche eines Wählscheibentelefon, eines Walkmans, einer analogen Schreibmaschine, eines Münztelefon, eines 56k-Modems, eines Atomkraftwerks oder sogar einer Handytastatur sind teilweise schon verschwunden oder verschwinden gerade aus dem täglichen Leben. Begleitend kommen Menschen in Text- und Videointerviews zu Wort und vertiefen den Blick in die Welt der verschwindenden Geräusche.

„Conserve the sound“ ist ein Projekt von CHUNDERKSEN und wird von der Film & Medienstiftung NRW gefördert. CTS wurde mit dem Deutschen Kulturförderpreis 2013 ausgezeichnet.

Die sich auf der „roten Geräuschliste“ befindlichen oder bereits ausgestorbenen Sounds sind nach Jahrzehnten, mit Beginn der 1910er Jahre, sowie Themenwelten zusammengefasst. Geräusche, die unsere Eltern und Großeltern noch im Alltag begleitet haben, finden sich nebst den Abbildungen der oft skurril anmutenden Gegenstände, von denen sie erzeugt wurden, wieder. Eine spannende Zeitreise in vergangene Welten, die nostalgische Gefühle weckt.

Derzeit befindet sich „Conserve the sound“ noch im BETASTATUS und wird fortlaufend erweitert. Jeder der ein Geräusch gefunden hat,



Screenshot www.conservethesound.de

das es bald nicht mehr geben wird, kann mitmachen und dieses gerne auf der Website uploaden und archivieren.

→ www.conservethesound.de

„Was nützt die beste Informationstechnik, wenn sich die Menschen nichts zu sagen haben?“

Reinhard Schrutzki (geb. 1956 in Hamburg, Elektromechaniker, war einer der ersten deutschen Hacker, hat den Computer als Leinwand für digitale Malerei entdeckt)

Tablet&Co über den Wolken

Immer mehr Airlines erlauben die Nutzung von elektronischen Geräte bei Start und Landung – jetzt auch die Lufthansa. Allerdings nur im Flugmodus. Lufthansa-Passagiere dürfen ab März auf vielen Verbindungen ihre elektronischen Geräte auch während Start und Landung angeschaltet lassen. Das Luftfahrtbundesamt hat die Zulassung für alle Lufthansa-Airbus-Maschinen erteilt, meldet

die Airline. An Bord der Boeing 747/8 steht der Service bereits seit Anfang des Jahres zur Verfügung. Das bedeutet, dass jetzt in rund 250 Flugzeugen der Lufthansa-Flotte beispielsweise Tablets, E-Book-Reader oder Smartphones im Flugmodus auch während Start und Landung eingeschaltet bleiben dürfen.

Quelle: www.beise.de

Sichere Labore und
Kosteneinsparungen
vertragen sich nicht

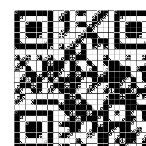


Jetzt nicht mehr

Um diese neue innovative Technologie, welche Ihre eingeatmete Luft verändern wird, zu entdecken, besuchen Sie uns auf der Analytica 2014, Halle B2 Stand 215.

www.erlab.com/halo/de

Erneut stellt Erlab den Status quo durch eine neue Herausforderung in Frage. Scannen Sie, um zu sehen wie



food analytics



Der feine Unterschied

Konventionell oder ökologisch? – Stabile Isotope als Informationslieferanten

Dr. Markus Boner und Sabine Hofem, Agroisolab GmbH

Skandale um „Öko-Eier“ aus der konventionellen Freilandhaltung bis hin zum systematischen Etikettenschwindel von ökologischen Produkten aus der italienischen Landwirtschaft führen immer wieder zu Zweifeln an ökologischen Produkten. Trotz vielfältiger Zertifizierungssysteme ist ein derartiger Etikettenschwindel nicht auszuschließen. Die Stabil-Isotopen-Technik bietet aufgrund ihrer neuen Analysetechniken jedoch vielfältige Möglichkeiten, diese Lücken in der Kontrolle zu schließen.

Produkte aus der ökologischen Landwirtschaft gelten im Allgemeinen als die hochwertigeren Lebensmittel. Doch in welcher Größe drückt sich diese Hochwertigkeit aus? Zahlreiche Studien konnten aufzeigen, dass es in der stofflichen Zusammensetzung keine Unterschiede zwischen konventionellen und ökologischen Produkten gibt [1]. Eine gute Definition der ökologischen Landwirtschaft bietet das Statistische Bundesamt [2], indem die ökologische Landwirtschaft durch den Verzicht auf chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel, gentechnisch veränderte Organismen und leicht lösliche mineralische Düngemittel charakterisiert wird. Die beiden erst genannten Charakteristika sind in der Regel gut analytisch nachzuweisen, der Nachweis des Verzichtes auf mineralische Düngemittel ist hingegen schwieriger.

Aber gerade dieses Charakteristikum der ökologischen Landwirtschaft stellt einen entscheidenden Unterschied dar, da dieser Verzicht in der Regel einen erheblichen Nachteil in der Ertragsstärke darstellt. So ist der Ertrag durch Verwendung von mineralischer Düngung in der konventionellen Landwirtschaft um bis zu 50% [3] höher pro genutzte Fläche. Es ist deshalb naheliegend, dass die Gefahr besteht, Mineraldünger zur Ertragssteigerung auch in der ökologischen Landwirtschaft zu verwenden. Dies ist umso verständlicher, da der Nachweis einer unzulässigen Mineraldüngung in der Regel nur durch Kontrolle in externen Audits aufzudecken

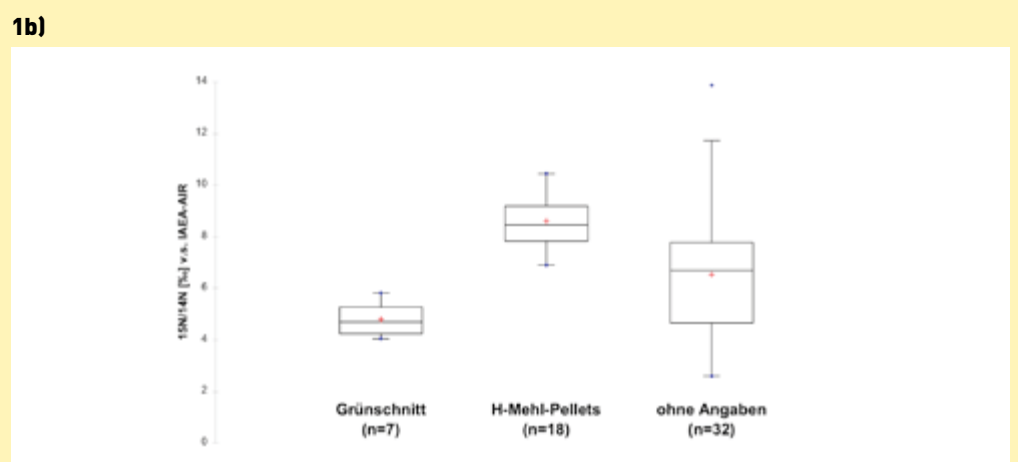
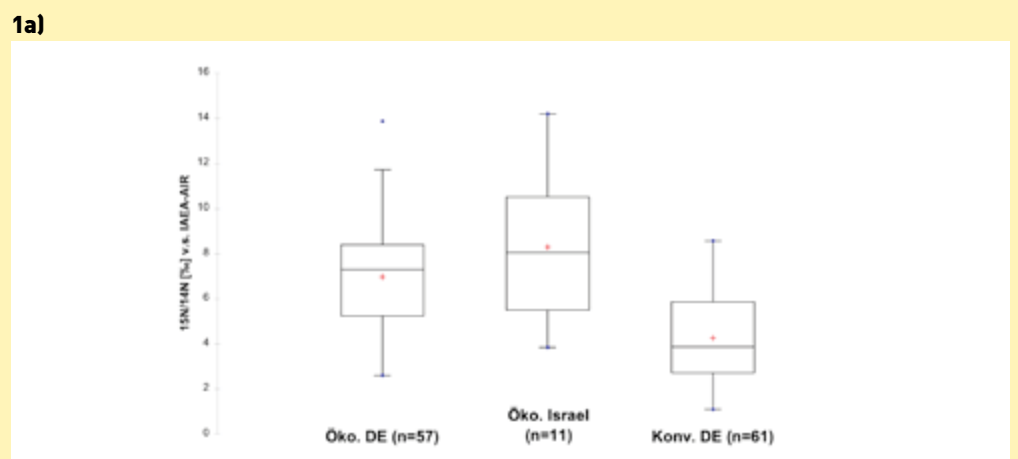


Abb. 1 a) $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ -Isotopenverhältnisse in Karotten aus der konventionellen und ökologischen Landwirtschaft aus Deutschland und Israel; **b)** Aufschlüsselung der $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ -Isotopenverhältnisse der deutschen Referenzen gemäß der durchgeführten Düngung

food analytics

ist. Ein analytischer Nachweis am Produkt ist jedoch eine deutlich größere Herausforderung.

Die Anwendung bzw. Messung der stabilen Isotope ist hier derzeit die einzige belastbare analytische Methode, die Klärung bringen kann.

Der kleine Unterschied – die stabilen Isotope

Der Begriff stabile Isotope verweist auf die Besonderheit, dass die Elemente des Periodensystems bis auf 21 Ausnahmen aus verschiedenen Atomarten (Isotope) aufgebaut sind, die zwar dieselbe Protonenzahl besitzen, aber verschiedene Neutronenzahlen aufweisen, was leicht im Atomgewicht nachzuvollziehen ist. Aus chemischer Sicht hat die unterschiedliche Neutronenzahl keine weitere Bedeutung, da letztlich die chemischen Eigenschaften nur auf die Protonen und Elektronen des Elements zurückzuführen sind. Jedoch führt in der Regel die erhöhte bzw. erniedrigte Neutronenzahl zu instabilen Elementen, die einem radioaktiven Zerfall unterliegen. Einige wenige Elemente, insbesondere die Bioelemente (C, O, H, N, S), zeigen diesen Kernzerfall nicht, sie werden deshalb als stabile Isotope bezeichnet.

Die Verteilung bzw. die Häufigkeit der stabilen Isotope ist besonders bei den Bioelementen nicht konstant, sondern unterliegt in der Natur geringen Schwankungen, die auf geochemische, geophysikalische, biochemische und biophysikalische Fraktionierungsprozesse zurückzuführen sind.

Die Schwankungen sind äußerst gering und spiegeln sich in der Regel auf der dritten Komastelle in den Atomprozenten wider. Als Maßzahl dieser geringen Unterschiede wird eine Verhältniszahl [%] genutzt, die die Abweichung der stabilen Isotope gegenüber einem definierten internationalen Standard (z. B. erhältlich bei der Internationalen Atom Energie Agentur (IAEA) vorgibt).

Die stabilen Isotope der Bioelemente werden in der Regel mit speziellen Isotopenmassenspektrometern (IRMS) bestimmt, die in Kombination mit Elementanalytoren die jeweiligen gereinigten und separierten Verbrennungsgase wie z. B. N₂ (N-Isotope) analysieren. Sie werden deshalb auch als „light gases“-Isotopenmassenspektrometer bezeichnet.

Die Spur des Stickstoffs

Biologischer Dünger, insbesondere Mist/Dung, weist im Vergleich zu Mineraldünger signifikant angereicherte ¹⁵N-Isotopenverhältnisse auf. Dies ist ein Resultat der Transaminase, die im tierischen

Organismus eine Isotopenfraktionierung des schweren Stickstoffs (¹⁵N) hervorruft [4].

So liegen in diesen biologischen Düngern Stickstoff-Isotopenverhältnisse von +10‰ +/-4 vor. Mineraldünger haben jedoch Stickstoff-Isotopenverhältnisse, die bei annähernd 0‰ liegen. Diese Unterschiede in den beiden Dünger-

arten wurden schon in der Arbeit von Shearer [5] festgestellt und später von Batemann [6] bestätigt. Aber erst in den letzten Jahren wurde dieser Unterschied kausal zum Nachweis von ökologischen Produkten genutzt und in verschiedenen Studien [7–9] konnte aufgezeigt werden, dass sich die Düngung in den ¹⁵N/¹⁴N-

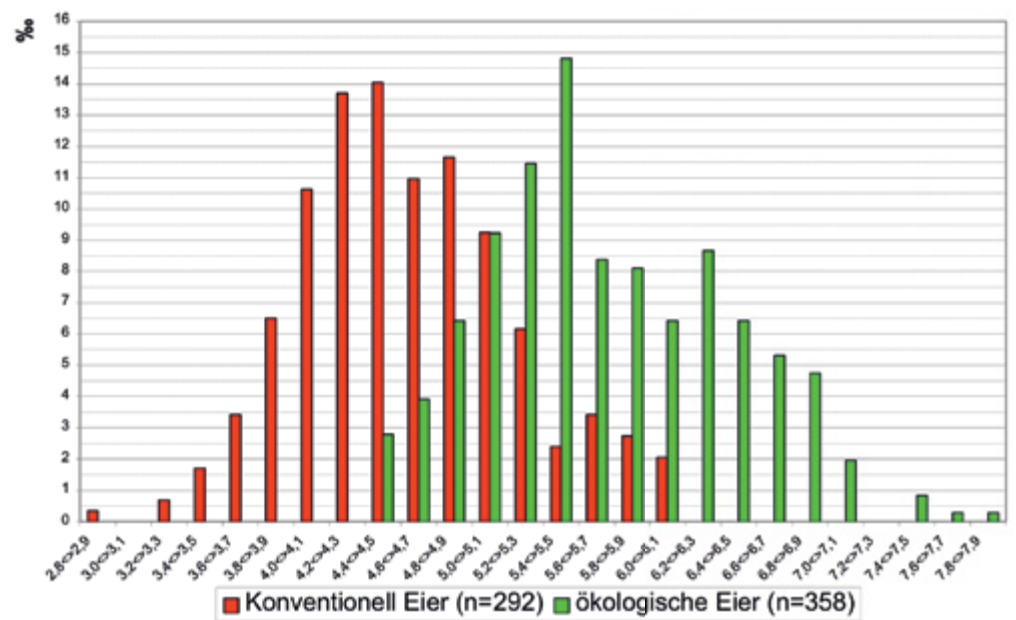


Abb. 2 ¹⁵N/¹⁴N-Isotopenverhältnisse in Hühnereier (n=650) aus der ökologischen und konventionellen Landwirtschaft

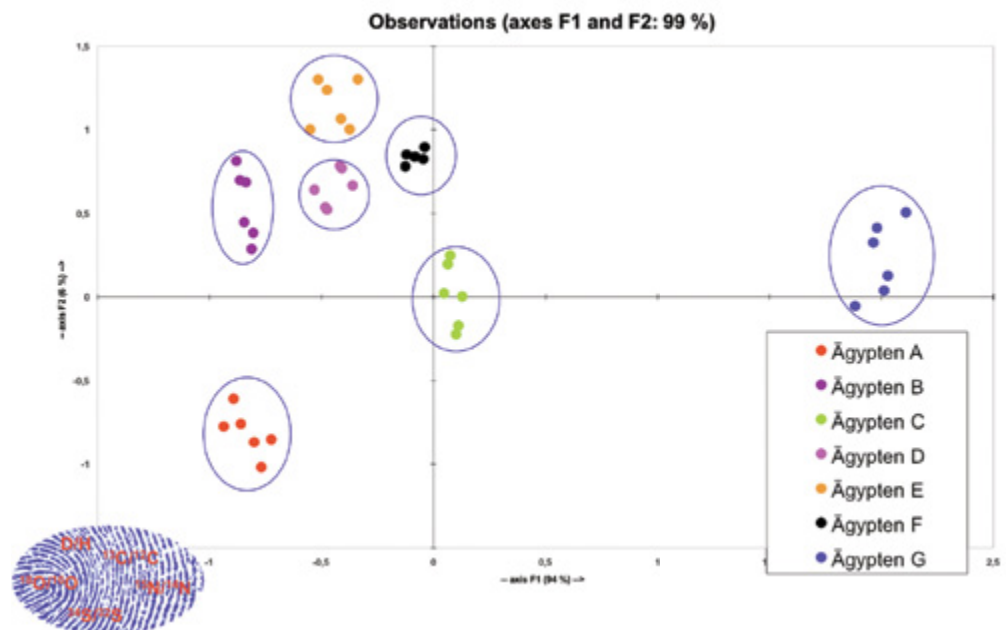


Abb. 3 Diskriminanzanalyse der Isotope der Bioelemente von Kartoffeln von 7 unterschiedlichen Feldern aus Ägypten (A bis G)

Isotopenverhältnissen der jeweiligen Agrarprodukte widerspiegelt. So ist in Tomaten [9] eine gute Differenzierung zwischen ökologischem und konventionellem Landbau möglich.

Dennoch ist eine Differenzierung häufig schwierig, da einerseits durch die Grün-Düngung mit stickstofffixierenden Pflanzen insbesondere leguminosenähnliche Isotopenverhältnisse hervorgerufen werden, wie sie ebenfalls im Mineraldünger vorliegen und andererseits die biologische Düngung ebenfalls in der konventionellen Landwirtschaft genutzt werden kann.

So konnte in einer Untersuchung von 129 Karotten aus der ökologischen und konventionellen Landwirtschaft die Tendenz der Karotten aus der ökologischen Landwirtschaft zu angereicherten ^{15}N -Werten bestätigt werden, jedoch gibt es ebenfalls einen Grenzbereich, in dem sich die Werte von biologischen und konventionellen Erzeugnissen überlappen (Abb. 1 a).

Diese Fallstricke der Methode können nivelliert werden, indem die Kenntnisse zur Düngung als weitere Detailinformation eingesetzt und entsprechend Kausalketten in der Kontrolle aufgebaut werden. So führt der Einsatz von überwiegend biologischem Dünger (z.B. H-Mehlpellets) in der Regel immer zu angereicherten ^{15}N -Isotopenverhältnissen, die Gründung jedoch eher zu abgereicherten ^{15}N -Isotopenwerten in der Karotte (Abb. 1 b).

Die Analytik der stabilen Isotope des Stickstoffs ist entsprechend besonders effektiv, wenn die dokumentarischen Aussagen der Bewirtschaftung mit den analytischen Isotopenwerten abgeglichen werden können.

Das gläserne Hühnerei

Die Anwendung der stabilen Isotope des Stickstoffs ist generell nicht nur auf pflanzliche Produkte beschränkt, sondern sie kann ebenfalls zu Überprüfung von tierischen Produkten genutzt werden. Die Unterschiede im Anteil an schwerem ^{15}N -Stickstoff im konventionellen und ökologischen Futter setzen sich dabei über das Futter im tierischen Produkt weiter fort.

In einer Untersuchung von 650 Hühnereiern aus der konventionellen und ökologischen Landwirtschaft wiesen die ökologischen Eier im untersuchten Rohprotein aus Eiklar und Eigelb in der Tendenz angereicherte ^{15}N -Isotopenwerte im Vergleich zu den konventionellen Eiern auf (Abb. 2).

Die Art der Haltungsform (Käfig, Boden, Freiland) hat dabei keinen Einfluss auf die ^{15}N -Isotopenverhältnisse, da letztlich nur das Futter die Isotopenwerte des Hühnereis vorgibt.

Natürlich ist eine Verknüpfung der ^{15}N -Isotopenwerte mit Kausalitäten im Bereich der Hühnerfütterung schwieriger, es können jedoch Schranken definiert werden, die eine ökologische Haltung ausschließen. So sind Isotopenverhältnisse im Rohprotein von $+4,2\%$ für die ökologische Landwirtschaft mit hoher Wahrscheinlichkeit auszuschließen. Unterhalb von $+4,8\%$ ist zumindest von einer Auffälligkeit auszugehen, da hier eine Wahrscheinlichkeit von 95% erreicht wird.

Hilfreich für eine aussagekräftige Anwendung ist dabei ebenfalls, dass unterhalb von $+4,8\%$ mehr als 61% der konventionellen Hühnereier zu finden sind.



Geringe Einwaagen in den Silberkartuschen



Gefriergetrocknete Eierproben



Luftfiltrationsexperte im Labor seit 1968

Schutz durch Filtrationsspezialisten





CaptairFlex
Filterabzüge &
Sicherheitsgearbeitsplatz

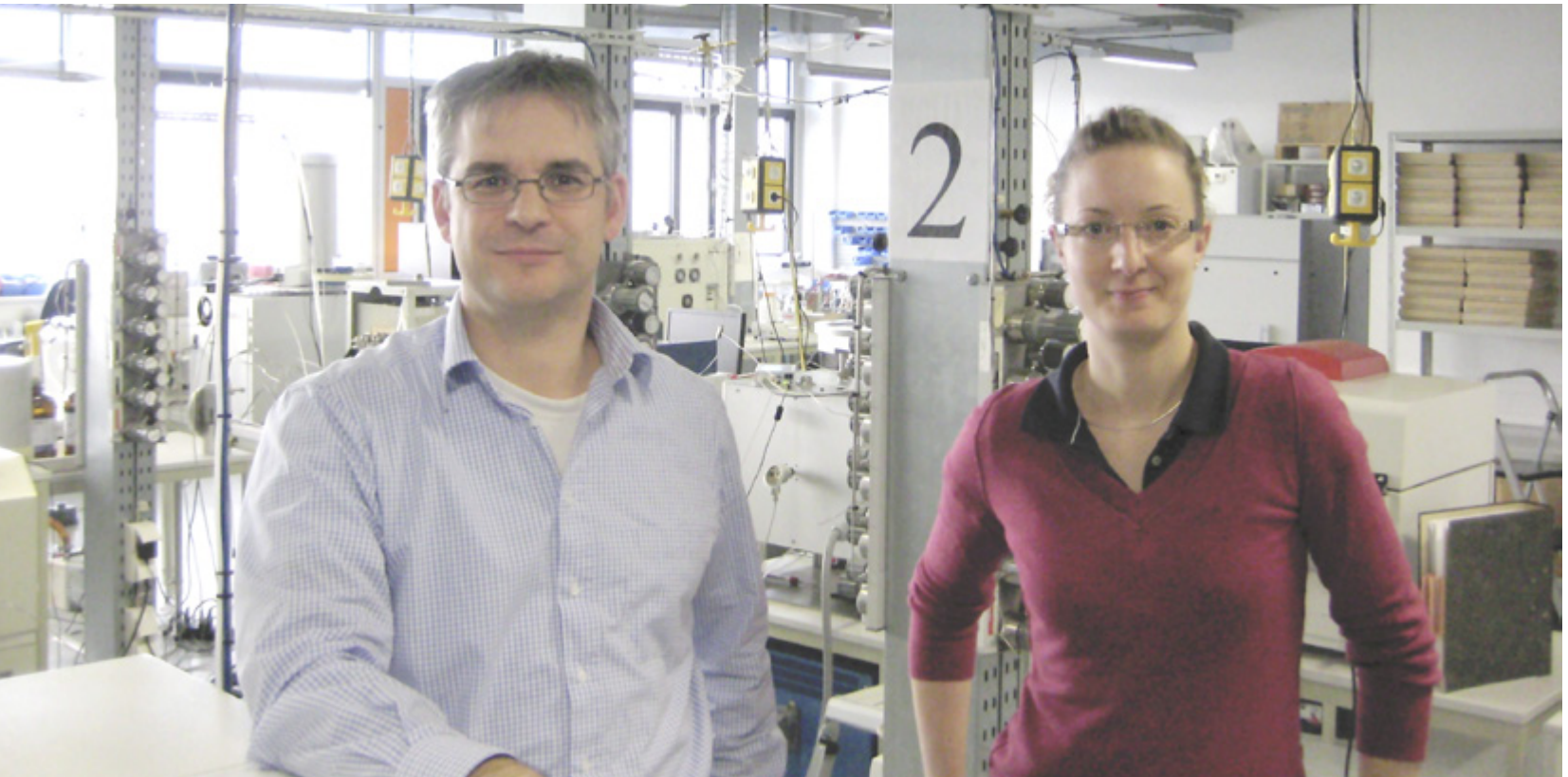


CaptairStore
Chemikalienschränke

- **Sicherheitsleistungen**, durch die Norm AFNOR NFX 15211 **garantiert**
- **Exklusive Flex-Filtration** Technology
- **Kein Abluftsystem** notwendig
- Hohe **Energieeinsparungen**
- **Kein Ausschuss von Schadstoffen** in die Atmosphäre
- Keine Planung notwendig, **umgehender Einsatz**
- **Mobilität, leichter Standortwechsel**

Laden Sie unsere Infobroschüre herunter:
www.captair.com
Siegburger Strasse 215 D-50679 Köln / Kontakt@erlab.net
Aus Deutschland: 0800 330 47 31
Aus der Schweiz und Österreich: 0033 232 09 55 95

food analytics



Dr. Markus Boner und Sabine Hofem (Diplom-Lebensmittelchemikerin) arbeiten gemeinsam an den verschiedenen Themen wie z. B. Differenzierung von ökologischen Lebensmitteln mithilfe stabiler Isotope.

Markus Boner, Jg. 1971, hat an der Universität Münster Lebensmittelchemie studiert und an der Lebensmittelchemischen Fakultät der Universität Bonn seine Doktorarbeit über die Herkunftsbestimmung von Rindfleisch (Bio) mithilfe stabiler Isotope im Jahr 2004 mit Auszeichnung abgeschlossen. Im Jahr 2002 hat er mit Prof. Dr. Förstel die Firma Agroisolab gegründet, die u.a. 2002 mit dem Food Processing von NRW und 2008 mit dem Innovationspreis der Region Aachen gewürdigt wurde. Die Agroisolab GmbH ist als akkreditiertes Speziallabor auf dem Gebiet der Authentizitätssicherung mithilfe der stabilen Isotope und der Radiocarbon-Methode

tätig. Dr. Markus Boner ist bis heute Gesellschafter und Geschäftsführer der Agroisolab GmbH. Bis heute ist die Agroisolab GmbH eines der weltweit leistungsfähigsten Labore in diesem Bereich. Entsprechend hat die Agroisolab GmbH ein umfangreiches Portfolio auf dem Gebiet der Herkunfts-, Nachhaltigkeits- und Verfälschungsüberprüfung aufgebaut. Die Produktvielfalt reicht von Agrarrohstoffen über Lebensmittel und Aromastoffe (Vanillin) bis hin zu chemischen Produkten (Pestizide, Kosmetika) und Bedarfsgegenständen (z.B. Holz).

In einem Praxisversuch von FiBL (Forschungsinstitut für biologischen Landbau) konnten mit dieser Methode und Datengrundlage bei 29 untersuchten Blindproben mehr als 90% richtig in der jeweiligen Haltungsform (konventionellen/ökologisch) zugeordnet werden. Fehler der Klassifizierung traten lediglich im Grenzbereich um +5‰ auf, da hier entsprechend keine verlässliche Aussage getätigt werden kann.

Der Nachweis der Düngung im Agrar- bzw. weiterführend im tierischen Produkt ist heute jedoch nur ein Baustein, um die Herkunft aus der ökologischen Landwirtschaft zu überprüfen. Vielfach stimmt bei verfälschten Produkten aus der ökologischen Landwirtschaft ebenfalls die Herkunft nicht überein, d.h., das Produkt stammt nicht vom angegebenen Landwirt bzw. Feld.

Gerade in dieser Thematik weisen die stabilen Isotope der Bioelemente ein großes Potenzial

auf, da sie viele Informationen zur Herkunft liefern. So weist die Isotopenzusammensetzung von Wasserstoff und Sauerstoff im Wasser regionale Unterschiede auf, die geologische Zusammensetzung der Böden spiegeln sich im Schwefel und Strontium (eines der wenigen hilfreichen höheren stabilen Isotope) wider. Schlussendlich werden die regionalen Unterschiede im Klima ebenfalls im Kohlenstoff erfasst.

Das Zusammenspiel dieser verschiedenen Signaturen ermöglicht die Anwendung der stabilen Isotope bis zur Feldüberprüfung (Abb. 3).

Darauf aufbauend werden heute Konzepte entwickelt, direkte Gegenproben der Agrarprodukte von Feldern zu archivieren und gegebenenfalls die Verdachtsprobe mit diesen Referenzen abzugleichen.

→ m.boner@agroisolab.de

Literatur

- [1] Woese, K. et al. (1997) *J. Sci. Food. Agric.* 74, 281–293
- [2] Macko, S.A. et al. (1986) *Geochim. Cosmochim. Acta.* 50, 2143–2146
- [3] Shearer, G.B. et al. (1974) *Soil Science.* 118, 308–316
- [4] Bateman, A.S. & Kelly, S. (2007) *Env. Health Studies.* 43, 237–247
- [5] Choi, W.-J. et al. (2003) *Soil Biol. Biochem.* 35, 1493–1500
- [6] Nakano, A. et al. (2003) *Plant Soil.* 255, 343–349
- [7] Rogers, K.M. (2008) *J. Agric. Food Chem.* 56, 4078–4083
- [8] Bateman A.S. et al. (2007) *J. Agric. Food Chem.* 55, 2664–2670
- [9] Sturm, M. & Lojen, S. (2011) *Iso. Env. Health Studies.* 47, 214–220

Foto

© istockphoto.com | diane39

Forum Analytik | analytica Conference 2014

Verstärkte Zusammenarbeit in der Analytik



Im Jahr 2003 haben sich die drei wissenschaftlichen Fachgesellschaften, Gesellschaft für Biochemie und Molekularbiologie (GBM), Deutsche Vereinigte Gesellschaft für Klinische Chemie und Labormedizin (DGKL) und GDCh, zum Forum Analytik zusammengeschlossen. Mit dem Forum Analytik wird die in den drei beteiligten Fachgesellschaften etablierte fachspezifische analytische Kompetenz gebündelt. Das Forum Analytik gestattet den drei Fachgesellschaften zu analytikrelevanten Themen in Wissenschaft, Forschung und Lehre als wissenschaftliche Einheit aufzutreten und ihren Positionen somit ein höheres Gewicht zu verleihen. Darüber hinaus ist das Forum Analytik der Ausrichter der im Rahmen der analytica Fachausstellung in München stattfindenden analytica Conference.

analytica Conference 2014

1.–3. April, Messe München

Die analytica Conference – die hochkarätige Veranstaltung für anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung schlägt die Brücke zwischen Wissenschaft und Industrie. Die Breite von der instrumentellen Analytik bis zur Analytik in den Life Sciences, der Medizin und der Biotechnologie schafft so die Voraussetzungen für neue interdisziplinäre F&E-Ansätze und Anwendungen. Zu hochaktuellen Themen berichten Wissenschaftler aus aller Welt, was moderne analytische Methoden leisten, wo sie eingesetzt werden können und wo ihre Grenzen liegen. Das reichhaltige und umfangreiche Programm soll jedem Besucher die Chance bieten, etwas Interessantes über sein spezielles Fachgebiet zu erfahren. Die analytica Conference soll Gespräche zwischen Anwendern und Geräteanbietern sowie zwischen den Experten stimulieren, um den kritischen Meinungsaustausch zu fördern, der auch hilft, den richtigen Weg bei der Lösung eines Problems einzuschlagen. Das gilt auch und insbesondere für die Posterschau, bei der vor allem junge Wissenschaftler ihre Ergebnisse aus Forschung und Anwendung präsentieren.

Wissenschaftliches Programm (mit Abstracts):

→ www.gdch.de/veranstaltungen/tagungen/tagungen-2014

Quelle: www.gdch.de



Laborbau | Systeme

HEMLING.de

Innovativ, variabel, modular

Kompromisslos in Qualität, Effizienz und Individualität:
Wo immer im Laborbereich intelligente,
variable und ergonomische Detaillösungen gefragt sind,
finden Sie uns.

In Unternehmen und Kliniken, an Schulen und Universitäten,
in Einrichtungen jeder Größenordnung auch über die Grenzen
Deutschlands hinaus machen unsere hochwertigen,
innovativen Energieversorgungssysteme, Arbeitstische,
Abzüge und Schranksysteme Laborarbeitsplätze zukunfts-
fähiger und sicherer.



Laborbau Systeme Hemling GmbH & Co. KG | Siemensstraße 10 | D 48683 Ahaus
Telefon: +49 2561/956860 | info@laborbau-systeme.de | www.laborbau-systeme.de

Auf der sicheren Seite

Verlässliche Abfallentsorgung im Sicherheitslabor

Wenn es darum geht zu verstehen, wie Krankheiten durch Erreger entstehen, sie zu behandeln oder wie ihnen vorgebeugt werden kann, leistet die medizinische mikrobiologische Forschung einen maßgeblichen Anteil. Die Tätigkeit im mikrobiologischen Labor ist so gefährlich wie die Mikroorganismen, an denen geforscht wird. Den Umgang mit diesen so genannten „biologischen Arbeitsstoffen“ (Biostoffen) regelt die Biostoffverordnung (BioStoffV), die am 23. Juli 2013 mit einer Neufassung in Kraft getreten ist [1]. Sie beschreibt Maßnahmen zum Schutz von Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten vor Gefährdungen durch Tätigkeiten mit Biostoffen.

Die BioStoffV regelt berufsbedingte Tätigkeiten mit Biostoffen, d.h. im weitesten Sinne mit Mikroorganismen/Krankheitserregern. Sie enthält Regelungen zum Schutz der Beschäftigten bei diesen Tätigkeiten, d.h. zum Schutz vor Infektionen sowie vor sensibilisierenden, toxischen oder anderen die Gesundheit schädigenden Wirkungen. Die BioStoffV teilt biologische Arbeitsstoffe in vier Risikogruppen ein. Auf dieser Basis erfolgt die Gefährdungsbeurteilung und die Festlegung der erforderlichen Maßnahmen. Gleichzeitig wurde die Verordnung einschließlich der Anhänge II und III an neue wissenschaftliche und technische Entwicklungen angepasst. Die Grundpflichten des Arbeitgebers, die sich aus dem allgemeinen Arbeitsschutz ergeben, werden besonders erwähnt. Auch wird an mehreren Stellen betont, dass bei den Beschäftigten das Sicherheitsbewusstsein sensibilisiert werden soll. Weiterhin wurden die Begriffsbestimmung für Biostoffe erweitert und nun auch sonstige, die Gesundheit schädigende Wirkungen neu aufgenommen.

Gefahr im Blick

Ausgehend vom Infektionsrisiko werden Biostoffe in vier Risikogruppen eingestuft. In Abhängigkeit dessen sind Tätigkeiten einer Schutzstufe (1–4) zuzuordnen. Es gilt Schutzmaßnahmen (z.B. Inaktivierung von Abfällen, Verwendung einer Sicherheitswerkbank, Verwendung von PSA) auf Grundlage einer Gefährdungsbeurteilung nach dem Stand der Technik sowie nach gesicherten wissenschaftlichen Erkenntnissen festzulegen und zu ergreifen. Nach der Definition der BioStoffV können biologische Arbeitsstoffe Bakterien, Pilze, Viren, Endoparasiten, Zellkulturen, gentechnisch veränderte Mikroorganismen oder Prionen, z.B. BSE-Erreger, sein. Mit der Neufassung werden nun auch Ektoparasiten mit schädigenden Wirkungen auf den Menschen (z.B. Krätzmilben) sowie technisch hergestellte biologische Einheiten mit ähnlich gefährlichen Eigenschaften den Biostoffen gleichgestellt.

So wird in der Schutzstufe 3 mit Biostoffen gearbeitet, die zu schweren Krankheiten und

Epidemien führen können. Hierzu zählen die meisten viralen Krankheitserreger wie Hepatitisstämme, Tollwut oder auch eine Reihe von Bakterien wie Anthrax. Im Gegensatz zur Risikogruppe 4, zu der ausschließlich mit hoher Wahrscheinlichkeit tödliche Viren zählen, ist eine Vorbeugung und Behandlung normalerweise möglich.

Verschleppungen – Herausforderungen für die Sicherheit

In Laboratorien der Schutzstufe 3 wird zwischen luftübertragbaren und nicht luftübertragbaren Infektionen unterschieden, dementsprechend kann eine bauliche oder räumliche Trennung erfolgen. Handelt es sich um über die Luft übertragbare Infektionen muss im Labor ein Unterdruck herrschen, eine mikrobiologische Sicherheitswerkbank ist in jedem Fall vorgeschrieben. Das betrifft auch eine eigene Autoklavivorrichtung.



Das Symbol Biogefährdung (englisch Biohazard – Kurzform von „biological hazard“) kennzeichnet konkrete biologische Gefahrenpunkte. Das Symbol wurde im Rahmen einer Studie unter der Leitung von Charles Baldwin bei Dow Chemical im Jahr 1966 entwickelt und etabliert [Science 13. Oktober 1967, doi:10.1126/science.158.3798.264].

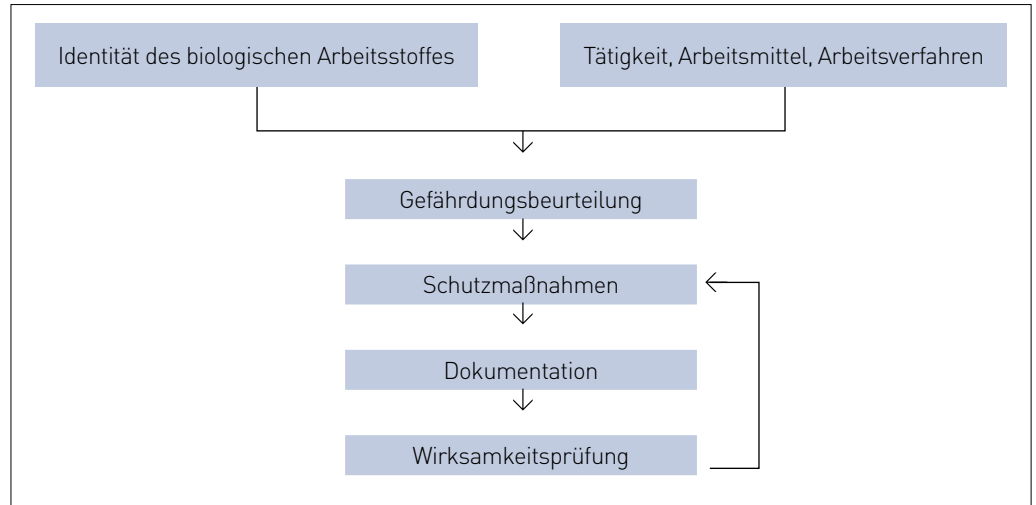
Auch bei Durchführung aller geforderten Schutzmaßnahmen und der grundlegenden Hygienevorschriften können in der Praxis dennoch Probleme wie unbemerkte Kontaminationen oder Verschleppungen entstehen. Ein kritischer Punkt ist hier die Lagerung, der Transport und die Entsorgung von Abfällen, die bei den unterschiedlichen Arbeitsvorgängen wie bei der Zellkultivierung anfallen können. Bei den Laboruntersuchungen handelt es sich nicht um einen Routinebetrieb, je nach Versuchs-Setting fallen unterschiedliche Arbeitsschritte mit einem stark schwankenden Abfallaufkommen an Verbrauchsmaterialien an. Dieses besteht ausschließlich aus Einwegmaterialien, die zu 99% aus Kunststoff bestehen. Für das Ansetzen der Zellkulturen können in einem Arbeitsvorgang bis zu 50 Einwegpipetten verbraucht werden. Mit diesen konstant anfallenden Abfallprodukten im Arbeitsprozess sicher und gefahrlos umzugehen und sowohl Mensch als auch Produkt zu schützen, ist eine große Herausforderung in Sicherheitseinrichtungen.

Sicheres Entsorgen von Biostoffen

Hier bietet Berner International mit seinem praxiserprobten Abfalleinschweißsystem eine zuverlässige Lösung: SealSafe® garantiert den bestmöglichen Standard im Umgang mit kontaminierten Arbeitsstoffen. Das Gerät basiert auf einem außergewöhnlichen Verpackungskonzept und verschweißt die infektiösen und toxischen Abfälle vor Ort aerosol- und luftdicht, sodass sich die Kontaminationen nicht weiter verbreiten können. Die Abfälle werden in einem vorgesehenen Behälter gesammelt und dann entsprechend entsorgt. Die Länge des eingesetzten Folienschlauches ist flexibel – je nach Abfallgröße einstellbar, das Einschweißen erfolgt abschnittsweise. Der mit 2-Layer-Technik gefertigte Folienschlauch aus Polyethylen verfügt über ein hohes Rückhaltevermögen. Er befindet sich gefaltet im Gehäuse und wird an der Schweißvorrichtung vorbei in den Sondermüllbehälter unter dem Gerät geführt. Ist der Folienschlauch verbraucht, lässt er sich ganz leicht wieder über den Einwurftrichter neu einlegen.

Das Plus an Sicherheit

Mehr Sicherheit und Komfort bietet die durchdachte Weiterentwicklung des Gerätes: Mit dem SealSafe® Sensor+ lässt sich der Einschweißvorgang über einen Sensor berührungslos ausführen. So lassen sich Verschleppungen wirkungsvoll vermeiden. Der Batteriebetrieb ermöglicht, dass das Gerät jederzeit dort, wo es gebraucht



Ablauf der Gefährdungsbeurteilung nach BioStoffV

Quelle: Regierungspräsidium Stuttgart, Landesgesundheitsamt, Grafik: 4t Matthes und Traut Werbeagentur



Sichere Abfallentsorgung im Sicherheitslabor: Mithilfe der Sensorbedienung des Berner-SealSafe® Sensor+ wird der Einschweißvorgang berührungslos ausgelöst.

wird, einsetzbar ist und damit die ideale Ergänzung bei Arbeiten mit Sicherheitswerkbanken darstellt. Die Folientrennvorrichtung ermöglicht ein komfortables Durchtrennen des Folienschlauches, wenn beispielsweise die Kapazität des Abfallbehälters erschöpft ist.

SealSafe® Sensor+ kann auf Wunsch auch in Tische oder Wände eingebaut werden.

Im Dialog mit dem Wissenschaftler

Die enge Zusammenarbeit mit den Anwendern im Labor und die jahrzehntelange Erfahrung von Berner als Entwickler von Sicherheitslösungen ist der Nährboden für neue Herausfor-



Die infektiösen und toxischen Abfälle werden abschnittsweise aerosol- und flüssigkeitsdicht eingeschweißt, so wird die Verschleppungsgefahr bei der Abfallhandhabung reduziert.

derungen: Auf der analytica 2014 erwartet Sie die konsequent fortgedachte Systemerweiterung – der direkt in die Sicherheitswerkbank integrierte SealSafe® sorgt für ein Optimum an Arbeitssicherheit. Damit ist Ihr Laborabfall auf der sicheren Seite.

→ info@berner-international.de

Literatur

[1] Biostoffverordnung 2013, Herausgeber: Bundesministerium für Arbeit und Soziales, Referat Information, Publikation, Redaktion 53107 Bonn, Stand: August 2012

Foto

© panthermedia.net | kaspri, Sebastian Kaulitzki



Fachtagung
27.03.2014 – 28.03.2014

Fortschritte in der Suspected- und Non-Target-Analytik

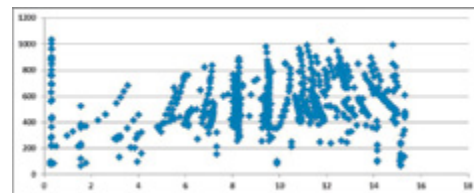
Softwaretools, Datenbanken und ihre Anwendung
im Bayerischen Landesamt für Umwelt in Augsburg

Spurenstoffe im Wasser zu identifizieren ist schwierig: Zum einen kommen sie nur in sehr geringen Mengen vor, zum anderen gibt es häufig keine Referenzsubstanzen für Vergleichsmessungen. Gerade im Abwasser sind viele Spurenstoffe noch unbekannt, darunter auch Abbauprodukte bekannter Chemikalien. Eine Möglichkeit zur Analyse der gewonnenen Daten besteht darin, diese mit denen bereits bekannter Stoffe zu vergleichen. Dazu wird innerhalb des BMBF-Forschungsprojekts RISK-IDENT die Datenbank STOFF-IDENT entwickelt, die neben Summenformeln und exakter Masse auch typische weitere Eigenschaften gewässerrelevanter Stoffe enthält. Gibt man in diese Datenbank die Daten der Wasserprobe ein, bekommt

man auf Grund einer „Ähnlichkeit“ eine gewichtete Menge von Vorschlägen um welchen Stoff es sich handeln könnte.

Auf der vom Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) organisierten Fachtagung werden Werkzeuge und Hilfsmittel dafür vorgestellt und diskutiert. Analytische Screeningtechniken werden erörtert und eingeordnet. Interessant ist dies besonders für Anwender aus der Analytik, Geräteentwickler, Laboratorien, Pharmafirmen sowie staatliche Umweltbehörden.

Die Fachtagung ist eine gemeinsame Veranstaltung der Projekte RISK-IDENT und ASKURIS. Diese sind Teil des Förderschwerpunktes „Nachhaltiges Wassermanagement“ (NaWaM)



bzw. der Fördermaßnahme „Risikomanagement von neuen Schadstoffen und Krankheitserregern im Wasserkreislauf“ (RiSKWa) des Bundesministeriums für Bildung und Forschung.

Eintritt frei

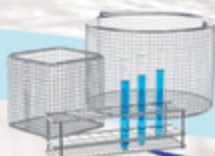
→ www.lfu.bayern.de

Foto
© panthermedia.net | Serghei Velusceac

BOCHEM® Laborbedarf

Metallwaren für's Labor - hier macht uns niemand etwas vor!

- Stativmaterial: Platten, Stäbe, Muffen & Klemmen
- Behälter, Schalen, Trichter und Schaufeln
- Hebebühnen: elektrisch und manuell
- Gasbrenner
- Drahtwaren



www.bochem.de

LABORBEDARF
BOCHEM
LAB SUPPLY

Where industry professionals
come to meet from across the
Eurasian Region

expoMED

EURASIA

21st International İstanbul Medical Analysis, Diagnosis,
Treatment, Rehabilitation Product, Device, System,
Technology, Equipment and Hospitals Fair

April 3 - 6, 2014

www.expomedistanbul.com

İSTANBUL - TURKEY

Co-located with **LABtech med**
EURASIA



Katkılarıyla / Supported by



TÜYAP FAIR CONVENTION AND CONGRESS CENTER

Büyükcçekmece, İstanbul / Turkey

THIS FAIR IS HELD UPON THE AUTHORIZATION OF THE UNION OF CHAMBERS AND COMMODITY EXCHANGES OF TURKEY, IN ACCORDANCE WITH LAW NUMBER 5174.

was es al

BINDER

Neues Führungsteam



Mit Wirkung zum 01.02.2014 hat die BINDER GmbH eine neue Führungsspitze einberufen. Im ersten Schritt dieser Umorganisation wurden Mitglieder aus dem Führungskreis zu Bereichsleitern (Vice President) ernannt. Der bisherige Werksleiter Jörg Nauel übernahm zum 01.02.2014 die Position des Vice President für Manufacturing and Sourcing. Michael Pfaff, ehemaliger Sales Director für Südeuropa sowie Zentral- und Osteuropa wurde zum 01.02.2014 Vice President Sales and Order Processing. Zudem übernahm der bisherige Marketingleiter Peter Wimmer mit Wirkung zum 01.02.2014 die Position des Vice President Marketing and Service. Alle Bereichsleiter erhalten Prokura und berichten direkt an die Geschäftsführung.

Die Umorganisation ist Teil der Wachstumsstrategie 2018. Ziel ist es, im Rahmen dieser Strategie das Management des Tuttlinger Familienunternehmens noch schlagkräftiger aufzustellen und die Zielerreichung

zu gewährleisten. Geschäftsführer Peter M. Binder sieht in der neuen Führungsebene eine immense Verkürzung der Entscheidungsprozesse: „Durch die schlankere Führungsspitze können eine effizientere Abstimmung und schnellere Entscheidungswege sichergestellt werden.“

BINDER ist weltweit der größte Spezialist für Simulationsschränke für das wissenschaftliche und industrielle Labor. Mit den technischen Lösungen trägt das Unternehmen wesentlich dazu bei, die Gesundheit und Sicherheit der Menschheit nachhaltig zu verbessern. Das Produktprogramm eignet sich sowohl für Routineanwendungen als auch für hochspezifische Arbeiten in Forschung und Entwicklung, Produktion und Qualitätssicherung. Mit derzeit ca. 400 Mitarbeitern weltweit und einer Exportquote von 80% erzielte BINDER in 2013 einen Umsatz von über 60 Mio. Euro.

www.binder-world.com

Robotik System

FREESTYLE™

Die Plattform FREESTYLE Basic ist das Kernsystem und verfügt über wichtige Funktionen, wie die xyz-Robotik, die Spritzenpumpe, Ventile und eine Nadel zum Probentransfer etc. Die Plattform ist jederzeit modular und flexibel erweiterbar mit dem:

- ▶ SPE-Modul zur automatischen Bearbeitung von verschiedenen SPE-Säulen mit Volumina von 1 bis 15 mL oder Glas-säulen



- ▶ EVaporations-Modul zum schnellen und präzisen Einengen von Proben auf ein Volumen zwischen 0,2 und 5,0 mL
- ▶ GPC-Modul (Gelpermeationschromatographie) zur Probenaufreinigung über Größenausschuss-Chromatographie

www.LCTech.de

les gibt

Dosierpumpen

THOMAFLUID®-Mikro-Dosierpumpe

Die Pumpe wurde ausgelegt zur Förderung und Dosierung jeglicher anorganischer und organischer Medien. Ihr Einsatzprofil liegt in der chemischen Analytik, insbesondere in der Low-Pressure-Chromatographie, der Biotechnologie, der Pharma-, Entwicklungs-, Produktions- und Medizintechnik wie auch in der Radiochemie.

Die Dosierpumpe findet überall dort Anwendung, wo eine extrem lineare und druckunabhängige Förderung kleinster Mengen verlangt wird. Es lassen sich Förderaten von 1 bis 200 ml/h bei einem maximalen Gegendruck von 50 bar bzw. von 0,1 bis 999 ml/h bei einem Gegendruck von 20 bar darstellen. Die Reproduzierbarkeit der Flussraten kann mit 0,1% und die Fördergenauigkeit mit 0,15% angegeben werden. Die Präzisions-



Doppel-Kolbenpumpe ist über eine RS 232 bzw. eine 24-Volt-Schnittstelle extern ansteuerbar.

Die THOMAFLUID®-Mikro-Dosierpumpe ist ein System der neuen Generation und aufgrund ihrer Kenndaten auf dem Markt der Analytik konkurrenzlos.

→ www.rct-online.de

OTTO
NORD
WALD

Jetzt anfordern: Mikrobiologie-Preisliste 2014

www.ottonordwald.de



Hitachi UH4150 UV/VIS/NIR-Spektralphotometer

Nach über 1.500 verkauften Einheiten, wurde das bewährte U-4100 weiter optimiert. Das neue, ergonomische Design gestattet einen schnellen und komfortablen Proben- und Zubehörwechsel. Höhere Datendichte bei schnellen Scans, erhöht die Produktivität durch kürzere Messzeiten. Geringe Polarisation und niedriges Streulicht sind herausragende Merkmale des Prisma-Gitter-Doppelmonochromators. Der parallele, nicht fokussierte, Lichtstrahl liefert hochgenaue Ergebnisse bei Reflexions- und Transmissionsmessungen an Linsen und optischen Schichten. Die erprobte Signalverarbeitung eliminiert Signalsprünge beim Detektorwechsel. Das UH4150 wird in zwei Basisversionen angeboten, die mit einer großen Auswahl an Integrationskugeln und Zubehören für jede Anwendung in F&E und QC optimal ausgestattet werden können.

www.ub-analytik.de



Präzise Dosierung für vollautomatische CMC-Messungen

Die KRÜSS GmbH wird auf der analytica 2014 den Micro Dispenser, eine Dosiereinheit für die vollautomatische Messung der kritischen Mizellbildungskonzentration (CMC), vorstellen. Der Hamburger Hersteller für Messinstrumente hat den Micro Dispenser speziell für CMC-Messungen mit dem Force Tensiometer K100 entwickelt, das seit einiger Zeit im Markt etabliert ist. Zwei kombinierte Micro-Dispenser-Einheiten erstellen dabei softwaregesteuert die gesamte Konzentrationsreihe für das untersuchte Tensid direkt im Messgefäß des Tensiometers. Das K100 misst die Oberflächenspannung jeweils zwischen den Dosierschritten vollautomatisch mit der Ring-, Platten- oder Stabmethode. Durch das softwaregesteuerte Zudosieren und anschließende Absaugen des zugeführten Volumens zwischen den Messungen können sehr viele Konzentrationen ohne Begrenzung durch die Gefäßgröße vermessen werden.

www.kruss.de



Neue Dimension der Einfachheit Die spektrometrischen Verfahren wie AAS, ICP-OES und ICP-MS sind im Laufe der Zeit immer schneller, nachweisstärker und komfortabler geworden. Einzig der Probenaufschluss war zeitaufwendig und im Probendurchsatz limitiert. Seit 1985 wird diesem Engpass beim Aufschluss mit dem Einsatz von Mikrowellensystemen begegnet. CEM als Pionier in der Mikrowellen-Labor-technik entwickelte seinerzeit das weltweit erste Mikrowellen-Druckaufschlussgerät, das MDS 81. Die Probe wird in einen Quarzbehälter eingewogen und dann wird die Säure hinzugegeben. Anschließend wird der Schnappdeckel aufgesetzt – fertig. Kein Verschrauben, keine Stütz-mäntel, keine weitere Montage nötig! Somit sind es nur noch 3 Schritte beim Aufschluss: Probe einwiegen, Deckel aufsetzen und Aufschluss starten. Im Discover SP-D verschließt ein motorgetriebener Druckverschluss den Aufschlussbehälter druckdicht. Nach Aufschlussende öffnet der Druckverschluss und die entweichenden Gase werden abgesaugt. Somit wird ein druckloses Aufschlussgefäß sicher entnommen.

www.cem.de



JULABO Laborregler – präzise und zuverlässig

JULABO Temperatur-Laborregler übernehmen in Labors vielfältige Aufgaben. Sie eignen sich hervorragend zur Temperaturregelung von Heizhauben und Heizmanschetten. Sie regeln zum Beispiel auch die Temperatur von Ölbädern in Verbindung mit Destillations- oder Pilotanlagen. Ebenso können sie für die Regelung eines indirekten Kühlwasser-Durchflusses mittels Magnetventil zum Einsatz kommen. JULABO Temperatur-Laborregler sind generell für temperaturabhängige Mess-, Regel-, Sicherheits- und Überwachungsaufgaben konzipiert. Sie erleichtern den Laboralltag mit einer weithin sichtbaren Anzeige, mit einfacher Bedienung, mit einer hochpräzisen und zuverlässigen Regelelektronik sowie mit umfangreichem Zubehör. Die Modelle LC4, LC4-F und LC6 bieten RS232-Schnittstelle sowie Warn- und Abschaltfunktionen für Über- und Untertemperatur.

www.julabo.de



10% – 15% Rabatt auf neue Schlauchpumpe Ismatec® Reglo ICC Die neue Schlauchpumpe Ismatec® Reglo ICC nun mit vier unabhängig steuerbaren Kanälen. Erhöhte Kalibrierungsgenauigkeit & einfacher Aufbau hochkomplexer Laboranwendungen. Preisaktion bis zum 31. Mai: 10% Rabatt beim Kauf einer Reglo ICC; 15% Rabatt beim Kauf mehrerer Pumpen. Jeder Kanal unabhängig steuerbar; Erhöhte Genauigkeit durch Kalibrierung einzelner Kanäle; Flexibilität bi-direktionaler Fließrichtung in jedem Kanal; Unkomplizierte USB-Schnittstelle, Windows-Software inklusive

www.gettheicc.com



Neues automatisiertes Verdampfungssystem XcelVap™ – klein, sicher und handlich

Der neue XcelVap automatisiert und modernisiert das Eindampfen von Proben. Dieses platzsparende System bietet ganz neue Features: Sie können die Stickstoffzufuhr über einen Druckgradienten programmieren! Dies garantiert, dass der Stickstoffstrom optimal an den Füllstand der Proben angepasst ist. Der Eindampfvorgang erfolgt viel schneller! Sicherheitsfeatures wie die Kontrolle des Füllstandes im Wasserbad, leichte Zugänglichkeit der Bauteile, sichere Unterbringung elektronischer Bauteile im Deckel sowie eine intuitive Bedienung über Touchscreen sind weitere Vorzüge dieses Systems. Der XcelVap arbeitet bis zu 54 Proben mit einem Volumen bis zu 200 mL ab. Sie kommen sehr sparsam, deutlich schneller, sicher und besonders bequem zu Ihren Extrakten.

www.axel-semrau.de

.. noch mehr ..



Kompakte, Hochdurchsatz Nukleinsäure-Isolierung

Auf der analytica 2014 stellt PerkinElmer den chemagic 360 vor. Als Tischgerät konzipiert, lassen sich mit dem chemagic 360 Probenvolumina von 10 µl – 10 ml (Vollblut, Speichel oder Blutserum/-plasma) im Hochdurchsatz prozessieren. Mit Abmessungen von nur 80 mal 65 cm extrahiert das System DNS aus 10 ml Proben in 60 Minuten. Optional konfigurierbar mit Barcode-Leser und QA-Software erfüllt der chemagic 360 LIMS-Kompatibilität und moderne Qualitätssicherungsstandards. Die modulare Bauweise des Systems ermöglicht die Integration in Standard Liquid-Handling Roboter. Somit stellt das System eine flexible Lösung in der Laborautomation dar. Der chemagic 360 ist nur für Forschungszwecke zu verwenden (Research Use Only). Nicht geeignet zur Verwendung in diagnostischen Verfahren.

www.chemagen.com

MODERNE LABORMÖBEL AUS KROATIEN ERFÜLLEN HÖCHSTE ANFORDERUNGEN



ANALYTICA, 1 – 4 APRIL 2014, MESSE MÜNCHEN, STAND B2 217



Wir stellen auf der diesjährigen

analytica

unsere Labormöbel aus und freuen uns darauf Sie dort begrüßen zu dürfen, Ihnen unsere Produkte zu präsentieren oder Sie bei der Beschaffung zu beraten. Ihre Laborprojekte unterstützen wir, während der Messezeit, mit einem besonderen Skonto. Unser Geschenk an Sie für abgeschlossene Verträge – Laborwagen

GIM lab™

GRGA & MELITA | **G-M**
made in croatia laboratory furniture

www.grga-melita.hr

Mykotoxin-Analytik

FREESTYLE

ThermELUTE™

Das neueste Modul des FREESTYLE-Systems für die Mykotoxin-Analytik ermöglicht eine Bearbeitung vom Rohextrakt bis zum fertigen Chromatogramm ohne manuellen Zwischenschritt. Mit einer einzigartigen Technik wird die Antikörper-Toxinbindung durch Wasser und Hitze gebrochen. Anschließend wird das Wasser quantitativ und direkt in die HPLC-Probenschleife eluiert. Die Ergebnisse sind sensitiver – ppt statt ppb – und ein höherer Probendurchsatz mit 500 Proben pro Woche wird erreicht.



→ www.LCTech.de



Assistent® -Laborrührer und -Mischer

Es gibt mehrere tausend Präzisions-Instrumente und -Geräte mit dem Markenzeichen Assistent®

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

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

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

Bitte fragen Sie Ihren Fachhändler – oder besuchen Sie uns auf der ANALYTICA !

Glaswarenfabrik **Karl Hecht GmbH & Co KG**
97647 Sondheim/Rhön - Germany

Telefon (09779) 808-0 - Telefax (09779) 808-88

Alle Assistent-Produkte auch im Internet: <http://www.hecht-assistent.de> E-Mail: info@hecht-assistent.de

Besuchen Sie uns im Internet – oder auf der ANALYTICA in München, Halle B 2, Stand-Nr. 106



Assistent®-Präzisions-Instrumente & -Geräte für Arzt und Labor
Niederlassungen in Frankreich, Österreich und in der Schweiz

Ende.

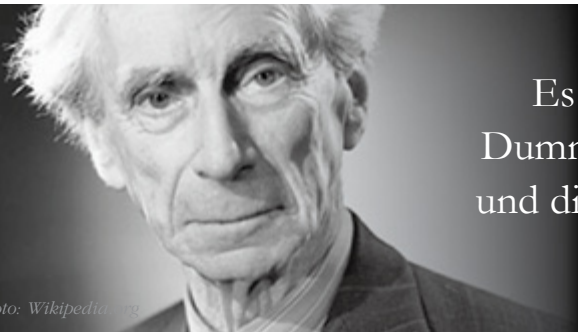


Foto: Wikipedia

Es ist ein Jammer, dass die Dummköpfe so selbstsicher sind und die Klugen so voller Zweifel.

Bertrand Arthur William Russell



Eine Schnecke kriecht im Winter einen Kirschbaum hoch. Kommt ein Vogel vorbei und fragt: „Was machst Du denn da?“

Die Schnecke: „Ich will Kirschen essen.“

„Aber da hängt doch nichts dran!“ sagt da der Vogel.

„Wenn ich oben bin, schon“ antwortet die Schnecke.

Foto © panthermedia.net | dedmazay

In der Wissenschaft beginnt alles Neue damit, dass jemand brummt „Hmmm...ist ja komisch.“

Isaac Asimov

Morgens nach dem Aufstehen...

VOR dem Kaffee



NACH dem Kaffee



Foto: gefunden auf rebook

Neu und jung

Spektakulär, angesagt und spannend – die olympische Bewegung ist auf der Suche nach jungem Publikum. Von atemberaubenden Tricks mit dem Snowboard oder den Skiern bis hin zu Teamwettbewerben im Eiskunstlauf und Rodeln: Das Internationale Olympische Komitee hat acht neue Sportarten für die Spiele in Sotschi aufgenommen.

Zusammen mit den acht Neueinsteigern werden somit Wettkämpfe in insgesamt 98 Disziplinen ausgetragen – das sind zwölf mehr als 2010 in Vancouver und damit der höchste Zuwachs in der Geschichte der Olympischen Spiele.



Quelle: www.zdfsport.de

Foto © panthermedia.net | Maria Isabel Álvarez Charro



Foto: www.9gag.com

Wissenschaft: Es ist nicht ihr Ziel, der unendlichen Weisheit eine Tür zu öffnen, sondern eine Grenze zu setzen dem unendlichen Irrtum.

Max Planck



Valentinstag schon vorbei?

Foto: www.9gag.com

Lustige Fakten

- ▶ 65% aller Menschen nutzen das Internet, um aus der Realität zu flüchten.
- ▶ Schlaf macht kreativer und schlauer.
- ▶ Albert Einstein hätte 1952 Präsident von Israel werden können, aber er hat abgelehnt.
- ▶ Der Rekord im Wachbleiben hält der Brite Tony Wright mit 266 Stunden.
- ▶ Ab einer Wassertiefe von 10m kann man nicht mehr furzen.
- ▶ Wissenschaftler fanden heraus, dass durch anstarren leicht bekleideter Damen das Gehirn des Mannes wächst. Er kann klarer und schneller denken.
- ▶ Man kann die eigene Nase immer sehen. Aber unser Gehirn blendet diese Information aus.
- ▶ Erdbeeren können vor Krebs schützen.



**BESUCHEN SIE UNS
AUF DER ANALYTICA 2014
HALLE A2 — STAND 309**



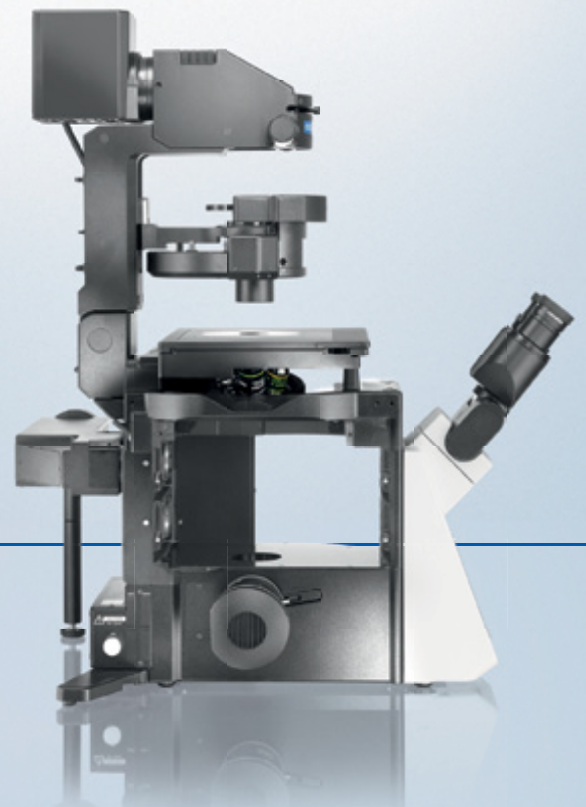
Ein Mikroskop – unendliche Möglichkeiten

Die neue Olympus IX3 Serie – der Eintritt in die Open Source Mikroskopie.

Das einzigartige Design der IX3 Serie mit austauschbaren Decks eröffnet neue Möglichkeiten im Bereich Live Cell Imaging. Bei den inversen IX3 Mikroskopen lassen sich optische Module mühelos austauschen und in den unendlichen Strahlengang einfügen.

- Modifizierbar in Sekunden – individuell konfigurierbar für jeden Nutzer
- Zukunftssicher – auch bei veränderten Anforderungen, das System wächst mit
- Inspiriert Innovationen – offen für eigene Ideen und Lösungen

Olympus IX3 Open Source Mikroskope zu entdecken unter:
www.olympus-europa.com/ix3



OLYMPUS

Your Vision, Our Future

NEU

Spritzig die Kleine!

Unsere WD 60 mit Traumaßen: 60 – 60 – 85 cm.

Und sie spricht auch noch fließend Labor und Medizin.



Mehr Informationen unter:
www.belimed.com/WD60

Belimed
Infection Control

Gesamtlösungen für Reinigung, Desinfektion und Sterilisation in Medizin, Pharma und Labor

Belimed Deutschland: +49 8631 9896 0, Österreich: +43 3155 40699 0, Schweiz: 0848 55 88 11, www.belimed.com