

labor&more

4.14

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

Im Fokus: Umwelt

Zurück ins Paradies?

Zumindest in seiner Fantasie malt sich der Mensch diesen Ort wundervoll aus – als Sinnbild für ein glückliches und sorgenfreies Dasein. Zurück wollen wir nicht wirklich, denn das süße Nichtstun entspricht nicht der Natur des Menschen, der sein Leben stets verbessern will und das System Erde dabei zusehend verändert. Wie dies nachhaltig geschehen kann, ist die wohl größte Herausforderung unserer Zeit.

Tierarzneimittel

Reduzierter Umwelteintrag

Viren

Ungetrübte Badefreuden

Nanotextilien

Abgeschätztes Risiko



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.



Ruhige Zeiten

Auf die haben wir gehofft und waren ganz sicher: Nach der diesjährigen für alle Akteure sehr erfolgreichen *analytica* in München wird es ruhiger. Das ist allerdings nur die eingeschränkte Sicht durch die Berufsbrille, die natürlich auch wir in unserem Verlag aufhaben. Allerdings nicht immer. Denn um uns herum ist es nun bedauerlicherweise gar nicht ruhig. Die Ukraine und Russland stehen sich gegenüber, als wären sie nie in einem Staat vereint gewesen. Wir, zum Glück noch mit einiger Distanz, wissen sowieso nur das, was die Medien aufbereitet haben.

Das klingt jetzt so, als wäre alles unveränderbar und bei den großen Dingen ist dies ja auch wohl bedauerlicherweise so. Doch jeder von uns hat auch genügend Möglichkeiten, mit Tatkraft und Kreativität Dinge für sich, für Mitarbeiter und Kooperationspartner zu verbessern. Darauf kommt es an, und wenn dies alle machen, dann geht es letztendlich um den bedeutenden Begriff der Verbesserung. Dies beschäftigt auch Herrn Professor Volker Mosbrugger, der uns einen wunderbaren Beitrag zur Verfügung gestellt hat, in dem er darauf aufmerksam macht, dass sieben Milliarden Menschen unserer Erde permanent eine zunehmende Veränderung auflasten. Wir verändern das Klima – allerdings hat es dies auch schon gegeben, bevor der Mensch mit seinen Maschinen aktiv wurde. Wir beuten hemmungslos die begrenzten Ressourcen aus. Die Tier- und Pflanzenwelt leidet unter der Expansion der Menschen und wir gehen davon aus, dass ein Teil dieser Arten ausstirbt. Es gibt kaum

mehr einen vom Menschen unberührten Fleck auf dieser Erde.

Ein modernes Geoengineering könnte nach Herrn Mosbrugger einen Schlüssel zu einer nachhaltigen Entwicklung darstellen. Einer Entwicklung, die dem „ökologischen Imperativ“ des Philosophen Hans Jonas (1979) genügt: „Handle so, dass die Wirkungen deiner Handlungen verträglich sind mit der Permanenz echten menschlichen Lebens auf Erden.“

Nach der Messe wieder zurück im Tagesgeschäft, haben wir uns mit dem neuen Jahrbuch Analysen-, Bio- und Labortechnik des Verbandes der Hightech-Industrie Spectaris beschäftigt. Dieses macht deutlich, was die dort organisierten Unternehmen aus unserem Land wirtschaftlich tun und welche Ziele sie in den verschiedenen Anwendermärkten erreichen. Das Leitmotiv „Gemeinsam neue Perspektiven für die Analysen-, Bio- und Labortechnik entwickeln“ ist die große Aufgabe – im Zuge weiter

zunehmender globaler Herausforderungen und einer über die Grenzen immer enger werdenden Vernetzung zwischen Herstellern, Anwendern, dem Handel, der Politik, der Wissenschaft und den Medien.

Nur durch eine zielgerichtete Kommunikation kann Wissen verbreitet werden. Dies ist unser Auftrag in dem manchmal schwierigen Geflecht unterschiedlicher Interessen, dem wir allerdings sehr gut entsprechen, wie auch die gerade vergangene *analytica* Anwendern und Ausstellern gezeigt hat. Und wer wissen will, wer etwas zu sagen hat und was diese Branche leistet, nicht zuletzt, um das Leben auf diesem Planeten lebenswert zu erhalten, kann auch ganz einfach jetzt in unser Heft blicken.

→ **Jörg Peter Matthes und
Claudia Schiller**

Welche HPLC-Aufgaben meistern Sie heute?



AZURA[®] Analytical HPLC

Routine-HPLC kann sehr anspruchsvoll sein und manchmal sollen Sie sogar etwas Substanz für weitere Tests reinigen.

Die optimierte Eluentenförderung der AZURA Analytical HPLC Systeme nutzt die Vorteile moderner Core-Shell-Säulen voll aus und liefert hochauflösende Trennungen. Mit einem weiten Bereich bei Injektionsvolumen (0,1 bis 5000 µl) und Flussrate (0,01 bis 50 ml/min) sowie einer Vielzahl an Durchflusszellen passt sich AZURA Ihren Anforderungen flexibel an.



Erfahren Sie mehr unter:



www.knauer.net/azurahplc



im heft

4.14

biomedizinisches

10 molekulare mimikry
Raffinierte Tarnung

PD Dr. Urs Christen

16 DKFZ
Forschen für ein Leben ohne Krebs

50-jähriges Jubiläum des Deutschen Krebsforschungszentrums

biotechnologisches

18 biofouling
Spezialist Schwamm



Mi-Young Chung, Hendrik Niemann, Prof. Dr. Peter Proksch

anthropogenes

im fokus: umwelt

24 geoengineering

Wir verändern die Erde



Prof. Dr. Dr. h.c. Volker Mosbrugger

32 rückstandsanalytik
Tierarzneimittel – quo vadis?

Prof. Dr. Gerd Hamscher

38 umweltvirologie
Viren im Wasser

Dr. Lars Jurzik, Mats Leifels

42 ökotoxikologie
Kleine Teilchen, großer Wirbel

Dr. Timo Hammer, Dr. Volkmar von Arnim



basics

01 editorial

Ruhige Zeiten
Jörg Peter Matthes,
Claudia Schiller

04 interna

06 researched

46 Baiserhäubchen

analytica 2014

48 interview

Innovationen mit dem Kunden

Dr. Oliver Mell

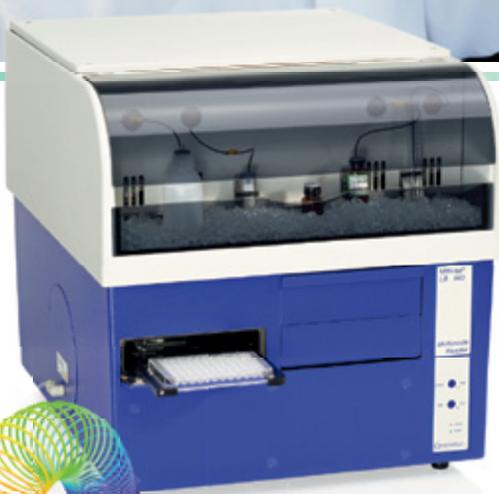
50 Innovation-Highlights

55 was es alles gibt

60 Ende.



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

Nach der Messe ...

ist wie immer vor der Messe. Nur meist wird dann erstmal durchgeatmet und dann ist auch noch Ostern und das liegt dieses Jahr auch gar nicht so weit vor der Sommerurlaubszeit. Das wird uns, viele von uns, in den nächsten Wochen beschäftigen und wenn wir dann braun gebrannt und hoffentlich gut erholt wieder zurück sind an unserem geliebten Arbeitsplatz, dann stehen erst einmal das Herbstgeschäft und die Jahresschlussaktivitäten im Vordergrund.

So oder ähnlich könnte es vielleicht auch bei Ihnen sein. Wobei es natürlich eine große Hilfe ist, dass die analytica nur alle zwei Jahre stattfindet und wir deshalb schon ein bisschen mehr Zeit haben. Bei uns im Verlag ist es natürlich ganz ähnlich. Wir konzentrieren uns stark auf eine so wichtige Veranstaltung, die in diesem Jahr wirklich gut gelaufen ist. Sehr gute Stimmung schon am ersten besucherreichen Tag und bis zum Schluss konnten zumindest wir uns nicht über die sehr positiven Reaktionen auf unsere Hefte beklagen. Wir waren mit drei Publikationen präsent – labor&more, q&more und auch mit unserem Magazin für die Chemiemärkte chemie&more, denn auch dort sind die Aussteller natürlich sehr aktiv.

Es ist immer wieder spannend zu sehen, was – die meisten – Aussteller tun, um Besucher auf

ihren Stand zu holen. Meinen Sie nicht auch, dass es nach einer solchen Veranstaltung gar nicht so einfach ist, sich zu erinnern, was man bei wem gesehen hat? Viele Stände sind sehr uniform. Überall stehen Geräte auf den Tischen, die manchmal nur schwer zu unterscheiden sind und für ein intensives Gespräch mit Ihnen und mit den anderen Besuchern ist oft gar kein richtiger Platz vorgesehen. Wenn es besonders eng ist, viele Besucher auf dem Stand sind, dann freuen sich die Aussteller über die begehrten Leads – also das sind Sie, wenn Sie sich für das Angebot interessieren und für den Aussteller identifizierbar geworden sind.

Die Messe München publiziert ihren Erfolg natürlich gern und wir freuen uns darüber: Über 34.000 Besucher sollen den Weg auf das Messegelände gefunden haben, ebenso wie 1.142 Unternehmen aus 40 Ländern. Allein diese beiden Zahlen machen deutlich, dass es sich lohnt, darüber nachzudenken, was man als Besucher tatsächlich erreichen kann. Wie viele Stände besucht man pro Tag und welche kann man einfach aus Kapazitätsgründen nicht berücksichtigen? Wir denken: selbst bei positiver Betrachtung müssen beide Seiten – die Anwender als wichtigste Besucher und die Aussteller – ihren Kontakt auch auf anderen Wegen intensivieren. Dann können wir uns ganz bescheiden empfehlen. Das ganze Jahr über sind

unsere Magazine präsent. Wir erreichen über diesen Zeitraum mehr als 60.000 Fachleute in den unterschiedlichen Forschungsbereichen über die drei Titel – mit zusätzlichen Schwerpunkten unserer internationalen Hefte, die mittlerweile auf Englisch, Russisch und Französisch erscheinen.

München hat gezeigt, dass die internationale Entwicklung stetig zunimmt. Dies deckt sich mit unseren Erfahrungen und mit unseren Aktivitäten. Die Wachstumspotenziale in anderen, für viele zum Teil neuen Ländern sind erheblich. Mit uns können Sie regelmäßig, und wie Sie auch an diesem Heft wieder sehen, in einem sehr attraktiven Umfeld, Ihr Unternehmen bekannt machen. Jeder Leser dieses Heftes kann Ihnen dies bestätigen. Das nennen wir kompetente Leads.

Gute Zeit nach und vor der Messe!
Ihr Robert Erbdinger



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. 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. Z. 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



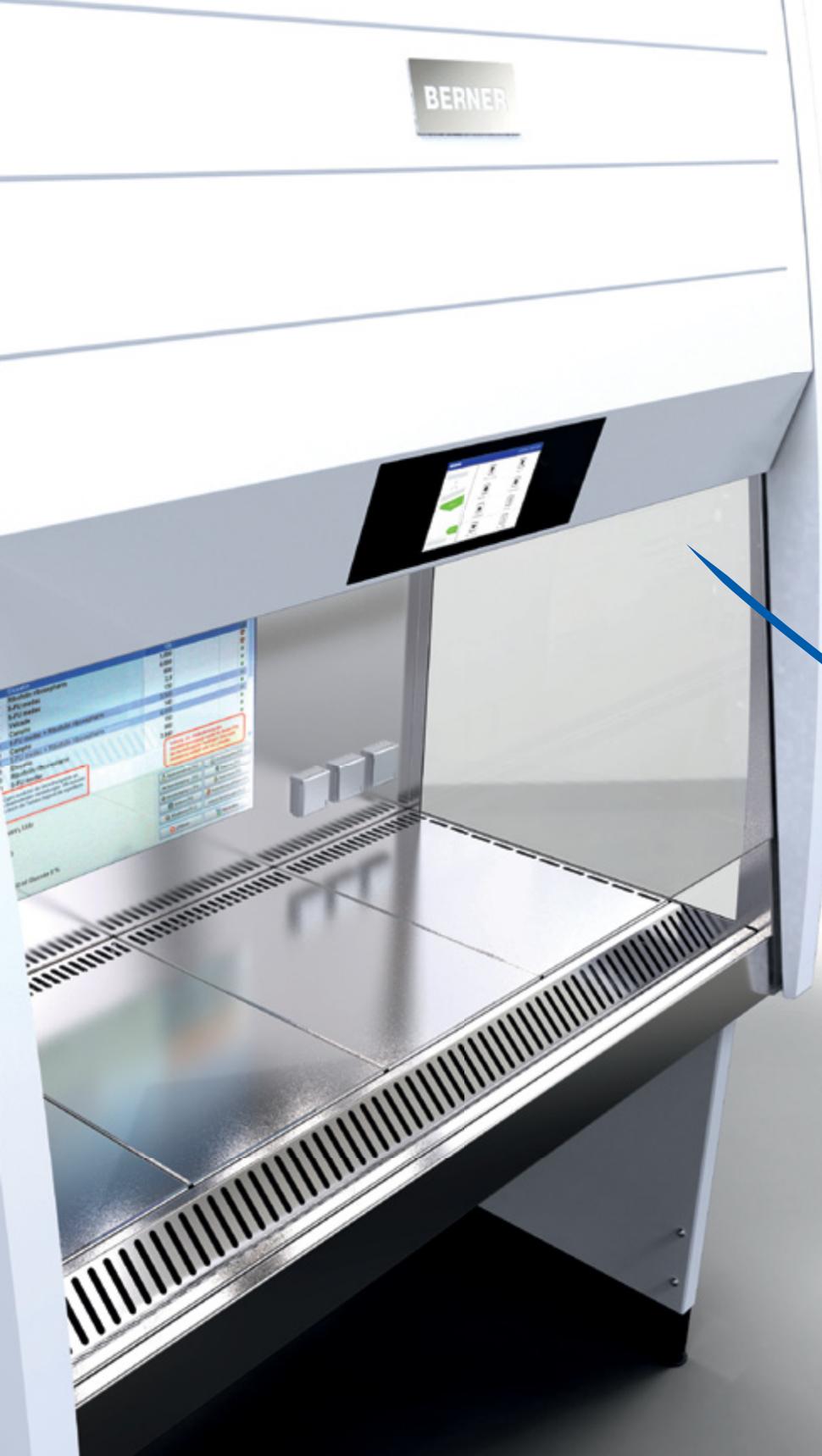
Der CO₂-neutrale Versand mit der Deutschen Post



succidia
Verlag & Kommunikation
www.laborundmore.de

BERNER

BERNER
safety systems
made in Germany



Touch-Display

*Intuitive Bedienung und
benutzerfreundliche
Menüführung - so einfach*

- Individuelle Nutzerprofile & Displayoberflächen
- Implementierung und Anzeige von Daten aus externen Geräten (z. B. Partikelzähler, Sensoren)
- Umfangreiche Tätigkeits-hinweise in Bildform erleichtert die Unterweisung
- Hochwertige Piktogramme und ein puristisches Design sprechen eine klare Sprache
- Anzeige sitzend & stehend einfach zu erkennen und zu bedienen

Claire

Die neue Generation
von Sicherheitswerkbänken mit
Smartphone-Feeling



reddot design award
winner 2013



Sicherheitswerkbänke



www.berner-international.de

Neurowissenschaften

Was vom Himmel tönt, klingt hoch



Ein Team von Neurowissenschaftlern der Universität Bielefeld, des Max-Planck-Instituts für biologische Kybernetik in Tübingen und des Bernstein Zentrums für Computational Neuroscience Tübingen haben in einer Untersuchung herausgefunden, dass die räumliche Lage mit der Tonhöhe zusammenhängt. Geräusche, die von einer räumlich erhöhten Quelle ausgehen, befinden sich meist in einer höheren Tonlage. Geräusche, die von unten kommen, klingen eher tief und dumpf.

Quelle: www.uni-bielefeld.de
Originalveröffentlichung: PNAS, 2014, DOI:10.1073/pnas.1322705111
Bild: Parise & Ernst

Biologie

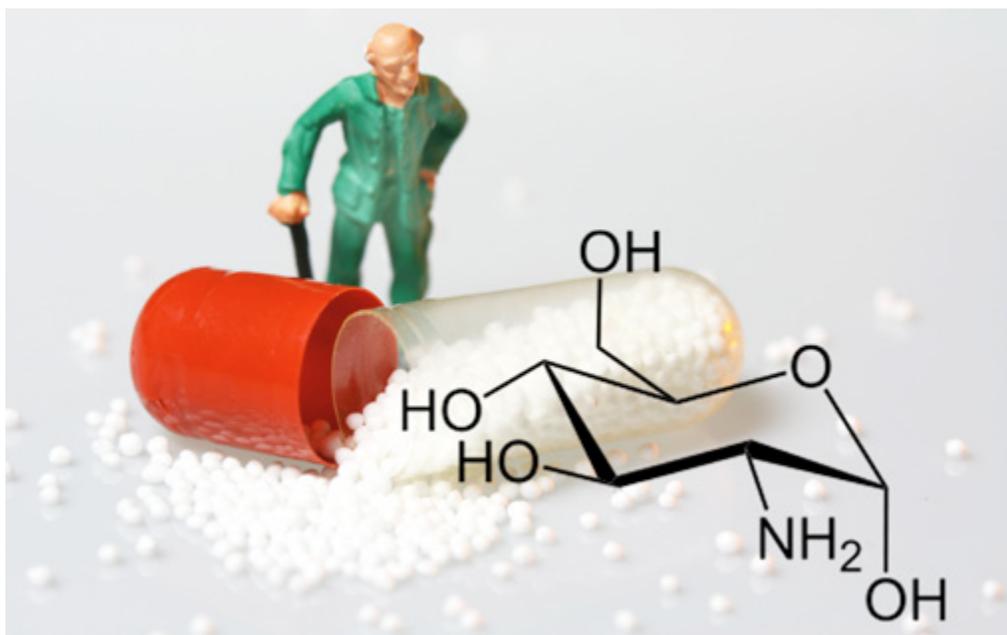
Sonnenschutz für Algen

Mikroalgen können sich mit einem molekularen Mechanismus vor schädlichem Umweltstress schützen. Das haben Forscherinnen und Forscher der Universität Bielefeld zusammen mit Kollegen aus Italien und Australien herausgefunden. Nach Angaben der Wissenschaftler können die Ergebnisse der Analyse genutzt werden, um die Kultivierung von Algen zu beschleunigen, die als Energielieferanten dienen. Aus einzelligen Mikroalgen sie ein Schutzprotein, das nur unter bestimmten Umweltstressbedingungen gebildet wird. Das Protein enthält Pigmente – also farbgebende Substanzen. Wird dieses Protein aktiviert, fängt es überschüssige Sonnenlichtenergie ab.

Quelle: www.uni-bielefeld.de
Originalveröffentlichung: Plant Cell, 2014, DOI: 10.1105/pc.114.124198

Ernährung

Älter dank Nahrungsergänzungsmittel



Nicht nur viel Bewegung und eine gesunde Ernährung erhalten die Vitalität im Alter, auch der bewusste Griff zu Nahrungsergänzungsmitteln kann ratsam sein. Darauf weist eine neue Studie von Wissenschaftlern des Jenaer Zentrums für Systembiologie des Alterns –(JenAge) hin, deren Ergebnisse im international renommierten Journal Nature Communications veröffentlicht werden. In einem Experiment wurden alternde

Würmer und Mäuse mit dem Nahrungsergänzungsmittel Glucosamin gefüttert und dabei festgestellt, dass das Leben der Würmer sich durchschnittlich um fünf Prozent verlängert, das der Mäuse gar um zehn.

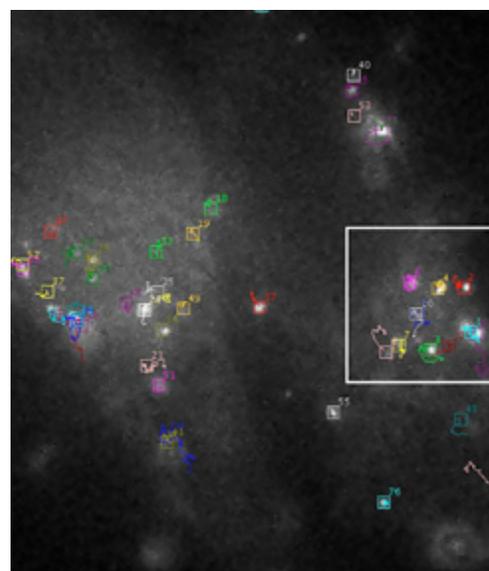
Quelle: www.bki-jena.de
Originalveröffentlichung: Nature Communications, 2014, 5, 3563, DOI: 10.1038/ncomms4563
Bild: ©adpic.de/ E. Wodicka Grafik: Kerstin Wagner (FLI)

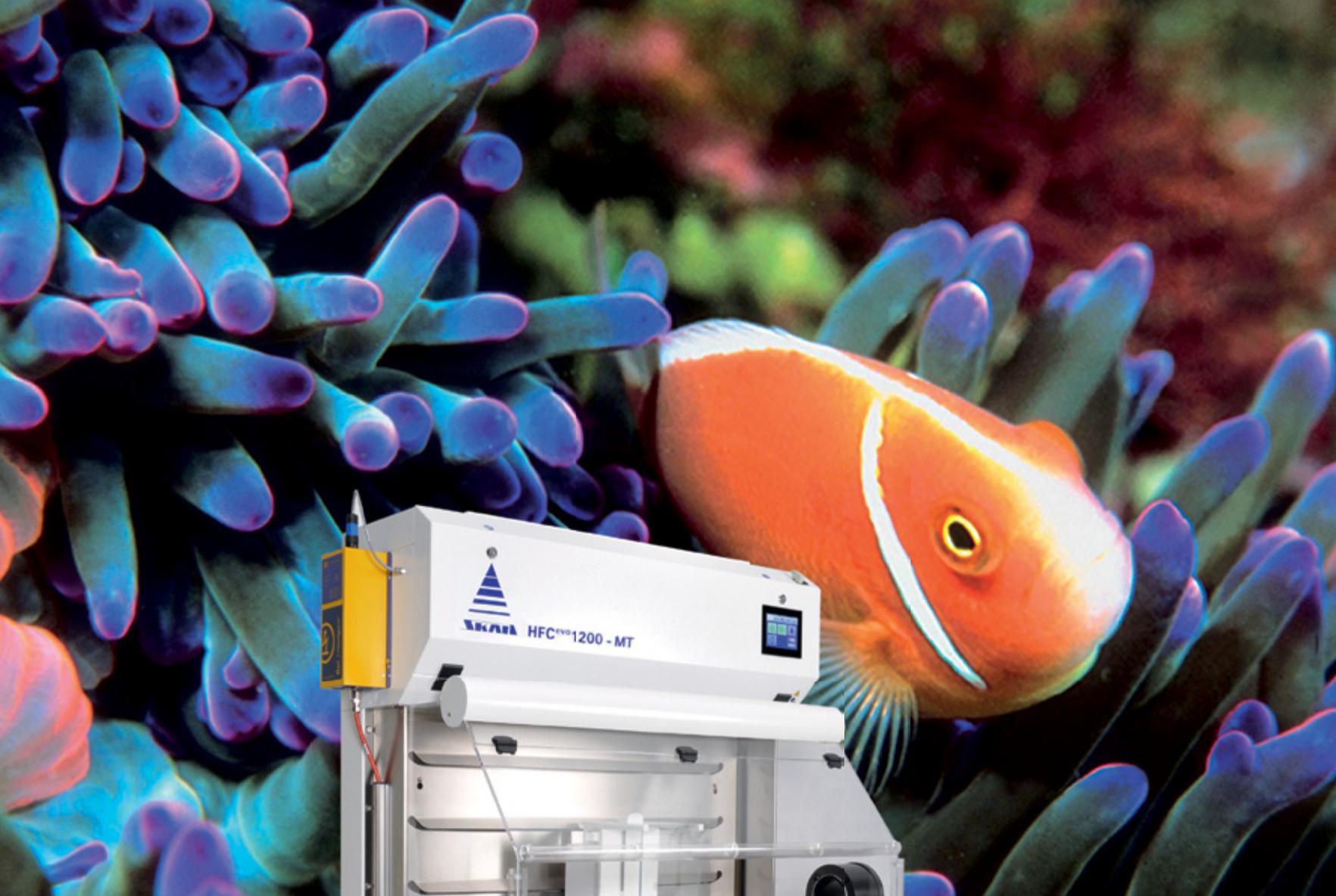
Mikroskopie

Automatisches Tracking

Um biologische Partikel in einer Zelle in ihrer Bewegung verfolgen zu können, haben Wissenschaftler der Universität Heidelberg und des Deutschen Krebsforschungszentrums ein hochleistungsfähiges Analyseverfahren für Lebendzell-Mikroskopiebilder entwickelt. Dieses so genannte probabilistische Partikel-Tracking-Verfahren, das automatisch und computergestützt arbeitet, kann für zeitaufgelöste zwei- und dreidimensionale Mikroskopiebilddaten eingesetzt werden. In einem internationalen Leistungsvergleich unterschiedlicher Bildanalysemethoden konnte das Heidelberger Verfahren das beste Gesamtergebnis erzielen.

Quelle: www.bioquant.uni-heidelberg.de
Originalveröffentlichung: Nature Methods Volume 11, 2014, DOI: 10.1038/nmeth.2808
Bild: W.J. Godinez, K. Robr





Sicherheit durch Containment



SKAN AG
Binningerstrasse 116
CH-4123 Allschwil
T +41 61 485 44 44
F +41 61 485 44 45
info@skan.ch
www.skan.ch

Eine erfolgreiche Symbiose

Skana[®] Sicherheits-Workbench HFC^{evo}-MT: präzises Wägen und Personenschutz im Umgang mit aktiven und toxischen Substanzen

Gemeinsam immer einen Schritt voraus



Infektionsforschung

Das Zellskelett des Malaria-Erregers



Die Anopheles-Mücke überträgt den Plasmodium-Parasiten, der Malaria verursacht.

© CDC/James Gathany

Die Tropenkrankheit Malaria wird durch den Parasiten Plasmodium verursacht. Für das Überleben und die Verbreitung der Plasmodien spielt das Protein Aktin eine wichtige Rolle. Wissenschaftler des Helmholtz-Zentrums für Infektionsforschung (HZI) haben hochauflösende Methoden der Strukturbiologie angewendet, um verschiedene Versionen dieses Proteins in dem Parasiten genauer zu untersuchen. Ihre Ergebnisse könnten zukünftig dazu beitragen, maßgeschneiderte Medikamente gegen Malaria zu entwickeln – einer Krankheit, die jährlich über eine halbe Million Opfer fordert.

Quelle: www.helmholtz-hzi.de
Originalveröffentlichung: PLOS Pathogens, 2014, <http://dx.plos.org/10.1371/journal.ppat.1004091>

Mikrobiologie

Heilende Kraft der Rhododendren

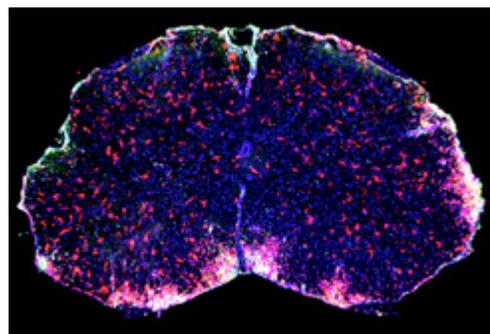
Rhododendren zählen zu den beliebtesten Pflanzen in einheimischen Gärten. Forscher der Jacobs University in Bremen sind überzeugt, dass in der Pflanze Wirkstoffe für ein neues Antibiotikum stecken. Seit rund zweieinhalb Jahren erforscht ein Team der Jacobs Universität um den Mikrobiologen Matthias Ullrich, ob in den Pflanzen Wirkstoffe für neue Arzneimittel, etwa für Antibiotika oder für die Krebsbehandlung, enthalten sind. Die Zwischenbilanz klingt mehr als ermutigend: „Wir sind mindestens einer neuartigen Substanz auf der Spur, die einmal als Antibiotikum eingesetzt werden könnte“, sagt Professor Ullrich.

Quelle: www.jacobs-university.de

Medizin

Multiple Sklerose

Seit einigen Wochen erst ist Dimethylfumarat in Europa für die Basistherapie von multipler Sklerose zugelassen. Obwohl dessen Wirksamkeit in klinischen Studien belegt ist, war der zu Grunde liegende Wirkmechanismus bislang noch unbekannt. Wissenschaftlern vom Max-Planck-Institut für Herz- und Lungenforschung in Bad Nauheim und der Universität zu Lübeck ist es nun gelungen, diesen zu entschlüsseln. Dimethylfumarat blockiert Rezeptor und hemmt Einwanderung von Entzündungszellen ins zentrale Nervensystem. Die Forscher hoffen, mithilfe dieses Wissens wirksamere Therapeutika entwickeln zu können.



Quelle: www.mpg.de
Originalveröffentlichung: The Journal of Clinical Investigation, 2014, DOI:10.1172/JCI72151
Bild: mpg

Lebensmittelanalyse

Geheimnisvolle Kakaobohne

Mit einem mehrjährigen Forschungsprojekt baut die Jacobs University ihre Kooperation mit dem weltweit führenden Schokoladen- und Kakaoproduzenten Barry Callebaut aus. Ziel des auf sechs Jahre angelegten Projekts namens COMETA ist es, die rund 10.000 chemischen Inhaltsstoffe der Kakaobohne zu analysieren. Dabei werden u.a. der Einfluss von Sorte, Ursprung, Anbaumethode und Ernteprozess auf die chemische Zusammensetzung der Bohne untersucht. Am Ende der Kooperation sollen eine einzigartige Datenbank und neue Schnelltests zur Kakaoklassifizierung, Verarbeitung und Bedarfsplanung von Rohmaterial zur Verfügung stehen.

Quelle: www.barry-callebaut.com
Bild: © Barry Callebaut



Medizin

Mit Koffein gegen die Alzheimerkrankheit

Koffein zählt zu den weltweit am häufigsten konsumierten psychoaktiven Substanzen. Seit einiger Zeit gibt es Hinweise darauf, dass Kaffee- und Teetrinker in höherem Alter bessere Gedächtnisleistungen zeigen und ein verringertes Risiko aufweisen, an Alzheimer zu erkranken. Im Rahmen eines deutsch-französischen Forschungsprojekts konnte ein Team um Prof.

Dr. Christa E. Müller von der Universität Bonn und Dr. David Blum (Inserm U837, Lille) nun erstmals zeigen, dass sich Koffein positiv auf Tau-Ablagerungen bei der Alzheimerkrankheit auswirkt.

Quelle: www.alzheimer-forschung.de
Originalveröffentlichung: Laurent, C. et al. 2014, Neurobiology of Aging.

Revolution beim Pipettieren

Picus

Die hochentwickelteste elektronische Pipette am Markt bietet Ihnen verbesserte Ergonomie, Genauigkeit und Zuverlässigkeit beim Pipettieren.

Biohit family

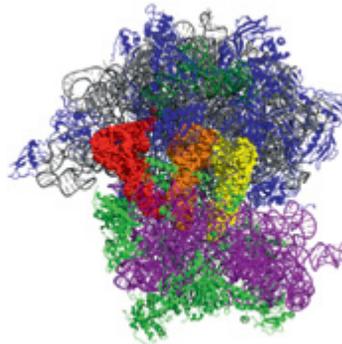


www.sartorius.com/picus

Biochemie

David versus Goliath

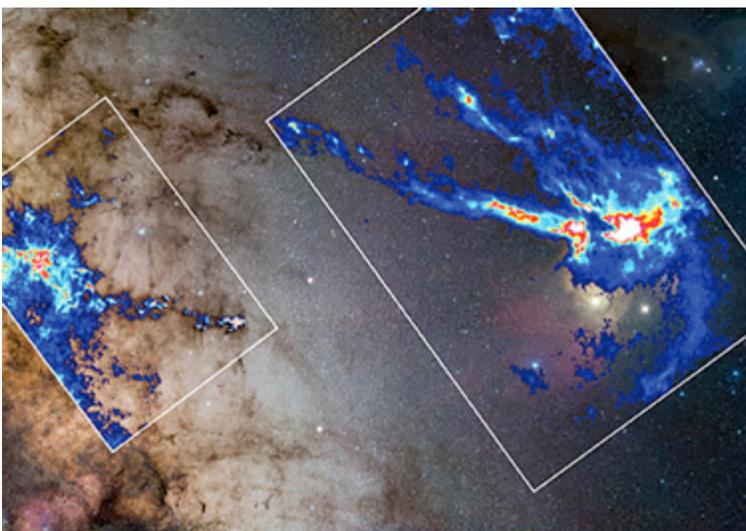
Die zelluläre Proteinfabrik, das Ribosom, kann durch eine kleine spezifische Ribonukleinsäure (RNA) reguliert und sogar lahmgelegt werden. Diesen bisher unbekanntem Mechanismus zeigen nun Berner Biochemiker auf. Dies erlaubt wichtige molekulare Einblicke in die Vielfalt der RNA-Biologie und könnte neue Möglichkeiten für die Entwicklung antimikrobieller Substanzen erschließen.



Quelle: www.unibe.ch
 Originalveröffentlichung: *Molecular Cell*, 2014, DOI: 10.1016/j.molcel.2014.02.024
 Bild: www.unibe.ch

Astronomie

Rezept für Sternentstehung



Zwei der untersuchten Molekülwolken: Der Pfeifennebel (links) und die Rho-Ophiuchi-Dunkelwolke (rechts) vor dem Hintergrund der Milchstraße.

© Bild: ESO/S. Guisard (www.eso.org/~sguisard) Dichtekarten: J. Kainulainen, MPIA

Forscher vom Max-Planck-Institut für Astronomie und der Monash-Universität in Australien haben eine Möglichkeit gefunden, anhand von Beobachtungen vorherzusagen, wie viele neue Sterne sich in einer Molekülwolke bilden werden. Sie nutzen dabei eine neue Methode, um die räumliche Struktur solcher Wolken zu rekonstruieren. Das damit gefundene „Sternentstehungs-Rezept“ erlaubt es, Theorien der Sternentstehung direkt mit Beobachtungen zu vergleichen. Außerdem werden Teleskope wie z.B. der Teleskopverbund ALMA damit die Sternentstehungs-Aktivität ferner Gaswolken abschätzen und so eine Sterngeburten-Karte unserer Heimatgalaxie erstellen können.

Quelle: www.mpia.de
 Originalveröffentlichung: Kainulainen J. et al., 2014, *Unfolding the Laws of Star Formation: The Density Distribution of Molecular Clouds*, *Science*

molekulare mimi



Arbeitsgruppe Christen bei der Mimese im
Pharmazentrum Frankfurt

Raffinierte Tarnung

Sind Pathogene aufgrund struktureller Ähnlichkeiten zum Menschen Auslöser von Autoimmunkrankheiten?

PD Dr. Urs Christen

Pharmazentrum Frankfurt / ZAFES,

Klinikum der Goethe Universität Frankfurt, Frankfurt am Main

Autoimmunkrankheiten entstehen durch Kombination genetischer Veranlagungen und Umweltfaktoren. Viren und Bakterien sind Umweltfaktoren, die besonders häufig mit Autoimmunkrankheiten in Zusammenhang gebracht werden. Besteht eine strukturelle Ähnlichkeit zwischen Pathogen und Wirt, kann es zu einem Verlust der körpereigenen Toleranz kommen. Solch eine molekulare Mimikry könnte zur Entwicklung von Autoimmunkrankheiten wie Typ 1 Diabetes, multipler Sklerose oder rheumatoider Arthritis führen.

Molekulare Mimikry

Wer schon einmal im Biologieunterricht oder im Zoo fasziniert einem Wandelnden Blatt (*Phyllinae*) bei der „Arbeit“ zugesehen hat, weiß, was man unter Mimikry oder Mimese zu verstehen hat (Abb. 1). So verschaffen sich gewisse Tiere mittels Mimikry oder Mimese einen Überlebensvorteil. Ein Beutetier gibt durch Mimikry vor, gefährlich oder ungenießbar zu sein und vermeidet so, gefressen zu werden. Bei der Mimese als besonders raffinierter Version der Tarnung passen sich Tiere wie z. B. das Wandelnde Blatt ihrer unmittelbaren Umgebung farblich und morphologisch so an, dass sie vor allem durch Raubtiere nicht mehr entdeckt werden können. Im Gegensatz zur herkömmlichen Tarnung, mit der sich ein Chamäleon farblich dem Hintergrund anpasst, beinhalten Mimese und Mimikry also die Vortäuschung falscher Tatsachen. Schlussendlich dienen aber sowohl herkömmliche Tarnung als auch Mimese und Mimikry ähnlichen Zwecken, nämlich der Abschreckung oder dem Schutz vor Entdeckung durch Jäger.

Dieses Konzept hatte Raymon T. Damian bereits in den 1960er-Jahren auf die molekulare Ebene der immunologischen Forschung übertragen, um eine Ähnlichkeit antigener Strukturen – z. B. Proteine oder Lipide – zwischen Parasit und Wirt zu beschreiben [1]. Damian verwies dabei auf eine These von Rowley und Jenkin, die ein paar Jahre zuvor eine antigene Kreuzverwandtschaft zwischen Parasiten und Wirt gefunden hatten [2] und dazu eine Art protektiver Mimikry postulierten (aus dem Englischen übersetzt): „Wäre es nicht möglich, dass die Unfähigkeit eines empfänglichen Wirts, Faktoren mit einer Aktivität gegen Antigene des Parasiten [...] zu produzieren, in einer Verwandtschaft zwischen Antigenen des Parasiten und des Wirts liegt?“ In diesem Falle würde eine strukturelle Verwandtschaft zwischen dem Parasiten und dem Wirt eine effektive Immunantwort des Wirtes mit dem Ziel der Eliminierung des Parasiten verhindern und damit eine parasitenvermittelte Krankheit fördern. Es ist also



Lösemittelpumpe Mini

- ▶ Ideal für Gebinde 1 – 5 l
- ▶ Anschlussgewinde GL 45 (S 40, GL 38, GL 32)
- ▶ Mediumsberührte Teile aus PTFE und Edelstahl
- ▶ Erdungskabel für Anwendung im EX-Bereich



www.buerkle.de



Abb. 1 Mimese - Das wandelnde Blatt (*Phyllinae*) passt sich in Form und Farbe seiner direkten Umgebung an. Fressfeinde können es dadurch nur schwer entdecken.

molekulare mimikry

das Ziel eines Pathogens, vom Wirt und dessen Abwehrmechanismen toleriert zu werden. Sollte ein Pathogen allerdings trotz einer Mimikry-Strategie nicht toleriert werden, könnte eine vorhandene Kreuzverwandtschaft zwischen Pathogen und Wirt ernsthafte Folgen für den Wirt haben. Zwar steigt durch eine Nichttoleranz die Wahrscheinlichkeit einer schnellen Pathogenelimination und eines nur minimalen direkten Schadens, aber durch eine effektive Immunreaktion gegen das Pathogen kann auch eine Überreaktion gegen ähnliche körpereigene Strukturen entstehen. Somit würde eine molekulare Mimikry zwischen Pathogen und Wirt Autoimmunerkrankungen auslösen oder einen bereits bestehenden autoimmunen Zustand beschleunigen.

Pathogeninfektionen als Auslöser von Autoimmunerkrankungen

Menschliche Pathogene werden seit geraumer Zeit mit Autoimmunerkrankungen in Verbindung gebracht. Die Erbringung von harten Beweisen dafür, dass Viren, Bakterien oder Parasiten tatsächlich Auslöser von autoimmunen Prozessen sind, ist aus mehreren Gründen jedoch sehr schwierig. Erstens liegen die Zeitpunkte einer möglicherweise verantwortlichen Infektion und der Diagnose einer Autoimmunerkrankung oft Jahre, wenn nicht Jahrzehnte auseinander und Spuren des auslösenden Pathogens sind dann meist nicht mehr auffindbar. Zweitens entwickeln nicht alle infizierten Menschen eine Autoimmunerkrankung. Drittens werden wir alle in unserem Leben von einer Vielzahl von Pathogenen infiziert, die überhaupt keine Rolle bei der Entwicklung einer Autoimmunerkrankung spielen. Viertens gibt es sowohl epidemiologische als auch experimentelle Beweise dafür, dass gewisse Pathogene sogar vor Autoimmunerkrankungen schützen können. Fünftens liegt die Vermutung nahe, dass nicht eine einzelne Pathogeninfektion, sondern eher eine Kombination aus mehreren Umweltfaktoren die Entwicklung von Autoimmunerkrankungen beeinflusst und dass all diese Faktoren das Immunsystem des Menschen in einer Art und Weise formen, die zu einem Versagen der Selbsttoleranz führt.

Pathogene können durch verschiedene Mechanismen an der Entstehung von Autoimmunerkrankungen beteiligt sein. Diese sind allerdings meist mit einer akuten und/oder chronischen Entzündungsreaktion verbunden. So können z. B. pro-entzündliche Faktoren durch ungezielte Aktivierung von Immunzellen ein autoimmunitätsfreundliches Milieu erzeugen [3]. Besteht nun noch zusätzlich eine strukturelle

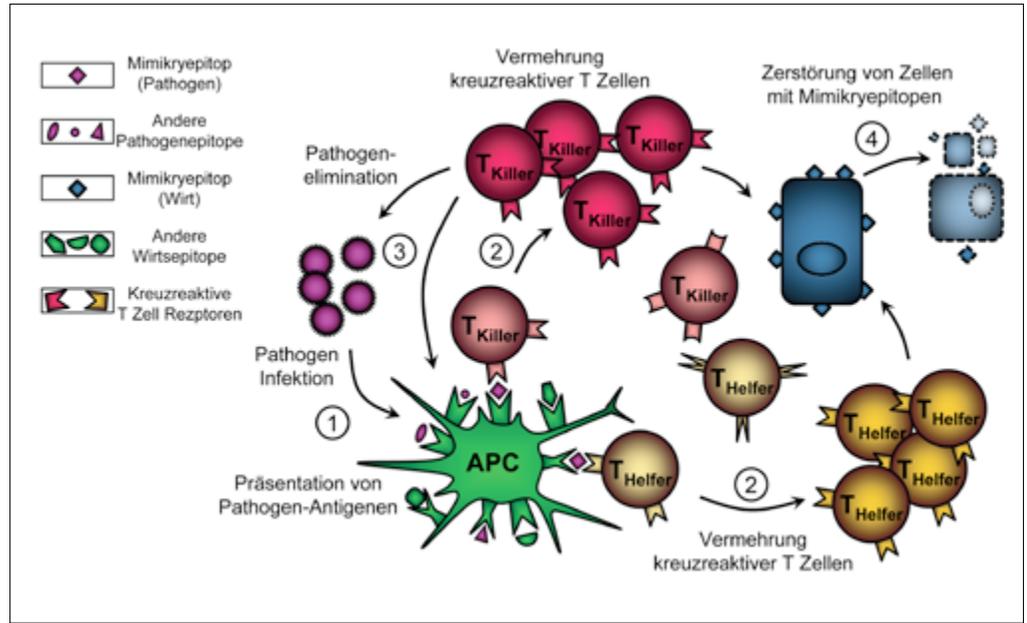


Abb. 2 Molekulare Mimikry als Auslöser eines autoimmunen Prozesses – (1) Eine Infektion durch ein Pathogen (Virus, Bakterium, Parasit) führt zu einer Präsentation von kurzen Pathogen-Fragmenten durch Antigen präsentierende Zellen (APC). (2) Pathogen-spezifische T Zellen werden dadurch aktiviert und vermehren sich. (3) Pathogen infizierte Zellen werden durch diese T-Zellen zerstört und damit meist auch das Pathogen eliminiert. (4) Besteht allerdings eine strukturelle Ähnlichkeit zwischen einem Pathogenepitop und einem Wirtsepitop, dann erfolgt durch kreuzreaktive T Zellen auch eine Zerstörung von Wirtszellen, welche ein solches Mimikryepitop tragen.

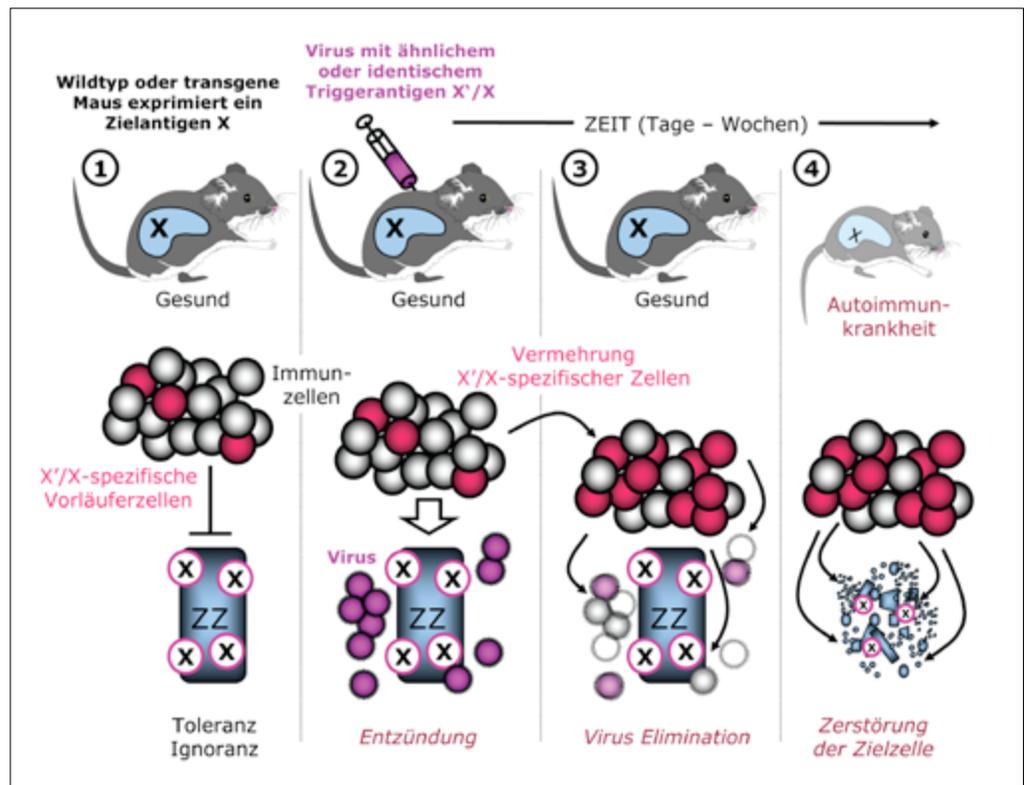


Abb. 3 Molekulare Mimikry als Basis für Tiermodelle von Autoimmunerkrankungen – Als Modelle für Autoimmunerkrankungen werden oft der reine Wildtyp oder transgene Mäuse verwendet, welche ein definiertes Zielantigen (X) in einem Zielorgan (z. B. dem Pankreas) exprimieren. (1) Solche Mäuse sind gesund und tolerieren die körpereigene Struktur X auch wenn möglicherweise eine Anzahl an X-spezifischer T Zellen im Immunrepertoire vorhanden sind. (2) Werden diese Mäuse nun aber mit einem Virus mit ähnlichem (X') oder identischem (X) Triggerantigen infiziert, führt dies zu einer Entzündungsreaktion und zu einer Vermehrung X'/X-spezifischer Zellen. (3) Diese aktivierten X'/X-spezifischen Zellen sorgen für eine schnelle Elimination des Virus und von virusbefallenen Zellen. (4) Die Kreuzreaktivität dieser X'/X-spezifischen Zellen zum Zielantigen X führt aber auch zur Zerstörung der Zielzellen und damit zu einer Autoimmunerkrankung wie z. B. Typ 1 Diabetes.

Verwandschaft zwischen Pathogen und Wirt, dann kann es zu einer Aktivierung und Vermehrung von selbstaggressiven Immunzellen kommen, was wiederum zu einer autoimmunen Zerstörung führen kann (Abb. 2). Es stellt sich natürlich die Frage, wie gut eine solche Mimikry sein muss, um die Selbsttoleranz zu durchbrechen. Eine perfekte Mimikry würde zwischen zwei identischen Partnern bestehen und hätte zwar einerseits den „Vorteil“, dass pathogenspezifische Zellen auch in gleicher Art und Weise die körpereigene Struktur erkennen und zu einer stärkeren Autoreaktivität führen würden. Andererseits kann man davon ausgehen, dass auch die Toleranzmechanismen bei einer vollen Identität besser greifen und dadurch weniger reaktive Zellen im Startrepertoire des Immunsystems vorhanden sind. Eine Mimikry zwischen nicht vollständig identischen Partnern würde die Toleranzmechanismen bis zu einem gewissen Grad umgehen. T-Zellen mit schwacher oder mittlerer Selbstreaktivität, die in der Peripherie zu finden sind, könnten zu einer Mimikry-Struktur eines Pathogens eine stärkere Reaktivität zeigen und dadurch stark aktiviert und vermehrt werden. So könnten genügend selbstreaktive T-Zellen entstehen, um eine Autoimmunkrankheit auszulösen.

Das Problem besteht nun darin, dass tatsächlich eine große Anzahl menschlicher Pathogene strukturelle oder sequenzielle Ähnlichkeiten mit menschlichen Antigenen hat. Dies liegt auch daran, dass die Angriffspunkte des Immunsystems (antigene Epitope) relativ klein sind und in Proteinen oft nur wenige Aminosäuren umfassen. Trotzdem wird nur ein geringer Prozentsatz infizierter Menschen tatsächlich von einer Autoimmunerkrankung wie z.B. Typ 1 Diabetes oder multipler Sklerose betroffen sein. Ein Grund dafür sind zum einen die effektiven Toleranzmechanismen, die dafür sorgen, dass Komponenten des Immunsystems (Antikörper und T-Zellen), die mit körpereigenen Antigenen reagieren, eliminiert oder unterdrückt werden. Ein anderer Grund ist die genetische Veranlagung, die einen entscheidenden Anteil an der Empfänglichkeit für eine bestimmte Autoimmunerkrankung hat. Der mit Abstand wichtigste genetische Faktor ist der „major histocompatibility complex“ (MHC), der dafür verantwortlich ist, dass sowohl körpereigene als auch fremde Antigene den T-Zellen des Immunsystems präsentiert werden. Solche MHC-Moleküle sind in der Bevölkerung unterschiedlich (polymorph) exprimiert. Daher können nicht alle Menschen bestimmte Antigene mit gleicher Effektivität präsentieren, was zur Folge hat, dass die resultierende Immunantwort unterschiedlich stark ausfällt. Dies hat auch eine Auswirkung auf die Empfänglichkeit für Autoimmunkrankheiten, da kritische körpereigene Antigene in empfänglichen Menschen effizienter präsentiert werden und somit eine aggressivere Immunantwort auslösen können.

Typ 1 Diabetes

Aber zurück zum Konzept der molekularen Mimikry, auf der viele Tiermodelle für Autoimmunkrankheiten wie z.B. Typ 1 Diabetes beruhen. Typ 1 Diabetes ist eine sehr ernste Autoimmunkrankheit, welche die fortschreitende Zerstörung der Insulin produzierenden Beta-Zellen in den Langerhans'schen Inseln des Pankreas zur Folge hat. Die eigentliche Ursache dieser Krankheit ist immer noch unbekannt. Eine Möglichkeit ist, dass eine Infektion durch Enteroviren die immunologische Toleranz für Beta-Zell-Antigene durchbrechen könnte [4]. Die Theorie, wonach beim Typ 1 Diabetes der Verlust der Selbsttoleranz durch eine strukturelle Ähnlichkeit eines Beta-Zell-Antigens mit einem Pathogen verursacht werden könnte, wurde in den Labors von Michael Oldstone am Scripps Research Institute (La Jolla, CA, USA) [5] und Rolf Zinkernagel am Institut für Pathologie der Universität Zürich (Zürich, Schweiz) [6] in einem Tiermodell getestet. So genannte RIP-ICMV-Mäuse exprimieren ein Protein des lym-

High Five für



- Zellkultur
- Mikrobiologie
- Biochemikalien

www.BioFroxx.com



BIO FROXX
Solutions for Science

BioFroxx GmbH

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

Vetriebspartner von

HIMEDIA

www.himedialabs.com

BI
Biological Industries
Cultures of Excellence
www.bioind.com

molekulare mimi



Urs Christen, Jg. 1966, studierte Biologie II (Biochemie) am Biozentrum der Universität Basel, wo er seine Dissertation zum Thema „Molecular mimicry in Halothane Hepatitis“ geschrieben hat. Nach einem kurzen Abstecher in die Industrie bei der Firma F. Hoffmann LaRoche in Basel hat er sieben Jahre in La Jolla, CA verbracht, wo er zuerst am Scripps Research Institute und dann am La Jolla Institute for Allergy and Immunology gearbeitet hat. Seit 2005 ist er Forschungsgruppenleiter am Klinikum der Goethe Universität Frankfurt. Das Ziel seiner Arbeit ist die Erforschung autoimmuner Mechanismen beim Typ 1 Diabetes und der Autoimmunhepatitis zur Entwicklung neuer Therapien.

phozytären Choriomeningitisvirus (LCMV) unter der Kontrolle des Ratten-Insulin-Promotors (RIP) spezifisch in den Beta-Zellen des Pankreas (Abb. 3). Diese Mäuse sind gesund und ihr Immunsystem toleriert das transgen exprimierte LCMV-Protein als körpereigene Komponente. Wenn nun diese Mäuse mit LCMV infiziert werden, dann entwickelt sich eine starke antivirale Immunabwehr, die das Virus innerhalb weniger Tage eliminiert und gleichzeitig die Toleranz zum transgen-exprimierten LCMV-Protein in den Beta-Zellen durchbricht. Dies hat zur Folge, dass die Insulin produzierenden Beta-Zellen zerstört werden und die Mäuse innerhalb von 2 Wochen diabetisch sind (Blutzuckerwerte von über 300 mg/dl) (Abb. 3). Im Falle des RIP-LCMV-Modells wird der Zusammenbruch der Selbsttoleranz zu einem Beta-Zell-Antigen durch ein identisches virales Molekül verursacht. Dies ist in erster Li-

nie deshalb möglich, weil das LCMV-Protein nur in den Beta-Zellen, aber nicht im Thymus exprimiert wird. Die Mechanismen der zentralen Toleranzentstehung können also nicht greifen und T-Zellen mit hoher Zielantigen-Reaktivität gelangen in die Peripherie.

Das RIP-LCMV-Modell hat gegenüber anderen Tiermodellen - wie z.B. der non-obese diabetic (NOD)-Maus - den Vorteil, dass der Zeitpunkt der Autoimmunität durch eine Infektion mit LCMV exakt bestimmt werden kann und das Zielantigen klar definiert ist. Dies hat seit der Etablierung in den frühen 1990er-Jahren zur Identifikation vieler pathogener Mechanismen geführt und dazu beigetragen, dass neue Therapieansätze erfolgreich im Tiermodell gestestet werden konnten, so z.B. die Etablierung einer oralen Toleranz durch Beta-Zell-Antigen-Verabreichung [7], die Blockade von Entzündungsfak-

toren [8] oder die Wiederherstellung eines normalen Immungleichgewichts durch Depletion aggressiver T-Zellen und gleichzeitiger Vermehrung regulatorischer T-Zellen [9].

Autoimmunhepatitis

Im Gegensatz zum RIP-LCMV-Modell verwendet das CYP2D6-Modell für Autoimmunhepatitis bewusst eine molekulare Mimikry zur Durchbrechung der Toleranz. Autoimmunhepatitis (AIH) ist eine sehr ernste Autoimmunkrankheit mit einer Prävalenzrate von 5–20 in 100.000, welche die fortschreitende Zerstörung der Leber und eine massive Leberfibrose zur Folge hat. Das Hauptzielantigen der selbst-aggressiven Immunantwort, das von Antikörpern nahezu aller Patienten mit Typ 2 AIH erkannt wird, ist das Zytochrom P450 2D6 (CYP2D6). Wir haben ein Tiermodell für AIH entwickelt, das es uns erlaubt, die Immunpathogenese der Leberzerstörung und der Leberfibrose genauer zu untersuchen [10]. Im Gegensatz zum RIP-LCMV-Modell verwenden wir hier ein Adenovirus, welches das menschliche CYP2D6 mitexprimiert. Die infizierten Wildtyp-Mäuse hingegen exprimieren lediglich die strukturell verwandten, aber nicht identischen Maus-Zytochrome. Dies ist ein typischer Fall einer molekularen Mimikry-Situation. Das Resultat der Adenovirus-CYP2D6-Infektion ist ein Leberschaden, welcher der humanen Autoimmunhepatitis sehr ähnlich ist (erhöhte Serum-Aminotransferasen; zelluläre Infiltration der Leber; Leberfibrose; Bildung von Anti-CYP2D6-Antikörpern und CYP2D6-spezifischen T-Zellen) [10]. Für weitere Informationen zu unserem Modell möchte ich auf unseren Videobeitrag im „Journal of Visual Experiments“ hinweisen [11]. Im Hinblick auf Mechanismen der molekularen Mimikry konnten wir zeigen, dass tatsächlich die Toleranzdurchbrechung viel effektiver funktioniert, wenn eine gewisse Ähnlichkeit, aber keine vollständige Identität besteht. Eine Infektion transgener Mäuse, welche neben den Maus-Zytochromen auch das menschliche CYP2D6 exprimieren, weisen eine robustere Toleranz zum menschlichen CYP2D6 auf und zeigen nach Infektion mit Adenovirus-CYP2D6 eine stark abgeschwächte Form einer AIH [12]. Eine Analyse der CYP2D6-Epitope hat ergeben, dass in Wildtyp-Mäusen keine T-Zell-Reaktivität gegen die CYP2D6-Regionen mit hoher oder tiefer Homologie zwischen Maus und Mensch gefunden werden kann. Die Reaktivität fokussiert auf Regionen mit mittlerer Homologie, also genau auf die Regionen, für welche die Beschreibung einer molekularen Mimikry zutrifft.

Zusammenfassung

Molekulare Mimikry körpereigener Strukturen durch Pathogene ist eine von mehreren Mechanismen, durch welche die immunologische Selbsttoleranz durchbrochen werden kann. Es bestehen tatsächlich viele Homologien zwischen Pathogenen und menschlichen Antigenen, die bei Autoimmunkrankheiten eine Rolle spielen und in der Vergangenheit wurde eine Vielzahl von Pathogenen mit Autoimmunkrankheiten in Zusammenhang gebracht worden. Leider fehlen aber immer noch stichhaltige Beweise dafür, dass Pathogeninfektionen tatsächlich für die Entstehung und/oder Beschleunigung eines autoimmunen Prozesses verantwortlich sind. Trotzdem wird das Konzept der molekularen Mimikry für zahlreiche tierexperimentelle Modelle menschlicher Autoimmunkrankheiten verwendet, um eine meist organspezifische Autoimmunität hervorzurufen, welche der des Menschen ähnlich ist. Solche Modelle erlauben eine Untersuchung der Pathogenese und damit die Identifizierung wichtiger Faktoren, die eine Krankheit vorantreiben können. So kann die Wirksamkeit neuer Therapien z. B. eine Blockade wichtiger Schlüsselfaktoren oder die Ergreifung neutralisierender Gegenmaßnahmen im Modell experimentell ausgetestet werden.

→ christen@med.uni-frankfurt.de

Literatur

- [1] Damian, R.T. (1964) *The American Naturalist* 98, 129–149
- [2] Rowley, D. & Jenkin, C.R. (1962) *Nature* 193, 151–154
- [3] von Herrath, M.G. et al. (2003) *Nat. Rev. Microbiol.* 1, 151–157
- [4] Tracy, S. et al. (2010) *Rev. Med. Virol.* 20, 106–116
- [5] Oldstone, M.B.A. et al. (1991) *Cell* 65, 319–331
- [6] Obasbi, P. et al. (1991) *Cell* 65, 305–317
- [7] Von Herrath, M.G. et al. (1996) *J. Clin. Invest.* 98, 1324–1331
- [8] Christen, U. et al. (2003) *J. Immunol.* 171, 6838–6845
- [9] Bresson, D. et al. (2006) *J. Clin. Invest.* 116, 1371–1381
- [10] Holdener, M. et al. (2008) *J. Exp. Med.* 205, 1409–1422
- [11] Hintermann, E. et al (2012) *JoVE* 60, 1–7
- [12] Ebser, J. et al. (2013) *J. Autoimm.* 42, 39–49

Toleranz

Die Selbsttoleranz von T-Zellen entsteht vornehmlich im Thymus, wo unreife T-Zellen aus dem Knochenmark zwei Selektionsschritte durchlaufen müssen, um in die Peripherie entlassen zu werden. Einerseits werden T-Zellen nach den Kriterien einer sinnvollen Interaktion mit antigenpräsentierenden Zellen positiv selektiert. Andererseits erfolgt eine negative Selektion, bei der den T-Zellen körpereigene Antigene präsentiert werden. Selbstreaktive T-Zellen erfahren dadurch eine starke Aktivierung und sterben ab. Obwohl diese so genannte zentrale Toleranz in den meisten Fällen sehr gut funktioniert, gibt es doch verschiedene Umstände, unter welchen dieser Mechanismus für eine robuste Selbsttoleranz unzureichend ist. Zum einen müssen die körpereigenen Antigene auch im Thymus exprimiert sein. Zum anderen werden auch T-Zellen aus dem Thymus entlassen, die bei der negativen Selektion eine gewisse Aktivierungsbarriere nicht ganz erreicht haben. Solche T-Zellen mit einer schwachen oder mittelstarken Selbstreaktivität könnten dann in der Peripherie durch körpereigene Antigene aktiviert werden und somit zur Entstehung einer Autoimmunkrankheit beitragen. Es gibt zwar zusätzliche periphere Toleranzmechanismen, die solche entkommenen selbstreaktiven T-Zellen in Schach halten können, diese sind aber vor allen während einer akuten oder chronischen Entzündungssituation oft gestört oder aus dem Gleichgewicht gebracht.

Drahtlos einfach WTMplus Temperaturmessung



Die drahtlose Produkt-Temperaturmessung WTMplus für komfortables Handling ohne Kabelsalat und für präzise Messergebnisse in allen Phasen der Gefriertrocknung.

Martin Christ
Gefriertrocknungsanlagen GmbH

An der Unteren Söse 50
37520 Osterode am Harz
Tel. +49 (0) 55 22 50 07-0
Fax +49 (0) 55 22 50 07-12
info@martinchrist.de

www.martinchrist.de

jubiläum dkfz



Prof. Harald zur Hausen, von 1983 bis 2003 Vorsitzender und wissenschaftliches Mitglied des Stiftungsvorstandes des Deutschen Krebsforschungszentrums in Heidelberg, Nobelpreisträger für Medizin 2008
Bild: © DKFZ

50 Jahre Krebsforschung



Forschen für ein Leben ohne Krebs

In diesem Jahr feiert das Deutsche Krebsforschungszentrum (DKFZ) in Heidelberg sein 50-jähriges Bestehen. In dieser Zeit hat es sich zu einem international renommierten Zentrum der Spitzenforschung entwickelt.

Das ursprünglich ohne klinische Anbindung konzipierte Zentrum hatte von Anfang an einen doppelten Auftrag: die biologischen Grundlagen von Krebs zu erforschen und diese Ergebnisse in verbesserte Vorbeugung, Diagnostik und Behandlung von Krebserkrankungen umzusetzen. Stand in den ersten Jahren die Grundlagenforschung im Vordergrund, so kann das DKFZ inzwischen erstaunliche Erfolge bei der Translation seiner Ergebnisse in klinische An-

wendungen verzeichnen. Dafür war auch die Gründung des Nationalen Zentrums für Tumorerkrankungen (NCT) in Zusammenarbeit mit dem Universitätsklinikum Heidelberg und der Deutschen Krebshilfe ausschlaggebend: Damit hat das DKFZ einen „angewandten Arm“ hinzugewonnen und eine stabile Brücke zur klinischen Krebsmedizin gebaut. Mit seiner kontinuierlichen strategischen Anpassung des Forschungsspektrums stellt Vorstandsvorsitzen-

der Otmar D. Wiestler die Weichen für den künftigen Forschungserfolg: „Das DKFZ soll auch in Zukunft in der internationalen Topliga der Krebsforschung mitspielen. Das erreichen wir auch dadurch, dass sich unsere Ergebnisse spürbar für den Patienten auszahlen“, so Wiestler. Im Deutschen Konsortium für translationale Krebsforschung (DKTK) verbündet sich das DKFZ bundesweit mit sieben weiteren Universitätskliniken, um die Translation viel verspre-

chender Forschungsergebnisse noch schneller voranzubringen. Ganz besonders intensiv engagiert sich das DKFZ seit einigen Jahren in der „personalisierten Onkologie“. Damit bezeichnen Mediziner das Konzept, nicht mehr alle Patienten mit der gleichen Krebsart nach dem gleichen Schema zu behandeln, sondern die Therapie an die molekularen Eigenschaften der individuellen Krebserkrankung anzupassen.

Das DKFZ ist mit mehr als 2.500 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern die größte biomedizinische Forschungseinrichtung in Deutschland. Über 1.000 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler erforschen im DKFZ, wie Krebs entsteht, erfassen Krebsrisikofaktoren und suchen nach neuen Strategien, die verhindern, dass Menschen an Krebs erkranken. Sie entwickeln neue Methoden, mit denen Tumoren präziser diagnostiziert und Krebspatienten erfolgreicher behandelt werden können.

→ www.dkfz.de

Wissenschaftlicher Höhepunkt

**Prof. Dr. med. Dr. h.c. mult.
Harald zur Hausen
Nobelpreisträger für Medizin 2008**

Am 10. Dezember 2008 erhält Prof. Harald zur Hausen in Stockholm den Nobelpreis für Medizin. Es ist der wissenschaftliche Höhepunkt in der Geschichte des DKFZ. Der langjährige Vorstandsvorsitzende des DKFZ erkannte, dass Gebärmutterhalskrebs durch Infektionen mit humanen Papillomviren ausgelöst wird. Seine Forschung hat es ermöglicht, einen Impfstoff gegen eine der häufigsten Krebserkrankungen bei Frauen zu entwickeln und damit entscheidend zur Krebsprävention beigetragen.

Labor&more sprach 2009 mit dem Nobelpreisträger am DKFZ. Lesen Sie hierzu das Interview mit Prof. Dr. Harald zur Hausen in labor&more 3.09, S. 6–9.

→ www.laborundmore.de

Ein PDF des Interviews können Sie anfordern unter laborundmore@succidia.de.

DKFZ in Zahlen

28. Januar 1964:

Einrichtung der Stiftung DKFZ

31. Oktober 1964: Einweihung der ersten DKFZ-Gebäude (Baustufe I)

02. Mai 1975: Das DKFZ wird Großforschungseinrichtung

28. Juni 1977: Mitglied der Deutschen Forschungsgemeinschaft

09. März 1979: Gründung des Tumorzentrums Heidelberg/Mannheim

01. Mai 1983: Harald zur Hausen wird Vorstandsvorsitzender

01. Mai 1986: Gründung des Krebsinformationsdienstes (KID)

1992: Klinische Kooperationseinheiten werden als „Brückeneinheiten“ zwischen Forschung und Klinik etabliert

01. Mai 1999:

Gründung des Life-Science Lab

12. September 2001: DKFZ wird Mitglied der Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren

01. Januar 2004: Prof. Otmar Wiestler wird Vorstandsvorsitzender

01. Juli 2004: Gründung des Nationalen Centrums für Tumorerkrankungen (NCT)

10. Dezember 2008: Prof. Harald zur Hausen erhält den Nobelpreis für Medizin

29. Oktober 2012: Stiftung Deutsches Konsortium für Translationale Krebsforschung (DKTK) nimmt Arbeit auf

31. Oktober 2014: 50-jähriges Jubiläum des DKFZ

Krebs in Deutschland

Neuerkrankungen:

- ▶ Im Jahr 2010 sind in Deutschland nach einer aktuellen Schätzung des Zentrums für Krebsregisterdaten 252.400 Männer und 224.900 Frauen an Krebs erkrankt.
- ▶ Damit ist die Anzahl neu aufgetretener Krebskrankheiten erneut angestiegen.
- ▶ Am häufigsten kommen bei Männern Prostatakrebs (65.830) und Lungenkrebs (35.040) vor. Frauen hingegen sind am häufigsten von Tumoren der Brustdrüse (70.340) und des Darms (28.630) betroffen.
- ▶ Im Vergleich der Neuerkrankungs- und Sterberaten mit anderen entwickelten Staaten liegt Deutschland im Mittelfeld.

Quelle: www.krebsdaten.de

Sterbefälle:

- ▶ Von den in Deutschland im Jahr 2010 insgesamt verstorbenen 858.768 Personen erlagen 218.268 einem Krebsleiden.
- ▶ Damit ist rund ein Viertel aller Sterbefälle auf bösartige Neubildungen zurückzuführen.
- ▶ Schätzung für 2015: insgesamt rund 220.000 Krebssterbefälle (=mehr als 600 Sterbefälle pro Tag)
- ▶ Gemessen an allen Todesursachen steigt der Krebsanteil bei Männern über die Jahre leicht an und liegt 2015 mit dann fast 30 % weiterhin über dem entsprechenden Anteil von 22 % bei Frauen, der über die Jahre leicht rückläufig ist.

Quelle: www.umweltbundesamt.de



«Ich weiß: Meine Probe ist OK!»

Elektrostatik – Nein Danke! Sichere Probenhandhabung

Die neuen XPE-Analysenwaagen von METTLER TOLEDO gewährleisten eine sichere und einfache Probenhandhabung. Die intelligenten Lösungen zum Erkennen und Ableiten elektrostatischer Ladungen verhindern Wägefehler und garantieren damit höchste Prozesssicherheit. Mit dem neuen kompakten Antistatik-Kit werden elektrostatische Ladungen eliminiert, ohne in der Wägekammer Turbulenzen zu verursachen. Der kontinuierliche Ionenstrom verhindert die Kreuzkontamination von Proben und schützt den Benutzer beim Umgang mit giftigen Substanzen.

► www.mt.com/XPE-Analytical



METTLER TOLEDO

Hier
aufklappen

«Ich weiß: Ich wäge sicher!»



Grünes Licht für sicheres Wägen

Mit den neuen XPE-Analysenwaagen von METTLER TOLEDO stellen Sie sicher, dass Ihr Laborpersonal stets mit ordnungsgemäß funktionierenden Waagen arbeitet. Die neuen intelligenten Sicherheitstools überwachen permanent den Waagenstatus, um eine kontinuierliche Bereitschaft der Waage für Ihre Wägaufgabe zu gewährleisten. Sind Waagenkalibrierung und Routineprüfungen aktuell und ist die Waage korrekt nivelliert, gibt Ihnen die neue XPE-Analysenwaage grünes Licht für Ihre Wägung.

► www.mt.com/XPE-Analytical

Neuheit!



METTLER TOLEDO

biofouling

An underwater photograph showing a coral reef heavily affected by biofouling. The coral is covered in a thick, porous, yellowish-green layer of biofouling. Several small, silver fish are swimming around the coral. The background is dark, suggesting a deep or shaded underwater environment.



Spezialist Schwamm

Entwicklung neuer Antifouling-Strategien marinen Ursprungs

Mi-Young Chung, Hendrik Niemann und Prof. Dr. Peter Proksch,
Fachgebiet Pharmazeutische Biologie und Biotechnologie,
Heinrich Heine Universität Düsseldorf

Die Problematik des Foulings ist so alt wie die Schifffahrt selbst und beschäftigt die Menschheit ebenso lange. Der chemische Köcher im Kampf gegen die unerwünschte Besiedelung scheint heute nahezu leer. Marine Schwämme sind uns auf diesem Sektor evolutionär weit voraus und damit neue Hoffnungsträger der marinen Industrien im Kampf gegen das Fouling.

biofouling

Biofouling und seine Folgen

Unter Fouling versteht man den Bewuchs von submersen Oberflächen wie beispielsweise Schiffsrümpfen durch meist komplexe Kolonien an Mikroben, Algen, Seepocken, Muscheln und anderen sessilen Meeresorganismen. Eine massive Zunahme an Gewicht und hydrodynamischem Widerstand sowie verkürzte Wartungsintervalle führen zu erheblichen Mehrkosten für die Schifffahrt. Die US-Navy beziffert die Steigerung des Reibungswiderstands, verursacht durch Seepocken, (*Balanidae*) auf bis zu 60%, was bei einer um 10% reduzierten Geschwindigkeit zu einem um 40% gesteigerten Kraftstoffverbrauch der Schiffe führt. Allein für ihre Flotte schätzt sie die jährlichen Kosten, bewirkt durch Biofouling, auf 700 Mio. Euro. Neben der wirtschaftlichen ist vor allem die ökologische Komponente in Zeiten globaler Erwärmung und einer sich immer mehr ökologisch sensibilisierenden Gesellschaft von enormem Interesse. Bis 2020 soll der durch Fouling verursachte Mehrverbrauch an fossilen Brennstoffen auf den Weltmeeren zu einer Steigerung der Emissionen an den Treibhausgasen CO₂ und SO₂ von bis zu 72% führen [1].

Schon die frühen Karthager erkannten das Problem des Foulings für die Schifffahrt und entwickelten kupferhaltige Überzüge zum Schutze ihrer Flotte. Bis heute begegnet man

dem unerwünschten Bewuchs mit schwermetallhaltigen Bootslacken. Hier sind heute meist Kupfer- und Zinkpyrithionen auf den Rümpfen von kleinen Segeljollen bis hin zu großen Containerschiffen zu finden. Bis 2008 waren neben diesen vor allem Organozinnverbindungen wie das Tributylzinnhydrid (TBT) Bestandteil von Antifouling-Lacken. Eingearbeitet in einen erodierenden Lack, kommt es durch das TBT zu einer permanenten und damit sehr effektiven lokalen Hemmung von Fouling-Organismen. Aufgrund hormonartiger Wirkungen und der daraus resultierenden hohen Toxizität für Meeresorganismen, die durch Anreicherung in der Nahrungskette letzten Endes auch den Menschen direkt betrifft, sind zinnorganische Verbindungen heute weltweit von der Internationalen Seeschiffahrts-Organisation (IMO) als Antifouling-Zusätze verboten. Auch für oben genannte kupferhaltige Anstriche ist aufgrund der zunehmenden Schwermetallbelastung der Weltmeere eine ähnliche Einstufung zu erwarten, was der Schifffahrt ihre aktuell scheinbar letzte Option im Kampf gegen das Fouling nehmen würde.

Um neue, umweltverträgliche Antifouling-Strategien zu entwickeln, ist es notwendig, zunächst die grundlegenden Prozesse, die über mehrere Phasen erfolgen, zu differenzieren (siehe Abb. 2). Der Prozess des Foulings wird

anhand der jeweils beteiligten Fouling-Organismen, den so genannten Epibionten, grob in zwei Phasen unterteilt: das Mikro- und Makro-Fouling. Im ersten Schritt des Mikro-Foulings bildet sich bereits innerhalb weniger Minuten auf der submersen Oberfläche ein Film aus organischen und anorganischen Verbindungen, bedingt durch van der Waals-Kräfte und elektrostatische Wechselwirkungen. Die so größtenteils durch Salze, Kohlenhydrate, Proteine und Glykoproteine konditionierte Oberfläche bildet die Grundlage für die Adsorption der ersten einzelligen Organismen. Innerhalb von 24 Stunden entwickelt sich ein Film aus unterschiedlichsten Mikroorganismen, darunter vor allem Bakterien und Kieselalgen, der bereits die erste Form des Foulings darstellt. Durch Sekretion extrazellulärer polymerer Substanzen (EPS) formen die adhärennten Mikroorganismen eine gelartige Matrix, die nicht nur ihre Anheftung an die Oberfläche, sondern auch den Austausch von Nährstoffen, enzymatische Interaktionen und Schutz gegen Umwelteinflüsse und Biozide gewährleistet. Aufgrund einer hohen Stoffwechselaktivität innerhalb der Matrix kommt es bereits in dieser initialen Phase vermehrt zur Korrosion der Metalloberfläche. Nach der Bildung dieses Films schließt sich das Makro-Fouling an, das zunächst durch kleinere Eukaryoten wie Invertebraten und Algen (z. B.



Abb. 1 Vom Biofouling befallenes Containerschiff.
Bild: © Simone Miljanovic

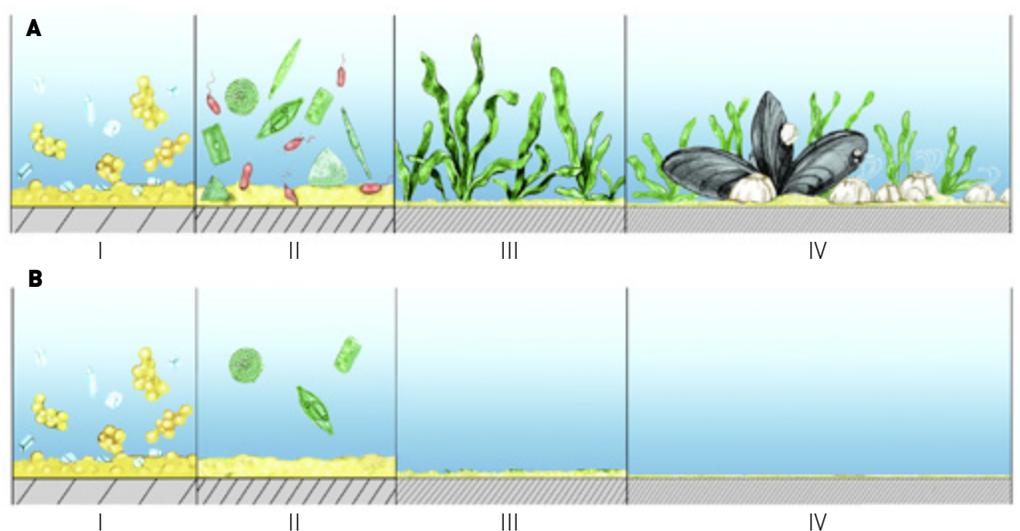


Abb. 2 (A) Phasen des Biofouling-Prozesses: I) Konditionierung der Oberfläche durch Salze, Kohlenhydrate, Proteine und Glykoproteine. II) Adsorption von Bakterien (z. B. *Vibrio harveyi*) und Kieselalgen („Mikro-Fouling“). III) „Weiches Makro-Fouling“ vor allem durch kleine Invertebraten und Algen (z. B. *Enteromorpha intestinales*). IV) „Hartes Makro-Fouling“ durch größere Invertebraten (z. B. *Mytilus edulis* und *Balanus amphitrite*). (B) Suppression der Oberflächenbesiedelung durch den Schwammmetaboliten Dibromhemibastadin (DBHB): Wachstumshemmung gegenüber *V. harveyi* (III) und antiadhäsive Eigenschaften gegenüber Invertebraten (IV) aufgrund von Phenoloxidase-Hemmung und daraus resultierender verminderter Produktion von Bioklebstoffen.

Bild: © Simone Miljanovic

Enteromorpha intestinalis) gekennzeichnet ist. Dieses Stadium wird auch als „weiches Makro-Fouling“ bezeichnet, woran sich in der Folge das „harte Makro-Fouling“ anknüpft. Ab diesem Stadium sind vermehrt größere Invertebraten wie Seepocken und Miesmuscheln (*Mytilus edulis*) in der Fouling-Kolonie zu finden [2]. Im Falle der Miesmuschel erfolgt eine Oberflächenanheftung mittels Ausbildung eines festen Bioklebstoffs, der enzymatisch aus Vorläuferproteinen, den *M. edulis*-Fußproteinen (Mefp), gebildet wird [3]. Schlüsselenzym dabei ist eine Phenoloxidase (E.C. 1.14.18.1), die vermehrt in den nahe des Muschelfußes lokalisierten Byssusdrüsen der Schalentiere exprimiert wird [4]. In der Gesamtheit entsteht somit durch Fouling-Prozesse innerhalb weniger Wochen ein hochkomplexes Gefüge verschiedenster Organismen, das nur unter großem mechanischen Aufwand wieder von dem besiedelten Substrat gelöst werden kann.

Das chemische Arsenal mariner Schwämme

Gemäß der Idee, dass sich die Natur nur beherrschen lässt, indem man sie selbst zum Leitbild macht, weisen marine Schwämme (*Porifera*) einen möglichen Ausweg aus der Fouling-Problematik. Diese ältesten vielzelligen Organismen der Erde, deren Existenz auf ca. 750 Mio. Jahre geschätzt wird, setzen sich evolutionär seit jeher mit dem Kampf gegen den Bewuchs durch

schädliche Epibionten auseinander. Als so genannte Nahrungsfiltrierer sind für den Schwamm effektive Abwehrmechanismen gegen die Besiedelung durch Kleinst- oder Kleinlebewesen notwendig, um Porenfreiheit und damit ein Überleben gewährleisten zu können. Schwämme sind nicht zuletzt deshalb seit Jahrmillionen einem hohen evolutionären Druck ausgesetzt, der im Zuge der stetigen Anpassung zur Ausprägung von Sekundärstoffwechselwegen führte, die eine Vielzahl hochpotenter Metaboliten hervorgebracht haben. Das hohe Potenzial an bioaktiven Schwamm Inhaltsstoffen verdeutlicht ein Blick auf den amerikanischen Arzneimittelmarkt, wo mit Cytarabin (Cytosar-U[®], Zytostatikum), Vidarabin (Vira-A[®], Virostatikum) und Eribulinmesylat (Halaven[®], Zytostatikum) drei der acht zugelassenen Arzneimittel marinen Ursprungs Schwammisolate zur strukturellen Blaupause haben. Soweit ist die Forschung und Entwicklung in Bezug auf Metaboliten aus dem Elefantenohrschwamm (*Ianthella basta*), der vor allem in den tropischen Gewässern des Indopazifiks und des Great Barrier Reefs beheimatet ist, noch nicht fortgeschritten, doch auch diese Schwammart ist für die Bildung und Akkumulation von höchst bioaktiven Verbindungen bekannt: Die so genannten Bastadine sind peptidartige Moleküle, bestehend aus bis zu je drei amidisch verknüpften Tyrosin- und Tyramineinheiten mit stark variierendem Bromierungsgrad in den phenolischen Aromaten, die im Schwammgewebe überwiegend als makrozyklische Arylether zu finden sind. Eine strukturelle Besonderheit aller Bastadine besteht in der zum Oxim oxidierten Aminfunktion der Tyrosineinheiten. Bastadine wurden 1980 erstmals von Kazlauskas et al. [5] isoliert. Die Substanzklasse zählt bis heute knapp 30 Derivate, die in weit über 100 wissenschaftlichen Studien Erwähnung finden. Neben antibakteriellen [6], antitumoralen [7] und Effekten auf den zellulären Calciumspiegel [8] zeigen Bastadine vor allem ausgeprägte Antifouling-Eigenschaften [9, 10] und können somit im Falle des Elefantenohrschwammes eindeutig als ein Schlüssel zur bewuchsfreien Schwammoberfläche bezeichnet werden (siehe Abb. 3).

Dieses Prinzip des Schwammes gilt es biomimetisch für verschiedene Anwendungszwecke im marinen Sektor, vor allem aber für die Schifffahrt, nutzbar zu machen. Studien am Institut für Pharmazeutische Biologie und Biotechnologie an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf haben gezeigt, dass für eine hohe Antifouling-Aktivität bereits ein „halbes“ Bastadin, genannt Hemibastadin, ausreicht [9, 10]. In Besiedlungsversuchen mit Seepockenlarven lag die Antifouling-Wirkung der Hemibastadine auf vergleichbar hohem Niveau wie die der Bastadine, bei jedoch stark verringerter Toxizität gegenüber den untersuchten Epibionten [10]. Diese Kriterien – hohe Effektivität bei gleichzeitig nur geringer Toxizität gegenüber Meeresorganismen – sollten als Grundvoraussetzungen an

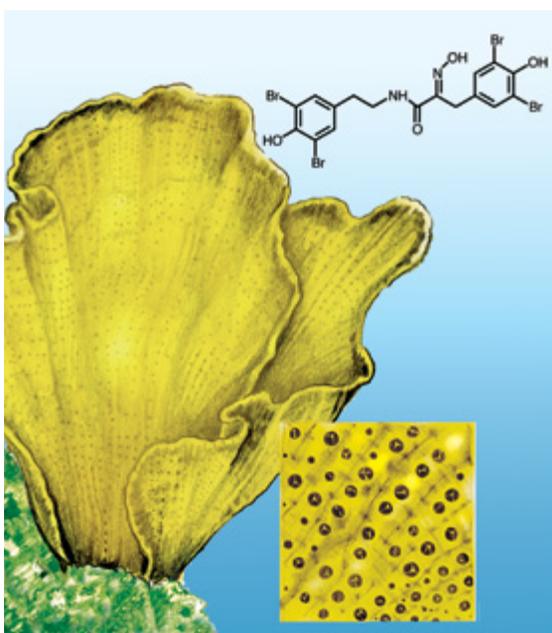


Abb. 3 Mariner Schwamm *Ianthella basta*, der seine Oberfläche und die enthaltenen Poren (Vergrößerung) durch Bromtyrosine wie die Hemibastadine (hier abgebildet: Dibromhemibastadin) vor schädlichem Bewuchs durch Fouling-Organismen schützt.
Bild: © Simone Miljanovic

Sensible Stoffe
zuverlässig
temperieren:
prozessorientiert
und
energieeffizient



Effizient heizen,
schmelzen oder
kühlen

biofouling



Mi-Young Chung, Jg. 1987, studierte an der Heinrich-Heine-Universität (HHU) in Düsseldorf und schrieb ihre Bachelorarbeit 2009 im Forschungszentrum Jülich am Institut für Bioorganische Chemie (IBOC) und ihre Masterarbeit 2012 im Institut für Organische und Makromolekulare Chemie an der HHU. Derzeit ist sie Promotionsstudentin an der HHU im Institut für Pharmazeutische Biologie und Biotechnologie (IPBB).



Hendrik Niemann, Jg. 1984, studierte Pharmazie an der Universität Münster. Nach einem Forschungsaufenthalt an der Otago University, Dunedin, Neuseeland und der Approbation zum Apotheker promoviert er seit 2011 am Institut für Pharmazeutische Biologie und Biotechnologie (IPBB) an der Heinrich-Heine-Universität in Düsseldorf im Arbeitskreis von Prof. Dr. Peter Proksch. Isolation und Strukturaufklärung von Metaboliten aus marinen Organismen, De-novo-Synthese und Derivatisierung von Naturstoffen sowie deren Bioaktivitäten stehen im Fokus der aktuellen Forschung am IPBB. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf Schwammmetaboliten und deren Antifouling-Aktivität in verschiedenen Antifouling-Assays.



Peter Proksch, Jg. 1953, studierte Biologie an der Universität Köln. Nach einem Postdoktorat an der University of California, Irvine wirkte er ab 1986 als Hochschulassistent am Institut für Pharmazeutische Biologie der TU Braunschweig. Dort fertigte er im Jahr 1988 seine Habilitationsschrift an. 1990 folgte er dem Ruf einer C3-Professur an die Universität Würzburg. 1999 nahm er den Ruf einer C4-Professur aus Düsseldorf an und ist seitdem Direktor des Instituts für Pharmazeutische Biologie und Biotechnologie an der Heinrich-Heine-Universität. Seit 2002 bzw. 2007 hat er zudem Gastprofessuren an der Ocean University of China in Qingdao und der Peking University in Peking inne. Ein Forschungsschwerpunkt aktueller Arbeiten liegt in der Entdeckung neuer bioaktiver Metaboliten aus marinen Organismen und endophytischen Pilzen.

moderne Antifouling-Strategien gestellt werden. Eine vergleichsweise geringe strukturelle Komplexität erlaubt zudem die Totalsynthese der Hemibastadine, was einen Einsatz auch als Zusatz in Schiffs-lacken ermöglicht, ohne Bestände des Elefantenohrschwammes zu gefährden.

Hemmechanismen der Hemibastadine

Im Detail zeigen die Hemibastadine an zwei essenziellen Stellen des Fouling-Prozesses ihr Interventionspotenzial: Ein stark wachstumshemmender Effekt auf marine Keime der Gattung *Vibrio*, die häufig mit oben erwähnten Prozessen des Mikro-Foulings assoziiert werden, konnte dem synthetischen Dibromhemibastadin (DBHB) nachgewiesen werden. Speziell der untersuchte Keim *Vibrio harveyi* stellt neben seiner Beteiligung am Fouling auch ein großes Problem für die weltweite Aquakultur dar. Er gilt als Verursacher der Vibriose, die sowohl Wirbeltiere als auch Wirbellose gleichermaßen betreffen kann. Das häufig letal verlaufende Krankheitsbild äußert sich bei Fischen z.B. in schweren dermalen Läsionen und gastro-enteritischen Symptomen,

während Garnelen aufgrund der durch den Keim verursachten Biolumineszenz unter der so genannten leuchtenden Vibriose leiden. Mit einer Wachstumshemmung gegenüber diesem Erreger auf Niveau von gängigen Antibiotika wie Chloramphenicol könnten die Hemibastadine daher auch in der Aquakultur von Nutzen sein. Ein zweiter Ansatzpunkt der Hemibastadine, Fouling-Prozesse zu unterbinden, findet sich in einer hohen Aktivität gegenüber der oben erwähnten Phenoloxidase aus der Miesmuschel. Hier konnte bereits die α -Hydroxyiminoamid-Partialstruktur der Hemibastadine als essenzielles pharmakophores Element für die Inhibition des kupferhaltigen Enzyms ausgemacht werden [9]. Mit diesem dualen Wirkmechanismus scheinen die Hemibastadine nicht nur für den Schwamm eine geniale Waffe im Kampf gegen das Fouling zu sein.

Zukünftige Entwicklung

Am Institut für Pharmazeutische Biologie und Biotechnologie werden nun mögliche Anwendungsformen untersucht, um das Potenzial der Schwammmetaboliten optimal auszunutzen. Ein Beispiel ist die Einbindung des Hemibastadins

an ein Polymer, das als Antifouling-Lack an Schiffsrümpfen und Netzen für die Aquakultur zukünftig eingesetzt werden könnte. Denn wer könnte ein besseres Vorbild sein als Mutter Natur selbst?!

→ mi-young.chung@uni-duesseldorf.de
→ hendrik.niemann@uni-duesseldorf.de
→ proksch@uni-duesseldorf.de

Die Autoren danken Frau Simone Miljanovic für die Erstellung der Abbildungsillustrationen.

Literatur

- [1] Salta, M. et al. (2008) *Phil. Trans. R. Soc. A* 368: 4729–4754
- [2] Müller, W.E.G. et al. (2013) *Mar. Biotechnol.* 15: 375–398
- [3] Silverman, H.G. & Roberto, F.F. (2007) *Mar. Biotechnol.* 9: 661–681
- [4] Hellio, C. et al. (2000) *Biofouling* 16: 235–244
- [5] Kazlauskas, R. et al. (1980) *Tetrahedron Lett.* 21: 2277–80
- [6] Kazlauskas, R. et al. (1981) *Aust. J. Chem.* 34: 765–786
- [7] Niemann, H. et al. (2013) *J. Nat. Prod.* 76: 121–125
- [8] Franklin, M.A. et al. (1996) *J. Nat. Prod.* 59: 1121–1127
- [9] Bayer, M. et al. (2011) *Mar. Biotechnol.* 13: 1148–1158
- [10] Ortlepp, S. et al. (2008) *Biofouling* 24: 201–208

Bild: © Bernard Dupont

veranstaltungen

Bild © JLU-Pressstelle / Franz Möller



Tagung

43. Deutscher Lebensmittelchemikertag

22. – 24. September 2014 in Gießen

Die Lebensmittelchemische Gesellschaft, Fachgruppe in der Gesellschaft Deutscher Chemiker, lädt in diesem Jahr zum 43. Deutschen Lebensmittelchemikertag vom 22.–24. September in Gießen ein. Die Tagung findet an der Justus-Liebig-Universität statt und wird vom Institut für Lebensmittelchemie und Lebensmittelbiotechnologie unter der Federführung von Prof. Dr. Gerd Hamscher und Prof. Dr. Holger Zorn ausgerichtet. Der Deutsche Lebensmittelchemikertag hat Tradition und ist gewissermaßen ein „Muss“ für die Branche. Jährlich wird diese Tagung von 400–600 Teilnehmern aus dem In- und Ausland besucht.

Die Themenschwerpunkte 2014 sind

- ▶ Rückstände und Kontamination über alle Grenzen hinweg
- ▶ (Bio-) Technologie für Lebensmittel und Umwelt
- ▶ Herkunft und Echtheit
- ▶ Aktuelle Themen aus Wissenschaft, Wirtschaft, Recht und Überwachung

Poster zu den Themen können noch bis zum 30. Juni 2014 eingereicht werden:

→ www.gdch.de/lchtag2014

Kontakt

(Wissenschaftliches Programm und örtliche Organisation)

Holger.zorn@uni-giessen.de

Gerd.hamscher@uni-giessen.de

Die Lebensmittelchemische Gesellschaft (LChG), gegründet 1947, hat über 2.800 Mitglieder und ist die größte der insgesamt 27 Fachgruppen innerhalb der Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh).

In ihr arbeiten die LebensmittelchemikerInnen aus Überwachung und Behörden, Lebensmittelindustrie, Forschung, freiberuflicher oder anderer Tätigkeit gemeinschaftlich in allen Fragen zusammen. Die LChG steht als Garant für die wissenschaftliche Weiterentwicklung von Lebensmittelsicherheit und Gesundheitsschutz und ist erster Ansprechpartner für wissenschaftliche Fragestellungen rund um Lebensmittel.

→ www.gdch.de/lchg



Evolution Summit 2014 - Innovation and Reform in Clinical Trials

Eau Palm Beach Resort & Spa, FL
May 7-9, 2014

Key issues for 2014 include:

Prospects for Personalized Medicines in the Emerging Markets

- ▶ Clinical Innovation in the Development of Precision Medicines
- ▶ Innovation and Reform in Clinical Trials
- ▶ Determining Appropriate Endpoints for Clinical Trials: A Multidimensional Approach
- ▶ Clinical Trials in Emerging Markets: Setting the Stage for Global Trials

LEADING SOLUTIONS & SERVICES

Between session presentations and networking, senior pharma/biotech executives and solution providers participate in pre-scheduled mutually selected one-on-one business meetings. In order to create a balance of service offerings for qualified delegates and increased value, we limit service category competition at each summit. However, we are always interested in exploring new solutions and service categories.

If you would like your organization to be considered, please contact David Drey at

→ d.drey@marcusevansch.com

GrossPath GP-1500

Spezialarbeitsstisch aus geschliffenem Edelstahl mit Aktivkohle-Umluftsystem



jetzt auch höhenverstellbar

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

Wir verändern die Erde

(Bio-)Geoengineering als ein Schlüssel zur Nachhaltigkeit

Prof. Dr. Dr. h.c. Volker Mosbrugger,
Generaldirektor der Senckenberg Gesellschaft
für Naturforschung, Frankfurt

Es besteht kein Zweifel: Die Erde ist nicht mehr das, was sie einmal war. Mehr als 7 Mrd. Menschen leben heute auf unserem Planeten und verändern das Klima, beuten schamlos die begrenzten Ressourcen aus, erzeugen ein Massenaussterben von Tieren und Pflanzen, verschmutzen Wasser, Boden und Luft und lassen kein Fleckchen Erde unberührt.





Volker Mosbrugger, Jg. 1953, studierte Biologie und Chemie an der Universität Freiburg sowie Meeresbiologie in Montpellier und promovierte 1983 in Geologie und Paläontologie an der Universität Freiburg. Nach seiner Habilitation 1989 am Institut für Paläontologie an der Universität Bonn wurde er 1990 nach Tübingen an den Lehrstuhl für Allgemeine Paläontologie berufen.

Er ist seit 2005 Direktor und seit 2009 Generaldirektor der Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung und leitet in dieser Funktion das Geschick der Senckenberg Forschungsinstitute und Naturmuseen. Außerdem ist er wiss. Koordinator des LOEWE Biodiversitäts- und Klima Forschungszentrums BIK-F und hat den Lehrstuhl Paläontologie und Historische Geologie an der

Goethe-Universität Frankfurt inne. Volker Mosbrugger ist Mitglied verschiedenster Wissenschaftsorganisationen, so z.B. der Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina zu Halle und der Deutschen Akademie der Technikwissenschaften acatech. Für seine Arbeiten wurde er u.a. 1999 mit dem Leibniz-Preis der DFG ausgezeichnet.

Wir leben im „Anthropozän“ (Paul Crutzen), im „Zeitalter des Menschen“. Nichts ist mehr „natürlich“, die Spuren des Menschen sind heute überall zu finden, von der Tiefsee bis in die höchsten Gebirge, von den Tropen bis in die entferntesten Gebiete der Polarregionen und Wüsten.

Die Vertreibung aus dem Paradies

Wie kam es dazu? Die Bibel hat dafür ein treffendes Bild gefunden: Der Mensch nascht unzulässigerweise vom (Apfel-)Baum der Erkenntnis, der nur Gott vorbehalten ist, und wird deswegen aus dem Paradies vertrieben. Aus unserer heutigen Sicht könnte dieses mythologische Bild die Tatsache umschreiben, dass sich der Mensch schon früh in seiner Evolution, vielleicht vor 2,5 Mio. Jahren, durch seine Erkenntnisfähigkeit aus der Natur zumindest teilweise „gelöst“ und sie schrittweise nach seinen Bedürfnissen gestaltet hat. Um im Bild zu bleiben: Der Vertreibung aus dem Paradies entspricht am ehesten der Prozess der „Neolithisierung“, also das Sesshaftwerden des Menschen, diesen Übergang vom nomadischen Jäger und Sammler zum sesshaften Ackerbauern, der in der Zeit vor 12.000 bis 5.000 Jahren v.Chr. stattfand. Hier liegen die Anfänge des Anthropozäns und damit des Verlustes einer nachhaltigen Entwicklung – und nicht erst in der Industrialisierung im 19. Jahrhundert.

Leider sind wir schon recht blind geworden gegenüber diesen menschengemachten Veränderungen. Die Nordseeküsten Deutschlands und

Hollands sind fast vollständig „anthropogen“, kein Fluss, kein Flüsschen in Deutschland fließt noch in seinem natürlichen Bett, kein „deutscher Wald“ ist ein natürlicher Wald, sondern ein Forst und unsere Naturschutzgebiete schützen keine Natur-, sondern Kulturlandschaften. Und diese Eingriffe reichen weit zurück: Bereits im 12. Jahrhundert haben die Mönche von Maria Laach den Seespiegel des Laacher Sees durch den Bau eines Stollens um mehrere Meter gesenkt. Die Mittelmeerregion hatte zu Zeiten der Griechen und Römer noch ein ganz anderes Aussehen mit einer wesentlich dichteren Bewaldung. Die ältesten Reisterrassen reichen mindestens 3.000 Jahre zurück und Klimamodellierungen zeigen, dass wir allein durch den Übergang von einer natürlichen Vegetation zur heutigen, realen anthropogenen Vegetation europaweit das Klima beeinflusst haben – mit regionalen Veränderungen der Niederschläge um plus oder minus 25 %.

Geoengineering – Fluch und Segen

Was wir also zumindest seit dem Neolithikum mit wachsender Intensität durchführen, ist ein „Geoengineering“, ein „Erdsystem-Management“, mit dem wir das komplexe System Erde mit seinen Komponenten „Gesteine und Boden“ (Geosphäre), „Wasser“ (Hydrosphäre), „Luft“ (Atmosphäre) und „Leben“ (Biosphäre) nach unserem Gusto im Großen wie im Kleinen gestalten – allerdings bisher ohne die weitreichenden Konsequenzen unserer Eingriffe zu verstehen oder gar zu beherrschen. Dies gilt für



Your Approach to Quality.

Biologische Wirkstoffe gewinnen in der Pharmaindustrie immer mehr an Bedeutung. Methoden zum qualitativen und quantitativen Nachweis von Proteinen bilden eine zentrale Säule der Bioanalytik. Ihre Produkte untersuchen wir mit elektrophoretischen Methoden wie SDS-PAGE, IEF oder Western Blot. Hochqualifizierte Mitarbeiter analysieren Ihre Proben auf neuesten Geräten exakt, kompetent und schnell. Für Ergebnisse, auf die Sie sich verlassen können.

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.

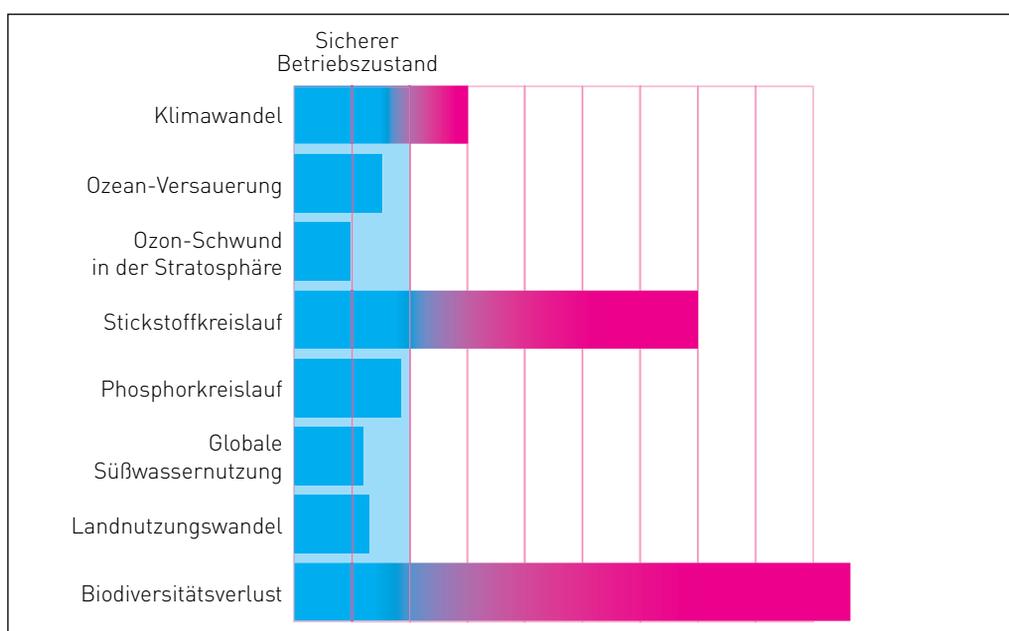


Abb. 1 Nach Ansicht vieler Wissenschaftler haben wir auf unserer Erde in mehreren Umweltsektoren (rot) den „sicheren Betriebszustand für die Menschheit“ (cyan) bereits verlassen oder sind dabei, ihn zu verlassen. Dies gilt insbesondere für den Klimawandel, den Stickstoffkreislauf und den Verlust an biologischer Vielfalt.
(Aus Rockström et al. 2009)

geoengineering

die frühen Eingriffe wie den Bau von Bewässerungssystemen oder Flussregulierungen genauso wie für die jüngsten Maßnahmen, etwa den „Drei-Schluchten-Staudamm“ in China oder den geplanten „Nicaraguakanal“, der als Konkurrenz zum Panamakanal den Atlantik mit dem Pazifik verbinden soll.

Die Herausforderung ist also klar: Wir müssen von dem bisherigen, uninformierten, an „Versuch und Irrtum“ orientierten Erdsystem-Raubbau zu einem informierten „Erdsystem-Management“ kommen. Nicht das Verbot eines Geoengineering-Ansatzes kann das Ziel sein, sondern dessen Transformation. Eingriffe in die Umwelt, in das Erdsystem oder seine Subeinheiten dürfen erst erfolgen, wenn ihre umfassenden Systemfolgen auch erschöpfend verstanden sind und einer sorgfältigen Risiko- und Kosten-Nutzen-Analyse unterzogen wurden.

Die Herausforderung

In diesem Sinne kann ein modernes Geoengineering einen Schlüssel zu einer nachhaltigen Entwicklung darstellen, einer Entwicklung, die dem „ökologischen Imperativ“ des Philosophen Hans Jonas (1979) genügt: „Handle so, dass die

Wirkungen deiner Handlungen verträglich sind mit der Permanenz echten menschlichen Lebens auf Erden“. Um diesen hohen Ansprüchen zu genügen, muss ein Geoengineering, etwa der Bau des Nicaragua-Kanals oder Eingriffe in die Atmosphäre zur Minimierung der anthropogenen Klimaerwärmung, zumindest folgende fünf Komponenten aufweisen.

Zunächst bedarf es angemessener (1) Monitoring-Systeme, die das zu verändernde Subsystem der Erde mit seinen Wechselwirkungen erfassen und beobachten können. Aufbauend auf den Monitoring-Daten müssen (2) eine Systemanalyse und ein Systemverständnis generiert werden, das die verlässliche Betrachtung von Szenarien erlaubt. Mithilfe von Modellierungen sind verschiedene „Wenn-Dann-Experimente“ durchzuführen. Die Beurteilung und Bewertung der verschiedenen Szenarien muss dabei auch eine (3) „globale Ethik“ bzw. „Global Social Responsibility“ berücksichtigen. Denn jeder regionale Systemeingriff hat trans-regionale Auswirkungen. Entsprechend sind die Interessen der betroffenen Stakeholder in die Entscheidungen über eine Geoengineering-Maßnahme einzubinden. Ist diese Entscheidung gefallen, geht es um die Umsetzung mithilfe von (4) Management-

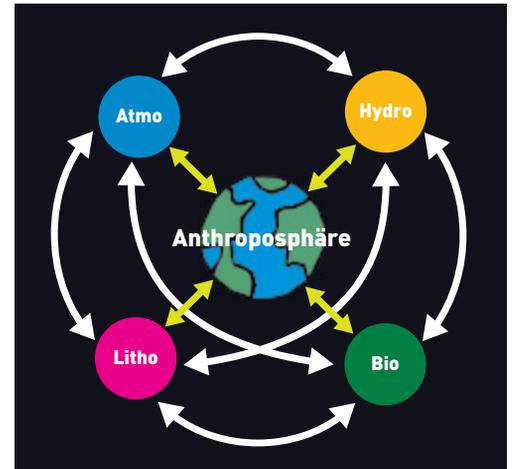


Abb. 2 Die Komponenten des Systems Erde, die Atmosphäre, Hydrosphäre, Biosphäre, Lithosphäre und Anthroposphäre, sind eng vernetzt: Eingriffe in eine der Komponenten hat Konsequenzen für die anderen Komponenten.

werkzeugen, die sowohl technischer als auch wirtschaftlicher oder gesellschaftlich-politischer Natur sein können. Tatsächlich wird i.d.R. ein komplexer Management-Mix erforderlich sein, um einen bestimmten Szenarienpfad einhalten zu können. Hierzu ist (5) eine Governance-Struktur notwendig, die nicht nur steuernd, son-



Abb. 3 und 4 Auch die entlegensten Gebiete der Erde, wie hier in Tibet auf knapp 5000 m, sind heute durch den Menschen beeinflusst und geprägt.

Bilder: © V. Mosbrugger

dem auch partizipativ ausgelegt ist. Großvorhaben mit komplexen Stakeholder-Interessen sind ohne partizipative Strukturen zumindest in demokratischen Ländern zum Scheitern verurteilt.

Aus der globalen Umwelt- und Ressourcenproblematik und der Tatsache, dass es laut UNO-Berichten inzwischen mehr Umwelt- als Kriegsflüchtlinge gibt, folgt also nicht nur eine hohe Rechtfertigung, sondern geradezu eine hohe Notwendigkeit, sich endlich einem umfassenden Geoengineering-Konzept zuzuwenden, um Nachhaltigkeit sicherzustellen.

Perspektiven

Wo stehen wir heute in dieser Debatte? Leider erst ganz am Anfang und die Debatte ist stark von Unkenntnis, Voreingenommenheit und Ängstlichkeit geprägt. Tatsächlich wird Geoengineering heute meist als ein Tabuthema im Sinne von Climate Engineering verstanden, also als mögliche Maßnahme, um die erwartete Klimaerwärmung zu minimieren, entweder durch Bindung des atmosphärischen CO₂ oder durch künstliche Erhöhung der Reflexion des Sonnenlichts ins All, z.B. durch Aerosole oder Wolkenbildung. Ohne Frage sind diese Vorschläge zum



Hochgebirgsregionen wie der Himalaya und das Tibet-Plateau reagieren besonders sensitiv auf die gegenwärtige anthropogene Klimaerwärmung.

Climate Engineering von einer verantwortungsbewussten Anwendung noch sehr, sehr weit entfernt, deren (risikofreie) Erforschung sollte dennoch möglich sein – unkritische Forschungstabus haben noch nie geholfen.

Geoengineering ist jedoch weit mehr als Climate Engineering. Es geht um die aktive Gestaltung des Erdsystems auf unterschiedlichen Raumskalen, um so einen bestimmten erwünschten Zustand zu erhalten. Die ethische

Spitzenqualität
für zuverlässige Analysen

Tip(p)s des Tages!



Das neue Spitzen-System von BRAND!

Neu: TipBox:
mit anhängendem Deckel für Einhandbedienung

Neu: TipRack
mit recyclebarer PET-Umverpackung

Neu: TipStack™
platzsparender, stabiler Spitzenturm inkl. 1 TipBox

Neue Spitzen
Zusätzliche Volumengrößen!
Alle Spitzen bis 1000 µl frei von DNA, RNase, Endotoxinen und ATP!



Weitere Info unter www.brand.de



BRAND GMBH + CO KG

Postfach 11 55 · 97861 Wertheim · Tel.: +49 9342 808-0 · info@brand.de · www.brand.de

geoengineering

Rechtfertigung dafür liegt auf mehreren Ebenen. Einerseits gibt es für den Planeten Erde keinen Gleichgewichtszustand, den es einzuhalten gälte; vielmehr hat sich die Erde seit jeher, auch vor dem Einwirken des Menschen, als extrem dyna-

misch und veränderlich erwiesen. Andererseits betreiben auch andere Organismen als *Homo sapiens* ein Geoengineering, und zwar durchaus im globalen Maßstab. Man denke nur an die fotosynthetisch aktiven Organismen, denen wir

die Existenz von freiem Sauerstoff in der Atmosphäre und damit auch unsere eigene Existenz verdanken. Oder an die riffbildenden und bodenbildenden Organismen, die in großem Stil landschaftsprägend sind. Auch *Homo sapiens* „darf“ also – und hat dies seit dem Neolithikum auch getan – seine Umwelt nach seinen Bedürfnissen gestalten. Im Gegensatz zur bisherigen Praxis muss dieses Gestalten jedoch dem oben genannten „ökologischen Imperativ“ von Hans Jonas folgen, wenn es nicht selbstzerstörerisch sein soll.

Und noch ein Hinweis ist wichtig: Bio-Geoengineering, ein Geoengineering mithilfe der Biosphäre, erscheint besonders viel versprechend und risikoarm. Es ist immer da möglich und sinnvoll, wo die Biosphäre das Erdsystem direkt oder indirekt beeinflusst, also wenn es etwa um Klima, Wasser- und Stoffkreisläufe, Schutz vor Hochwasser, um Verwitterung oder Erosion geht. Dieses Potenzial der Biosphäre im Geoengineering ist bisher noch längst nicht erschöpfend erforscht und tatsächlich hatten die Menschen vor der industriellen Revolution dazu ein wohl viel umfassenderes Wissen. Ein überraschendes neues Beispiel hierfür liefern die großangelegten landschaftsgärtnerischen Maßnahmen der vorkolumbianischen amerikanischen Bevölkerung, die uns Charles C. Mann jüngst in seinem Bestseller „1491 – new revelations of the Americas before Columbus“ vor Augen führt. Heute sind es wohl die Chinesen, die mit ihrem riesigen Aufforstungsprogramm das weltweit größte Bio-Geoengineering-Projekt betreiben, um gleich einen ganzen Problemkomplex aus Erosion, Staubentwicklung und Wasserversorgung zu lösen.

Man darf also hoffen, dass (Bio-)Geoengineering Schule macht – ohne sie wird Nachhaltigkeit nicht zu erreichen sein.

→ volker.mosbrugger@senckenberg.de

Literatur

- Ehrlich P.R. & Ehrlich, A.H. (2013) *Proc R Soc B* 280, 20122845, <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2012.2845>
 Galaz, V. (2012) *Ecology and Society* 17(1): 24
 Hungate, B.A. & Hampton, H.M. (2012) *Nature climate change*, 2, 151–152
 Read, W.V. et al. (2013) *Science* 330, 916–917
 Rockstroem, J. et al. (2009) *Nature* 461, 472–475
 Temmermann, S. et al. (2013) *Nature* 504, 79–83
 Zalasiewicz, J. et al. (Eds.) (2011) *Phil. Trans. Roy. Soc.*, 276 pp.
 Links: www.climateengineering.eu/
www.umweltbundesamt.de/uba-info-medien/4125.html/
www.royalsociety.org/policy/publications/2009/geoengineeringclimate/

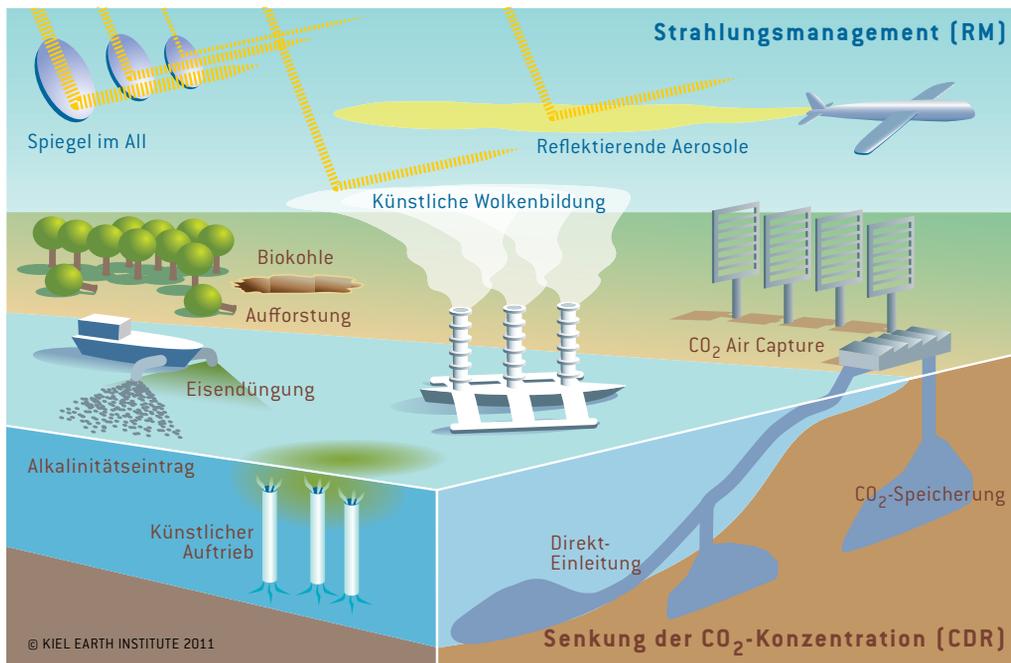


Abb. 5 Übersicht über verschiedene Geoengineering- bzw. Climate-Engineering-Vorschläge zur Eindämmung des anthropogenen Klimawandels.

Bild: © Kiel Earth Institute



Abb. 6 Das Senckenberg Institut in Wilhelmshaven ist durch einen Deich vor Sturmfluten geschützt. Deichbau- und Küstenschutzmaßnahmen gehören zu den ältesten und zugleich massivsten Geoengineering-Vorhaben, die seit Jahrhunderten betrieben werden und weitreichende Konsequenzen für marine und terrestrische Lebensräume haben.

Bild: © Alexandra Markert

Klimafaktor Eiswolke

Forschungsflugzeug HALO untersucht Zirren und Kondensstreifen

Offene Fragen zur Bildung und Klimawirkung von Wolken schränken derzeit die Aussagekraft globaler Klimaprognosen massiv ein. Um die Klimawirkung natürlicher Eiswolken und der vom Luftverkehr erzeugten Kondensstreifen detailliert zu untersuchen, startete das Forschungsflugzeug HALO am 24. März 2014 zum ersten von insgesamt zwölf Messflügen.



HALO fliegt mit einer der modernsten Wolken-Instrumentierungen weltweit. In den sogenannten „Unterflügelstationen“ sind unter anderem PMS-Sonden – Messinstrumente für Wolkentropfen und Eiskristalle – eingebaut.

Bild: DLR (CC-BY 3.0)

Im Rahmen der Mission ML-CIRRUS (Mid-Latitude Cirrus) werden Eiswolken, sogenannte Zirren, in acht bis 14 km Höhe über Europa und dem Nordatlantik vermessen. Unter Federführung des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) untersucht ein etwa 100-köpfiges Team von Wissenschaftlern verschiedener Atmosphärenforschungsinstitute die Bildung, den Lebenszyklus und die Klimawirkung der Zirren und Kondensstreifen-Zirren. Die Wissenschaftler legen dabei ein besonderes Augenmerk auf die langlebigen Kondensstreifen-Zirren des Luftverkehrs. Inwieweit sich die Eigenschaften dieser künstlichen Wolken von den natürlichen Zirren unterscheiden, ist bislang ungeklärt. Neue Erkenntnisse zeigten, dass die wärmende Klimawirkung von Kondensstreifen-Zirren möglicherweise stärker ist, als die durch den Kohlendioxid ausstoß des Luftverkehrs, so Kampagnenleiterin Prof. Dr. Christiane Voigt, DLR-Institut für Physik der Atmosphäre und Universität Mainz. Lokal gibt es jedoch massive Unterschiede. Im Anschluss an die Wolkenmessungen vergleichen die Wissenschaftler die Ergebnisse mit Messreihen von Fernerkundungsstationen am Boden und überprüfen globale Satellitendaten. Die Messergebnisse dienen als Grundlage für detaillierte Prozessmodelle und somit der Verbesserung globaler Klimavorhersagen.

Quelle: www.dlr.de

Höher, weiter, HALO

HALO (High Altitude and Long Range Research Aircraft) ist weltweit eines der modernsten Messflugzeuge in der Atmosphärenforschung. Es basiert auf einem aufwändig umgebauten Gulfstream G550 Business Jet. Durch die Kombination aus Reichweite, Flughöhe, Nutzlast und umfangreicher Instrumentierung sind mit dem Forschungsflugzeug erstmals Messungen auf der Skala von Kontinenten möglich: es kann alle Regionen von den Polen bis zu den Tropen und den abgelegenen Gebieten des Pazifiks erreichen. HALO ist eine Gemeinschaftsinitiative deutscher Umwelt- und Klimaforschungseinrichtungen mit mehr als 30 Partnern aus Universitäten, Max-Planck-Gesellschaft, Helmholtz-Gemeinschaft und der Leibniz-Gemeinschaft. Betreiber von HALO ist die DLR-Forschungsflugabteilung.



HALO im Flug Bild: Aero-Art Frank Herzog



Westfalen



F-Jugend.

Ganz schön beweglich, die Kleinen: Alumini®.

Wenn Ihnen die klassische Gasflasche zu groß, zu unhandlich oder einfach zu voll ist: Nehmen Sie doch den Nachwuchs. Alumini®-Kleingebinde mit 12 oder 200 bar Fülldruck sind die praktischen Minis zum Mitnehmen. Für mehr Mobilität und mehr Flexibilität. So kompakt verpackt erhalten Sie Reinstgase und Gasmische, Isotope und Isotopengemische – gern auch nach Ihrer individuellen Spezifikation. Schlussanalyse: Größe F-Jugend, Nutzen Champions-League.

Wo wollen Sie beweglich bleiben? – Rufen Sie an, schreiben, faxen oder mailen Sie.

Gase, Service
und Know-how

Westfalen AG · Bereich Gase · 48136 Münster
Fon 0251 695-0 · Fax 0251 695-129
www.westfalen-ag.de · info@westfalen-ag.de

rückstandsanalyti



Tierarzneimittel – quo vadis?

Tierarzneimittelbelastungen in Umwelt und Lebensmitteln begegnen

Prof. Dr. Gerd Hamscher

Institut für Lebensmittelchemie und Lebensmittelbiotechnologie,
Justus-Liebig-Universität Gießen

Arzneimittel werden in der Human- und Veterinärmedizin in großen Mengen eingesetzt und tragen erheblich zum hohen Gesundheitsstandard von Menschen und Tieren sowie zur Versorgung mit tierischen Lebensmitteln bei. Die Umsatzzahlen für Tierarzneimittel in Deutschland lassen sich in folgende Bereiche einteilen: Antiinfektiva/Antibiotika (25%), Antiparasitika (19%), Biologika (26 %) und pharmazeutische Spezialitäten (30%). Dabei werden in etwa gleich hohe Umsätze im Nutz- und Heimtierbereich erzielt [1].

Doch wo verbleiben die Substanzen nach ihrer Wirkung im Organismus?

Tierarzneimittelrückstände in Lebensmitteln

Tierarzneimittel unterliegen strengen gesetzlichen Regelungen und müssen gemäß Arzneimittelgesetz zugelassen werden. Nach dem Tierschutzgesetz besteht die Verpflichtung, Tierarzneimittel zur Heilung erkrankter Tiere einzusetzen, wenn andere Maßnahmen keinen Erfolg bringen. Insofern können Wirkstoffe nicht nur in der intensiven Tierhaltung, sondern auch in biologischen Haltungformen und bei Haustieren Verwendung finden.

Die Verbraucher sehen sich durch Tierarzneimittelrückstände zunehmend gefährdet, obwohl durch die deutschen und europäischen Überwachungsbehörden in den vergangenen Jahren eine durchweg sehr niedrige Belastung

tierischer Lebensmittel festgestellt worden ist. Hieraus ist – auch bei Höchstgehaltsüberschreitungen – ein gesundheitliches Risiko für den Verbraucher durch den Verzehr tierischer Produkte nicht zu erkennen. Allerdings ist nicht erst seit der Chloramphenicol-Kontamination von Enzympräparaten, die vielfältig im Futter- und Lebensmittelbereich eingesetzt worden sind, bekannt, dass Tierarzneimittel auch außerhalb ihres eigentlichen Einsatzgebietes (wieder)gefunden werden können [2].

Tierarzneimittelrückstände in der Umwelt

Umfangreiche Forschungsarbeiten seit Mitte der 1980er-Jahre haben gezeigt, dass Arzneimittel

selbst und/oder ihre Metaboliten und Abbauprodukte aufgrund ihrer Persistenz in verschiedene Umweltkompartimente gelangen können (Abb. 1 und [2–4]). Im Bereich der Tierarzneimittel lag der Fokus der Forschung vor allem auf den Antibiotika, die überwiegend im Nutztierbereich eingesetzt werden. Die absolute Verbrauchsmenge für diese Wirkstoffklasse lag in Deutschland 2012 bei ca. 1.600 Tonnen (s. Tab. 1 und [5]) und ein deutlicher Rückgang ist in den nächsten Jahren nicht zu erwarten. Verwendung finden insbesondere Tetracycline, β -Laktame und Sulfonamide. Während bei Humanarzneimitteln der Eintrag in die Umwelt hauptsächlich über Kläranlagenabflüsse erfolgt, werden Tierarzneimittel über Wirtschaftsdünger (z.B. Schweine- und Rindergülle) in Böden eingebracht und

rückstandsanalyti

können dann in das Grundwasser oder auch in (Nutz)pflanzen gelangen [4, 6]. Eine Verlagerung von Tierarzneimittelrückständen über das Grundwasser in das Trinkwasser ist nach derzeitigem Kenntnisstand als äußerst unwahrscheinlich anzusehen, da die weitere Bodenpassage sowie die Wasseraufbereitung im Zuge der Trinkwasserherstellung hohe Barrieren darstellen. Darü-

ber hinaus finden sich Antibiotika aus dem Nutztierbereich auch in Stallstäuben wieder und können so Landwirte und Tierärzte über die eingeatmete Luft direkt exponieren [7].

Als größtes Umweltrisiko von antibiotisch wirksamen Stoffen wird die Ausbreitung von Antibiotikaresistenzen gesehen. Allerdings ist dieses Risiko derzeit nur schwer zu quantifizie-

ren. In diesem Zusammenhang ist festzuhalten, dass die Entstehung von Antibiotikaresistenzen vor allem durch eine unsachgemäße Anwendung der Substanzen in der Humanmedizin und in der Tierhaltung gefördert wird. Nach der Behandlung von Tieren können resistente Bakterien und/oder deren Resistenzgene dann in die Stallumgebung und über die Gülledüngung auch in die terrestrische Umwelt eingebracht werden. Hier kann es zu einem Austausch des genetischen Materials kommen, z.B. mit Bodenbakterien [4]. Finden diese resistent gewordenen Mikroorganismen dann ihren Weg zu Mensch und Tier und besitzen sie darüber hinaus pathogene Eigenschaften, kann dies zu schweren gesundheitlichen Problemen führen, da zur Behandlung etwaiger Infektionen immer weniger wirksame Antibiotika zur Verfügung stehen.

Herausforderungen an die Analytik

Zur Bestimmung von Tierarzneimittelrückständen in Lebensmittel- und Umweltproben sind leistungsstarke analytische Methoden zwingend erforderlich, da die Abschätzung des Gesundheits- oder Umweltrisikos einer Substanz nur bei Kenntnis seiner Konzentration in einer bestimmten Matrix möglich ist.

Nach wie vor spielen Screening-Methoden wie der mikrobiologische Hemmstofftest eine wichtige Rolle in der Untersuchung von Lebensmitteln auf Antibiotika. Ohne bzw. durch eine relativ einfache Probenvorbereitung können in Kombination mit einem in der Regel hochspezifischen Nachweisverfahren Aussagen darüber getroffen werden, ob eine Substanz oder eine Gruppe von strukturell ähnlichen Substanzen in einer Probe oberhalb eines Grenzwertes vorliegt oder nicht (Ja/Nein-Entscheidung). So kann im Rahmen der Vor-Ort-Untersuchung z.B. die Kontrolle von Rohmilch auf Hemmstoffe in der Molkerei oder von Fleisch im Schlachthof schnell und mit niedrigen Kosten bei ausreichender Empfindlichkeit durchgeführt werden. Allerdings sind diese Verfahren derzeit nur bedingt geeignet, um auch Umweltproben zu untersuchen. Eine wichtige Anwendung in diesem Bereich ist aber die Untersuchung von Abbauprodukten antibiotischer Wirkstoffe auf ihre mikrobiologische Restaktivität (s. Abb. 2 und [8]).

Der eindeutige Nachweis einer einzelnen Substanz (Identifizierung) und die Bestimmung der exakten Menge (Quantifizierung) sind allerdings nur über die üblicherweise sehr arbeitsaufwändigen und instrumentell anspruchsvollen Bestätigungsverfahren bzw. Referenzverfahren möglich. Im Bereich der quantitativen Spurenanalytik im Lebensmittel- und Umweltbereich

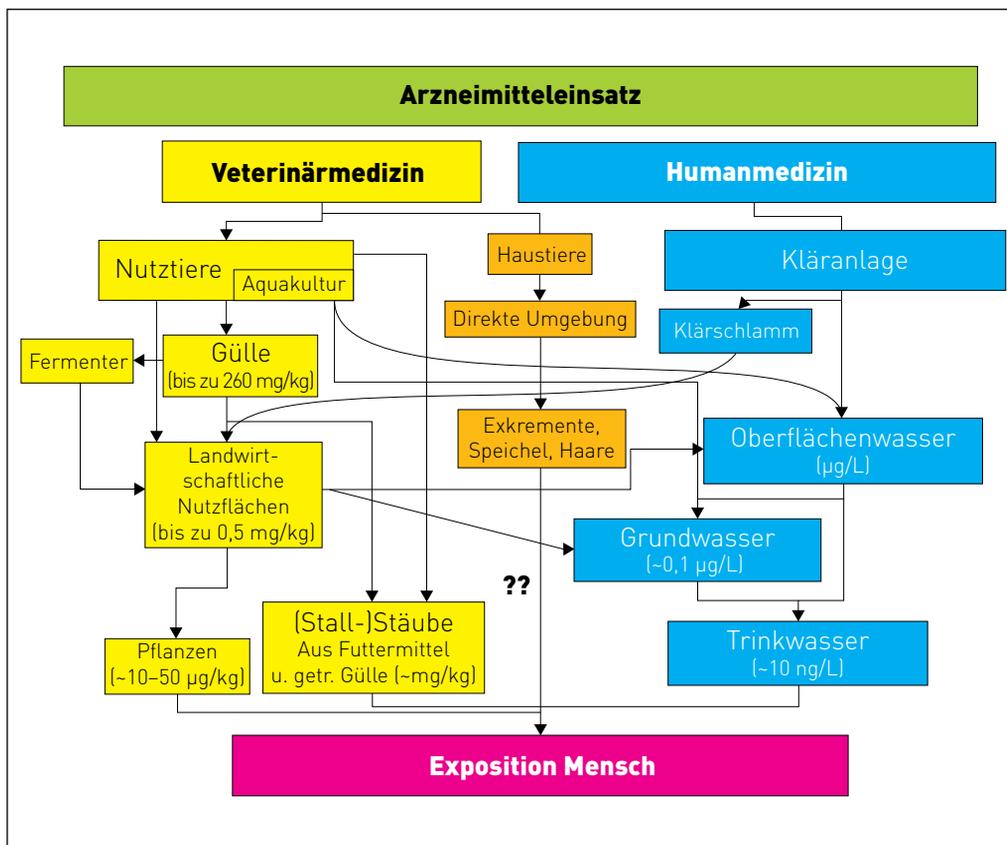


Abb. 1 Eintragungspfade von Tier- und Humanarzneimitteln in die Umwelt (modifiziert nach [1]). Die höchsten Tierarzneimittelkonzentrationen findet man in der Gülle und im Stallstaub (mg/kg-Bereich), Spurenkonzentrationen werden in Oberflächen- und Grundwasser detektiert (unterer µg/L-Bereich).

Tab. Abgegebene Mengen einzelner Antibiotikaklassen im Jahr 2011 und 2012 [5].

Antibiotikaklasse	2011 [t]	2012 [t]	Differenz [%]
Tetracycline	564	566	+ 0,4
Aminopenicilline	528	498	- 5,7
Makrolide	173	145	- 16,2
Sulfonamide	185	162	- 12,4
Polypeptidantibiotika	127	124	+ 2,4
Aminoglycoside	47	40	- 14,9
Folsäureantagonisten	30	26	- 13,3
Lincosamide	17	15	- 11,8
Pleuromutiline	14	18	+ 28,6
Fluorchinolone	8	10	+ 25,0
Fenicole	6	6	± 0,0
Cephalosporine	4	7,5	+ 87,5

werden in den meisten Fällen chromatografische Verfahren (Gaschromatografie (GC), Hochleistungs-Flüssigkeitschromatografie (HPLC)) eingesetzt, gekoppelt mit spektrometrischen Methoden (Massenspektrometrie (MS), UV-VIS-Spektroskopie) eingesetzt. In den vergangenen Jahren hat sich HPLC in Kombination mit Tandem-Massenspektrometrie (MS-MS) als Methode der Wahl nicht nur im Bereich der Lebensmittel-, sondern auch der Umweltanalytik erwiesen [2, 4, 6–9]. Neben den üblichen Validierungskriterien einer Methode (u.a. Nachweis- und Bestimmungsgrenze, linearer Bereich, Spezifität, Robustheit) ist bei der Entwicklung von LC-MS-Methoden besonderer Wert auf die Untersuchung von Matrixeffekten zu legen, da mitgetrahierte Probenbestandteile das Messergebnis signifikant beeinflussen können [10].

In jüngster Zeit ist es auch möglich geworden, ein Wirkstoff-Screening mittels schnell scannender MS-Systeme durchzuführen. Hierbei kann in kurzer Zeit auf hunderte von Substanzen geprüft werden. Allerdings ist in diesem Falle eine Probenvorbereitung unumgänglich. Darüber hinaus erfordern solche Multimeethoden auch neue Wege bei der Verwaltung von Standardsubstanzen und der Überprüfung von daraus hergestellten Lösungen im Rahmen der Qualitätssicherung im Labor.

Ziel: Minimierung des Tierarzneimittel-einsatzes und des Umwelteintrages

Eine deutliche Reduzierung des Antibiotikaeinsatzes in der intensiven Tierhaltung ist auch im Sinne eines vorbeugenden Verbraucher-, Boden- und Grundwasserschutzes zu fordern. Einen wichtigen Beitrag hierzu könnten neben Verbesserungen in der Tierhaltung die „Leitlinien für den sorgfältigen Umgang mit antimikrobiell wirksamen Tierarzneimitteln“, herausgegeben von der Bundestierärztekammer (BTK) in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe Tierarzneimittel (AG-TAM) der Länderarbeitsgemeinschaft Verbraucherschutz, liefern. Diese Leitlinien beinhalten wichtige Mindestanforderungen zum Einsatz von Antibiotika. Es werden Auswahlkriterien für das richtige Antibiotikum festgelegt und Hinweise für die richtige Dosierung und Therapiedauer gegeben. Darüber hinaus beinhalten sie auch allgemeine Empfehlungen, um insbesondere die Ausbreitung von Antibiotikaresistenzen zu vermindern. Die Zunahme antibiotikaresistenter Keime sowohl in der Tier- als auch in der Humanmedizin wird als eines der gravierendsten Gesundheitsprobleme weltweit angesehen.

Aber auch die Formulierung eines Arzneimittels kann dazu beitragen, dass weniger aktive Substanzen in die Umwelt gelangen. In einem kürzlich abge-



State of the Art Technology



Elmasonic S 50 R Elmasonic S 350 R

jetzt neu:
für 200er & 500er Siebe

- Prüfsiebreinigung mit programmgesteuertem Ultraschall
- Spezialprogramm zur Probenaufbereitung
- effektive Schnellentgasung von Proben und HPLC-Lösemitteln

Foto: © Dr. Siegrun Moberg, Gießen

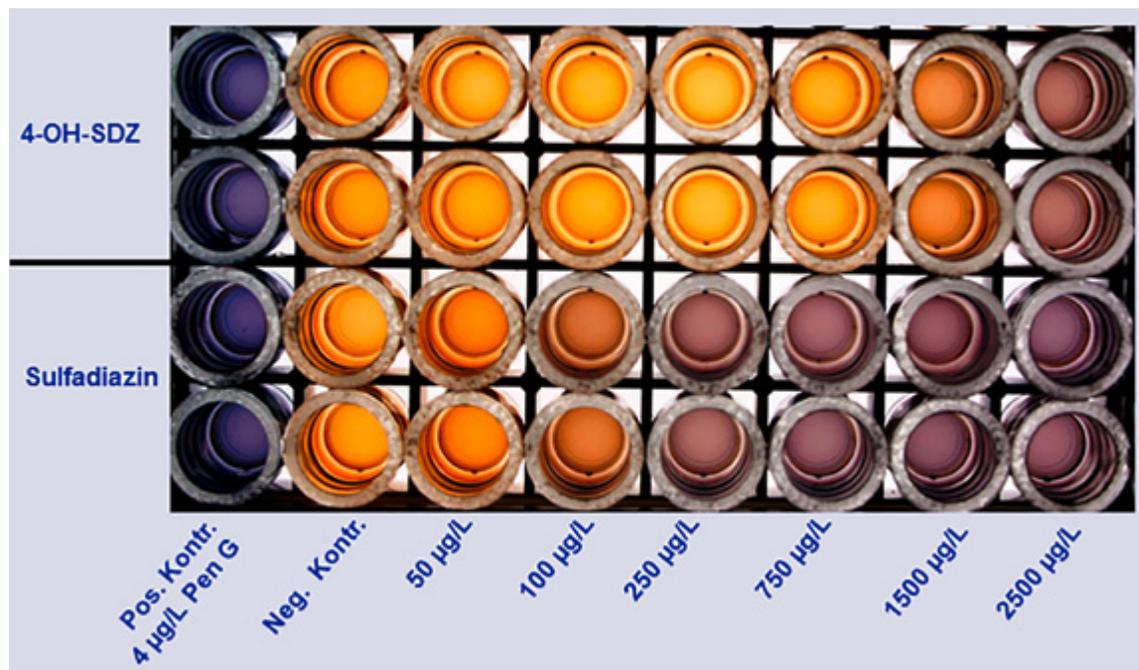


Abb. 2 Einsatz des mikrobiologischen Hemmstofftests BRT MRL-Suchtest (AIM, München) in der Umweltanalytik. Der Test basiert auf der Reduktion des dem Agar zugesetzten blau-schwarzen Redoxindikators Brillantschwarz durch Stoffwechselprodukte des Testkeims *Bacillus stearothermophilus*. Enthält die Probe Hemmstoffe, so wächst der Keim nicht und der Indikator verändert seine Farbe nicht (s. Positivkontrolle Penicillin G in der 1. Spalte). Ist die Probe frei

von Hemmstoffen, so wird der Indikator vollständig reduziert, was durch eine Gelbfärbung angezeigt wird (s. Negativkontrolle in der 2. Spalte). Ein nach anaerober Fermentation des Sulfadiazins gebildeter hydroxylierter Metabolit zeigt erst bei einer Konzentration von 1500 µg/L eine vergleichbare Wirkung wie die Muttersubstanz bei 100 µg/L. Hieraus lässt sich eine mikrobiologische Restaktivität von weniger als 10% errechnen [8].

rückstandsanalyti



Abb. 3 Können in Biogasanlagen Tierarzneimittel effizient abgebaut und so ihr Eintrag in die Umwelt verringert werden? Hierzu sind noch umfangreiche Untersuchungen erforderlich, insbesondere sind Prozessparameter, die einen Abbau begünstigen, noch weitestgehend unbekannt. Foto: © Dr. Astrid Spielmeier, Gießen

schlossen Verbundprojekt konnte durch Herrn Prof. Kietzmann von der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover gezeigt werden, dass die gängige Praxis, Arzneimittel über das Futter gestreut in Pulverform zu verabreichen, hohe Belastungen der Stallluft bewirken kann. Eine mögliche Lösung für dieses Problem liegt in der Fütterung von Pellets oder Granulaten, die die Arzneistoffe enthalten. Allerdings ist diese Form der Fütterung mit höheren Kosten verbunden [11].

Möglicherweise können auch Biogasanlagen dazu beitragen, zumindest einzelne Wirkstoffe durch anaerobe Fermentation abzubauen. Gülle, in der Antibiotika aus Behandlungen der Tiere enthalten sein können, wird häufig in Biogasanlagen als Substrat eingesetzt. Dieser wichtigen Fragestellung wird derzeit im BMBF-Verbundprojekt „RiskAGuA“ (siehe: <http://www.riskagua.de/> und [12]) im Labormaßstab nach-

gegangen. Darüber hinaus wird auch das Verhalten von pathogenen Mikroorganismen sowie deren Resistenzen im Rahmen der Biogaserzeugung untersucht.

Die Behandlung von Abwässern aus Kommunen oder der Tierhaltung mit UV-Licht oder durch Ozonierung ist als kritisch anzusehen. Obwohl beispielsweise Sulfonamide prinzipiell gut durch UV-Behandlung abgebaut werden können, ist bislang nur wenig über die dabei entstehenden Transformationsprodukte und deren Toxizität bekannt [13]. Im Falle des Sulfathiazols konnte kürzlich herausgefunden werden, dass die Substanz durch UV-Behandlung in ein in den 1950er-Jahren verwendetes Antituberkulosemittel, das Promizol, umgewandelt wird. Bei gleicher Molekülmasse ist Promizol zwar mikrobiologisch deutlich schwächer wirksam als Sulfathiazol, dafür aber lipophiler und

möglicherweise auch stabiler als die Ausgangssubstanz [14].

Ausblick

Die seit vielen Jahren messbare Umweltbelastung durch Tierarzneimittel kann letztendlich nur durch ein Bündel von Maßnahmen auf unterschiedlichen Ebenen reduziert werden. Hierzu zählt neben den beschriebenen technologischen Möglichkeiten auch ein verantwortungsvoller und sparsamer Einsatz pharmakologisch wirksamer Substanzen („prudent use“). Eine besondere Herausforderung liegt in der Vermittlung dieses aktuellen Wissens in Verbindung mit praxistauglichen Ansätzen an Tierärzte und Landwirte.

→ gerd.hamscher@uni-giessen.de

Literatur

- [1] Bundesverband für Tiergesundheit, Tierarzneimittelmarkt 2012 in Deutschland, http://www.bft-online.de/fileadmin/bft/pressemitteilungen/Marktzahlen_2012_TAM.jpg; aufgerufen am 10.04.2014
- [2] Hamscher, G. et al. (2002) *Anal. Chem.* 74, 1509–1518
- [3] Sarmab, A. K. et al. (2006) *Chemosphere*, 65(5), 725–759
- [4] Hamscher, G. & Möring, S. A. I. (2012) *Chem. Ing. Tech.* 84, 1052–1061
- [5] Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (2013) Zweite Datenerhebung zur Antibiotikaabgabe in der Tiermedizin, Presseinformation (<http://www.mailing-power.de/11656/201311/eanop-5tuwts88feq2vgy3.pdf>); aufgerufen am 10.04.2014
- [6] Grote, M. et al. (2007) *Landbauforschung Völkensrode* 57(1), 25–32
- [7] Hamscher, G. et al. (2003) *Environ. Health Persp.* 111, 1590–1594
- [8] Möring, S. A. I. et al. (2009) *Environ. Sci. Technol.* 43, 2569–2574
- [9] Farré, M. et al. (2012) *J. Chromatogr A* 1259, 86–99
- [10] Janusch, F. et al. (2013) *Bioanalysis* 5(17), 2101–2114
- [11] Hamscher, G. et al. (2013) Identifizierung und Charakterisierung von umweltfreundlichen Tierarzneimitteln am Beispiel der Sulfonamide, Abschlussbericht zu Projekt 26852-31; Download unter: <http://www.dbu.de/OPAC/jp/DBU-Abschlussbericht-AZ-26852.pdf>; aufgerufen am 10.04.2014
- [12] Spielmeier, A. et al. (2014). *Anal. Bioanal. Chem.* 406(11), 2513–24
- [13] Zessel, K., et al. (2014) *Chemosphere* 100, 167–174
- [14] Spielmeier, A. (2014) *Clean – Soil, Air, Water*, im Druck: doi 10.1002/clen.201300732

Bild: © Fotolia.com | Anatolii



Gerd Hamscher, Jg. 1961, studierte Lebensmittelchemie und Umwelttoxikologie an der TU Kaiserslautern, promovierte an der Universität Bonn und habilitierte an der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover. Hier war er apl. Professor für Lebensmitteltoxikologie und Leiter des Labors für Rückstandsanalytik. Seit 2010 ist er Professor für Lebensmittelchemie und Lebensmittelbiotechnologie an der Justus-Liebig-Universität Gießen. Seine Forschungsschwerpunkte sind die Analytik von Tierarzneimitteln und toxikologisch relevanten Substanzen in Lebensmitteln und der Umwelt sowie das Verhalten ausgewählter Wirkstoffe in biotechnologischen Prozessen. Er engagiert sich in verschiedenen nationalen und internationalen Gremien und ist u.a. Obmann der Arbeitsgruppe „Tierarzneimittelrückstände“ der Lebensmittelchemischen Gesellschaft innerhalb der GDCh, Mitglied der Kommission „Pharmakologisch wirksame Stoffe und Tierarzneimittel“ beim Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) und Mitglied des Scientific Committee der EuroResidue Conference.

LAB KOREA LAB 2014
Laboratory & Analytical Equipment

www.korealab.org

KOREA LAB 2014

The 8th Laboratory & Analytical Equipment Exhibition

June 10 (Tue.) ▶ 13 (Fri.), 2014

KINTEX 1, KOREA

Contact **KYUNGYON** Kyungyon Exhibition Corp.

TEL. +82-2-785-4771

FAX. +82-2-785-6117

E-MAIL. gskim@kyungyon.co.kr/hylee@kyungyon.co.kr

Regional Contact

China

TEL. +86-21-5010-1924

FAX. +86-21-5059-3862

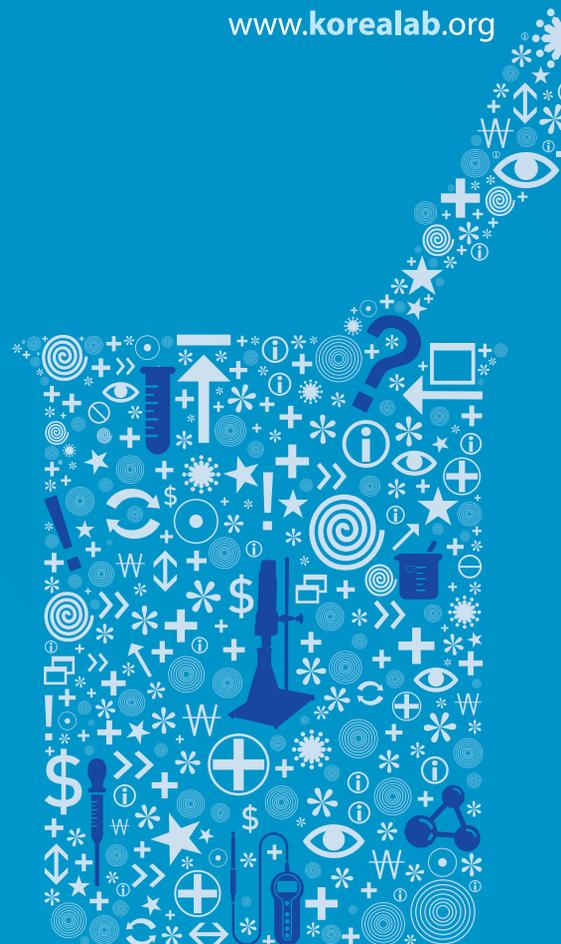
E-MAIL. jacklee22@hotmail.com

India

TEL. +91-11-4057-8440

FAX. +91-11-4057-8441

E-MAIL. skm@tradegateway2india.com



umweltvirologie

Fokus Umwelt



Viren im Wasser

Nachweis und Bewertung von
humanpathogenen Viren im Oberflächengewässer

Dr. Lars Jurzik und Mats Leifels (M. Sc.)
Abteilung für Hygiene, Sozial- und Umweltmedizin,
Ruhr-Universität Bochum

Neben der methodischen Entwicklung zur Quantifizierung humanpathogener Viren in Oberflächen- und Abwasser ist vor allem die Bewertung der Daten von besonderer Bedeutung. Denn das Ziel besteht darin, neben der Sicherstellung der Trinkwasserversorgung die gesundheitlich unbedenkliche Nutzung der Gewässer zur Freizeitgestaltung zu ermöglichen.

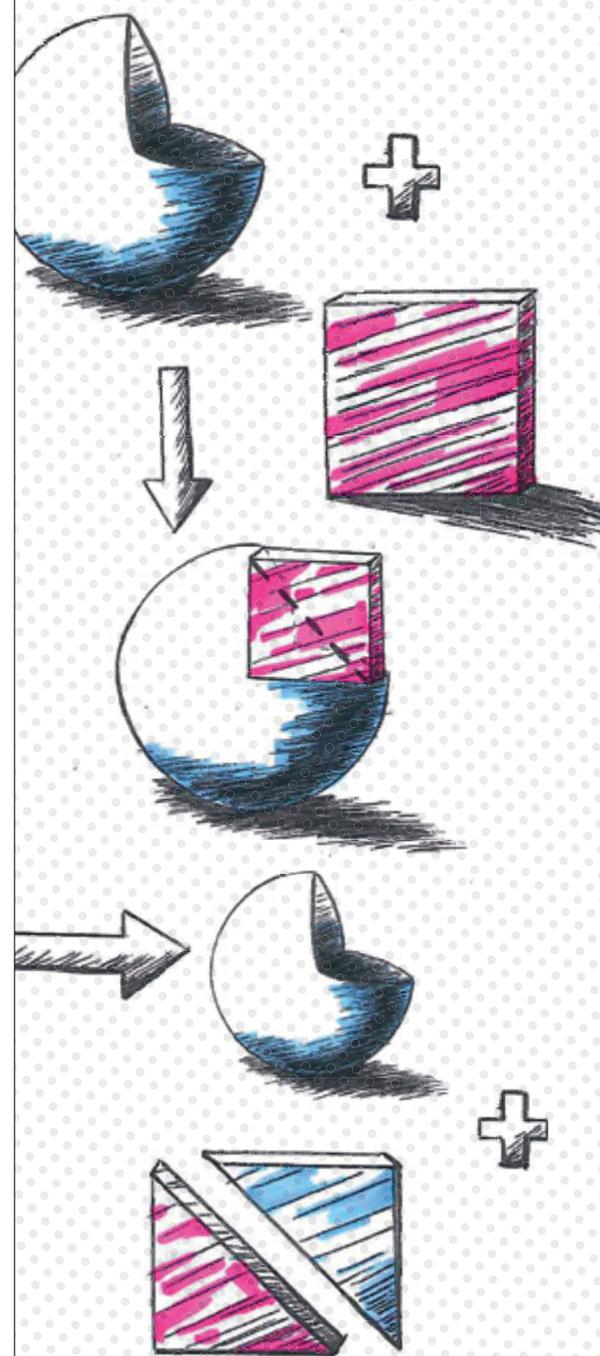
Reduktion der Viren im Wasser der Ruhr

Im Ballungsraum Ruhrgebiet wird die Trinkwasserversorgung von ca. 5 Mio. Menschen durch die Ruhr sichergestellt. Zudem wird das Oberflächengewässer von vielen Menschen als Naherholungsgebiet und Freizeitregion genutzt. Aufgrund der dichten Besiedlung des Gebietes kommt es zu nicht unerheblichen Einträgen von anthropogenen Stoffen und Krankheitserregern, die Letztgenannten beinhalten sowohl Bakterien und Parasiten als auch humanpathogene Viren. Mögliche Eintragspfade in die Oberflächengewässer sind diffuse Quellen und die Siedlungsentwässerung. Aktuelle Forschungen untersuchen Möglichkeiten der Reduktion von Viren und Bakterien in Kläranlagen bislang gibt es allerdings nur wenige Anhaltspunkte welchen Stellenwert Kläranlagen bzw. diffuse Quellen wie z. B. Abschwemmungen von Feldern und Wiesen für den Eintrag von Mikroorganismen in die Oberflächengewässer haben. Nachgewiesen wurde jedoch, dass enterale Viren bei kälteren Wassertemperaturen von weniger als 15°C mehrere Kilometer stromabwärts von der Kläranlage entfernt wiedergefunden werden konnten. Für Flüsse wie die Ruhr, an deren Lauf mehr als 60 Kläranlagen stehen, ist dies von großer Bedeutung, da sich die Belastungen mit Viren akkumulieren. Daher kommt der Hygienisierung von Kläranlagenabläufen eine besondere Bedeutung zu. Eine untersuchte

Methode ist die Ozonung, die bisher vor allem im Trinkwasserbereich eingesetzt wird. Die Adaption dieses Verfahrens an die Verhältnisse im Abwasser ist nicht unproblematisch, da die Effektivität der Reduktion mikrobiologischer Belastungen im Wesentlichen von der Ozonkonzentration, -zehrung, Temperatur und dem pH-Wert abhängt. Zudem muss berücksichtigt werden, dass die Ozonkonzentration in den untersuchten Kläranlagen über den SAK254 gesteuert wurde; d.h., die Dosis und der Eintragsmodus wurden so gewählt, dass kein Restozon im Ablauf nachweisbar war. Der virale Nachweis mittels PCR ist unter diesen Bedingungen besonders schwierig, da das Ozon zunächst das virale Kapsid und dann erst die DNA schädigt. Entsprechend könnten falsch positive Ergebnisse generiert werden, da die molekularbiologischen Methoden zur Quantifizierung der viralen DNA eine mögliche, mit dem Verlust der Infektiosität verbundene Schädigung der viralen Kapside unberücksichtigt lassen (1).

Untersuchungsmethode

In den letzten Jahren sind die enterale Viren, z. B. Noro-, Rota- und Enteroviren, in Gewässern zunehmend in den Fokus des wissenschaftlichen und öffentlichen Interesses gerückt. Auch wenn die genannten Viren in den Trinkwassergewinnungsanlagen effizient reduziert werden, besteht vor allem für Wassersportler



Passt!

Enzymsubstrate

BCIP • 4CN • NADPH • IPTG •
Luciferin • TMB • WST-1 • XTT
und viele mehr...

PanReac 
AppliChem
ITW Reagents

www.applichem.com • www.panreac.com

ein bisher unberücksichtigtes Infektionsrisiko. Im Vergleich zu Bakterien zeichnen sich die zuvor genannten unbehüllten, enteralen Viren durch eine hohe Stabilität gegenüber Umwelteinflüssen und eine hohe Infektiosität aus. Bereits 10–100 virale Partikel reichen für eine Infektion aus. Im Rahmen eines BMBF-Projektes wurden über ein Jahr lang ca. 180 Proben von verschiedenen Entnahmepunkten am Baldeneysee in Essen untersucht und die Konzentrationen von fünf enteralen humanpathogenen Viren mittels quantitativer Real-time-PCR, die aktuell die Methode der Wahl zum Nachweis und zur Quantifizierung von enteralen Viren im Wasser darstellt bestimmt. Da die Konzentration der Viren im Oberflächenwasser zu gering für einen direkten Nachweis ist, müssen die Umweltproben, in der Regel 10–60 Liter, zunächst mithilfe der „Virus Adsorption und Elution“ (VIRADEL)-Methode (2) konzentriert werden. Bei dieser speziellen Filtrationsmethode wird eine elektropositiv oder -negativ geladene Filtermembran verwendet. Aufgrund der gegensätzlichen Ladung von viralem Kapsid und der Filtermembran werden die Viren effektiv gebunden und somit zurückgehalten. Der Vorteil dieser Filtrationsmethode besteht darin, dass die Viren durch die Verwendung eines speziellen Puffers eluiert werden können, wodurch die Viren in 100ml konzentriert werden. Im nächsten Schritt wird das Eluat noch einmal auf maximal 5ml reduziert, um dann nach erfolgter DNA/RNA Extraktion eine Quantifizierung durch molekularbiologische Techniken anzuschließen. Um

jedoch eine Aussage zur gesundheitlichen Gefährdung von Freizeitsportlern und badenden Personen in der Ruhr machen zu können, ist es notwendig, mittels Zellkultur die Konzentration der infektiösen Viren zu bestimmen. Mit diesem zeitintensiven und nicht für alle Viren verfügbaren Verfahren werden eindimensionale Kulturen tierischer Zellen unter sterilen Bedingungen in Nährmedien aufgezogen und anschließend mit Umweltproben beimpft. Durch die infektiösen Viren werden die Zellen infiziert und anhand des Ausmaßes der Infektion kann die Konzentration der in der Wasserprobe enthaltenen infektiösen viralen Krankheitserreger quantifiziert werden (3).

Risikobewertung zum Vorkommen der Viren

Wesentliche Erkenntnisse der Untersuchungen des Ruhrwassers auf enterale Viren sind, dass aus infektiologischer Sicht vor allem die Noro- (Familie: Caliciviridae, Gattung: Norovirus), Entero- (Familie: Picornaviridae) und Rotaviren (Familie: Reoviridae, Gattung Rotavirus) von besonderer Bedeutung sind, obwohl sie im Vergleich zu Adeno- und Polyomaviren in weniger Proben nachgewiesen waren (Abb. 1).

Im Gegensatz zu den anderen gemessenen Viren führen Adeno- und Polyomaviren zu einer latenten Infektion und werden dauerhaft von den infizierten Personen ausgeschieden. Dies führt dazu, dass diese Viren ohne signifikante saisonale Schwankungen im Oberflächenwasser

nachweisbar sind. Anders sieht das bei den Rota- und Noroviren – die vornehmlich in der kalten Jahreszeit – und Enteroviren – die hauptsächlich in warmen Monaten – im Wasser zu finden sind, aus (Abb. 2).

Für die Betrachtung der gesundheitlichen Auswirkung der viralen Belastung von Oberflächenwasser kann die quantitative mikrobiologische Risikobewertung (QMRA) herangezogen werden. Grundlage für die QMRA-Berechnungen sind die parameterspezifischen Dosis-Wirkungskurven, die sich mit den Gleichungen 2 und 3 mathematisch beschreiben lassen. Im Rahmen des Projektes errechnet sich die Dosis anhand der Dauer des Schwimmens, der aufgenommenen Wassermenge (Tab.) und der Pathogenkonzentration im Wasser (Gleichung 1).

$$D = C \times T \times R \quad \text{(Gleichung 1)}$$

$$P_{inf} = 1 - \exp(-k \times D) \quad \text{(Gleichung 2)}$$

$$P_{inf} = 1 - \left[1 + \frac{d}{N_{50}} \left(2 \frac{1}{\alpha} - 1 \right) \right]^{-\alpha}$$

(Gleichung 3)

Mit **D** – Dosis; **C** – Pathogenkonzentration; **T** – Zeitdauer der Exposition; **R** – aufgenommene Wassermenge; **k** und **α** – spezifische Konstanten; **N₅₀** – mittlere Infektionsdosis

Die Risikobewertung ersetzt jedoch nicht die Bestrebungen der Weltgesundheitsorganisation mit ihren Water Safety Plans (4), in denen zur

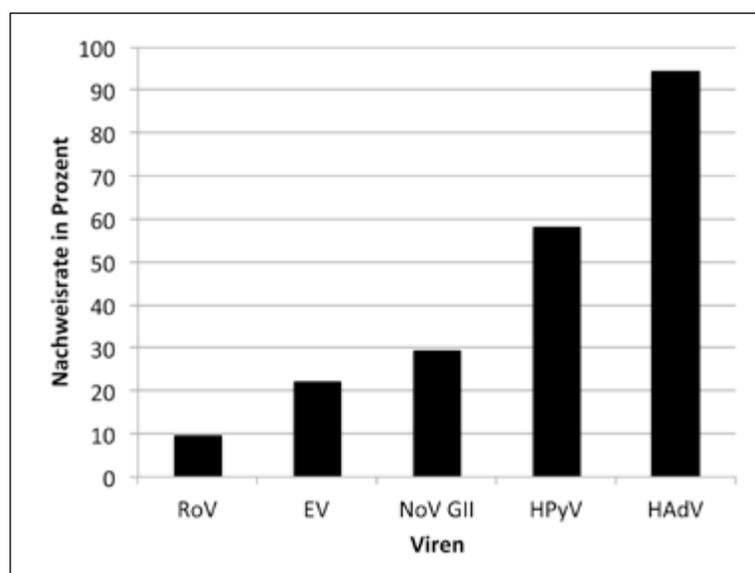


Abb.1 Nachweisraten humanpathogener Viren in Prozent: Adenoviren und Polyomaviren werden in den Wasserproben aus der Ruhr in mehr als 90% bzw. mehr als 50% nachgewiesen. Infektiologisch sind jedoch die Noro-, Rota- und Enteroviren von größerer Bedeutung.
Legende: HAdV – humane Adenoviren; HPyV – humane Polyomaviren; NoV GII – Noroviren GII; EV – Enteroviren

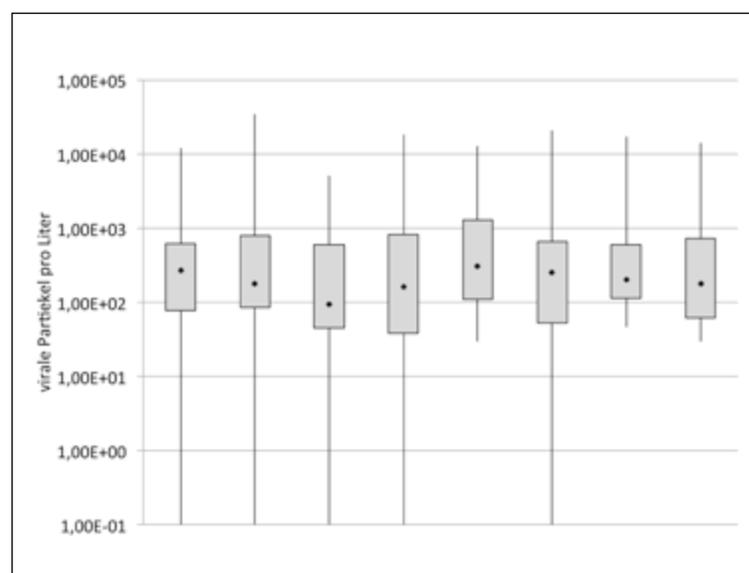
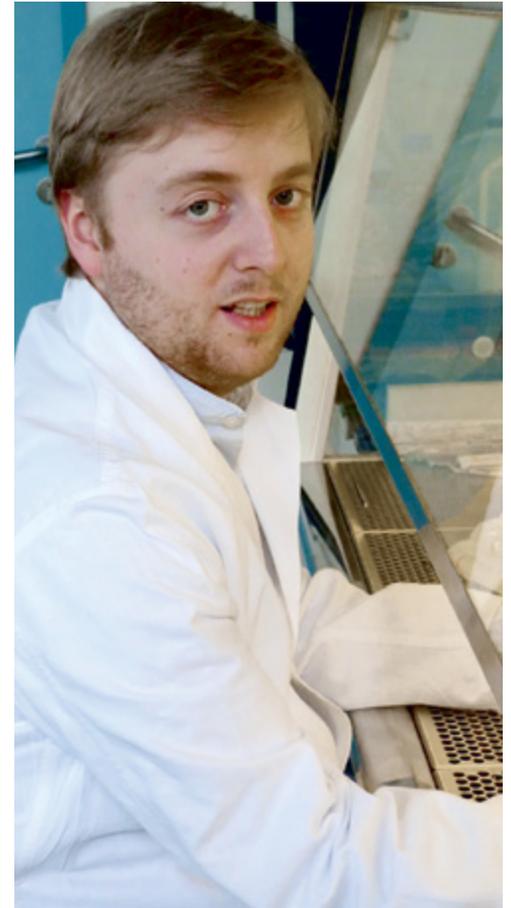


Abb.2 Konzentration von Adenoviren an den 8 Probenahmestellen: Die Konzentrationen der Adenoviren zwischen den einzelnen Probenahmestellen unterscheiden sich nicht signifikant.

Legende: Punkte – Median; Box: 25%–75% Perzentil; Whiskers – minimal und maximal Werte



Lars Jurzik, Jg. 1976, hat an der Ruhr-Universität Bochum Biologie studiert und ist nach seiner Promotion an der Universitätsklinik Regensburg an die Ruhr-Universität zurückgekehrt. In der Abteilung für Hygiene, Sozial- und Umweltmedizin ist er seit 2005 als wissenschaftlicher Mitarbeiter beschäftigt. Dort ist er als Projekt- und Fachgebietsleiter im Bereich Umweltvirologie und Wassermikrobiologie tätig.



Mats Leifels, Jg. 1986, studierte ebenfalls Biologie an der Ruhr-Universität in Bochum und ist seit 2012 in dem Feld der molekularen Virologie und Umweltmedizin aktiv. Aktuell ist er als wissenschaftlicher Mitarbeiter und Doktorand in der Abteilung für Hygiene, Sozial- und Umweltmedizin angestellt.

Sicherung der hohen Trinkwasserqualität eine präventive Risikominimierung gefordert wird. Viel mehr könnte diese Form der Risikobewertung zukünftig für ein Konzept des Risikomanagements berücksichtigt werden, das zur Beur-

teilung von neuen Bedingungen (z. B. Bau neuer Kläranlagen, veränderte Landnutzung) verwendet werden kann. Dies kann sowohl für die Trinkwassergewinnung als auch für die Nutzung des Gewässers als Naherholungsgebiet von Bedeutung sein. Ferner könnte die QMRA zur Festsetzung von mikrobiologischen Grenzwerten von bisher nicht in der Gesetzgebung berücksichtigten mikrobiologischen Parametern eingesetzt werden.

Personengruppe	Aufgenommene Wassermenge (ml)/ 60 min
Erwachsene	21
Kinder/Jugendliche	49
männlich	55
weiblich	33
Jungen	60
Mädchen	40
Männer	29
Frauen	16

Tab. Gegenüberstellung der durchschnittlichen beim Baden aufgenommenen Wassermenge. Aufgrund der erhöhten körperlichen Aktivität verschlucken Jungen mehr als Mädchen und Kinder/Jugendliche mehr als Erwachsene [6].

Aufgrund der aufwändigen Diagnostik eignen sich Viren jedoch nicht als Routineparameter. In der EG- Badegewässerrichtlinie (2006/7 EG) wird die Quantifizierung von den Fäkalindikatoren *E. coli* und Enterokokken als Qualitätskriterium gefordert. Da Bakterien weniger resistent und persistent sind, eignen sie sich nicht als Indikator für eine virale Belastung. Zur Detektion der Phagen ϕ X174 mit *E. coli* als Wirt würde sich durch eine etablierte DIN-zertifizierte Nachweismethode anbieten, die sogar eine Aussage über ihre Infektiosität erlaubt. Da

jedoch keine Korrelation zwischen dem Auftreten dieser Phagen und anderen enteralen Viren gegeben ist, stellen auch sie keinen zuverlässigen Indikator für humanpathogene Viren dar (5).

→ jurzik@hygiene.rub.de

Literatur

- [1] N.N 2014. *Elimination von Arzneimitteln und organischen Spurenstoffen: Entwicklung von Konzeptionen und innovativen, kostengünstigen Reinigungsverfahren. Abschlussbericht zur Phase 2: „Elimination von Arzneimittelrückständen in kommunalen Kläranlagen“*. 354
- [2] Hamza, I.A. et al. (2009) *Water Res* 43, 2657–68
- [3] Hamza, I.A. et al. (2011) *Int J Hyg Envir Heal* 214, 424–36
- [4] WHO. 2005. *Water Safety Plans - Managing drinking-water quality from catchment to consumer*. pp. 1-225. Geneva: Davison, A.; Howard, G.; Stevens, M.; Callan, P.; Fewtrell, L.; Deere, D.; Bartram, J.
- [5] Jurzik, L. et al. (2010) *Int J Hyg Environ Health* 213, 210–6
- [6] Dufour, AP. et al. (2006) *Journal of Water and Health* 4, 425–30

Bild: © panthermedia.net | knape

Kleine Teilchen, großer Wirbel

Ordnungsgemäß nanofunktionalisierte Textilien sind sicher.
Das zeigen jüngste Forschungsergebnisse.

Dr. Timo Hammer¹ und Dr. Volkmar von Arnim²

¹ Hohenstein Institute, Fachbereich Hygiene, Umwelt & Medizin

² Institut für Textil- und Verfahrenstechnik der Deutschen Institute
für Textil- und Faserforschung Denkendorf



Abb. 1 Das HET-CAM-Modell am bebrüteten Hühnerei erlaubt es, Schleimhautirritationen tierversuchsfrei zu erfassen. Für das TECHNOTOX-Projekt wurde das Testsystem eigens für die Untersuchung der Schleimhautpenetration von Nanopartikeln weiterentwickelt.

Mit Nanoteilchen (gr. nanos = Zwerg) entstehen heutzutage faszinierende Produkte mit ganz neuen Funktionalitäten. Dazu gehören auch Textilien, von denen Schmutz einfach abperlt oder die gegen unangenehmen Schweißgeruch helfen. Wie bei jeder neuen Technologie werden gerade beim Thema Textilien Fragen zur Sicherheit laut und in den Medien kontrovers diskutiert, da Textilien alle Menschen betreffen. Ein gerade abgeschlossenes Forschungsprojekt aus Baden-Württemberg bringt nun Licht ins Dunkel.

Dringendes Forschungsdesiderat bei nanofunktionalisierten Textilien

Nanofunktionalisierte Textilien und andere faserbasierte Werkstoffe werden bereits in Produkten des täglichen Lebens eingesetzt. Der Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) veröffentlichte 2011 zum Einsatz von Nanomaterialien folgende Feststellung: „Bisher gibt es keine wissenschaftlichen Beweise dahingehend, dass Nanomaterialien – wie sie heute hergestellt und verwendet werden – zu Schädigungen von Umwelt und Gesundheit führen.“ Da jedoch zukünftig ein steigender Verbrauch von nanofunktionalisierten Textilien erwartet wird und möglicherweise neue Nanomaterialien zum Einsatz kommen, die in den bisherigen Risikountersuchungen noch nicht berücksichtigt wurden, besteht weiterhin ein Bedarf an aussagekräftigen Prüfmethoden zur Exposition durch und Toxikologie von Nanomaterialien.

Die Motivation, das Forschungsprojekt TECHNOX zu initiieren, war daher ein dringendes Forschungsdesiderat zur Bewertung des nanomaterialspezifischen Schadensrisikos für Mensch und Umwelt bei der Herstellung von nanotechnologisch modifizierten Materialien und deren Gebrauch. TECHNOX ist die Kurzbezeichnung für den ausführlichen Titel eines Projekts namens „Entwicklung nanotechnologisch funktionalisierter Textilien unter Minimierung toxikologischer Risiken“. Das Projekt wurde vom Ministerium für Wirtschaft und Finanzen Baden-Württemberg gefördert. Das Projektkonsortium bildete sich aus Mitgliedern der Allianz Faserbasierter Werkstoffe Baden-Württemberg. Es setzte sich zusammen aus den Deutschen Instituten für Textil- und Faserforschung, vertreten durch

das Institut für Textil- und Verfahrenstechnik in Denkendorf, dem Hohenstein Institut für Textilinnovation, vertreten durch den Fachbereich Hygiene, Umwelt & Medizin in Bönningheim sowie Industrieunternehmen entlang der gesamten textilen Wertschöpfungskette. Im Sinne des geforderten Vorsorgeprinzips wurden im Rahmen dieses Verbundforschungsvorhabens Daten zum Verhalten, Verbleib und zur biologischen Wirkung nanofunktionalisierter faserbasierter Werkstoffe in Abhängigkeit von Umgebungsbedingungen erarbeitet, um eine exemplarische Risikoabschätzung durchzuführen.

Die Forscher wählten einen komplementären Lösungsansatz, in dem physikalische Materialuntersuchungen zur Exposition direkt an wirkungsbezogene biologische Untersuchungen gekoppelt wurden. Wissenschaft und Wirtschaft arbeiteten in enger Kooperation, um den Wissenstransfer zwischen den innovativen baden-württembergischen Unternehmen zu erhöhen, die Nanomaterialien herstellen und Nanomaterialien beziehungsweise nanotechnologisch funktionalisierte Materialien verarbeiten. Gemeinsames Projektziel war die Entwicklung von Konzepten und Methoden für ein Qualitätskontrollsystem, mit dem Textilien bewertet werden können, bei denen insbesondere Gesundheits- und Sicherheitsaspekte im Vordergrund stehen. Als Basis für das Kontrollsystem beschlossen die Verbundpartner, die Risikobewertung exemplarisch an Produkten vorzunehmen, die Carbon-Nanotubes, Zinkoxid-, Titandioxid- oder Silberpartikel enthalten, da diese Substanzen bereits in Produkten zur Anwendung kommen und im Markt etabliert sind. Für die Untersuchungen wurden Modellpartikel charakterisiert, die in nanofunktionalisierten textilen Werkstoffen eingesetzt werden, und Abriebe von Beschichtungen, deren Formulierungen diese Partikel enthalten. Gleichzeitig wurden die toxischen Eigenschaften der Modellpartikel sowie die Abriebe der Beschichtungen mit etablierten In-vitro-Modellen erfasst.

Zur empirischen Analyse der Risikodeterminanten wurden physikalische Materialuntersuchungen, Expositionsmessungen und Untersu-

chungen des human- und ökotoxikologischen Gefährdungspotenzials für Mensch und Umwelt durchgeführt. Im Kern wurden Versuchsbedingungen geschaffen, in denen variierende Einsatzmengen an Nanomaterialien zu unterschiedlichem Verhalten bezüglich Emission und Toxikologie führen.

Was geschieht beim Kontakt mit biologischen Systemen?

Die umfangreichen biologischen Wirkungsuntersuchungen umfassten im Projekt TECHNOX die experimentelle Simulation realer Expositionsszenarien in biologischen Modellsystemen in den biomedizinischen Laboren der Hohenstein Institute. Diese deckten zum einen humantoxikologische Fragestellungen ab, um den Einfluss der Textilabriebe auf den Menschen zu erfassen. Um herauszufinden, ob auch ein Einfluss auf die belebte Umwelt zu erwarten ist, wurden zudem ökotoxikologische Untersuchungen durchgeführt. Angelehnt an das in der Humantoxikologie häufig angewandte ADME-Konzept (Adsorption, Distribution, Metabolism, Excretion) wurde vor allem Wert auf die Aufnahmewege von nanopartikulärem Material in den menschlichen Körper (A), deren Verteilung (D), Verstoffwechslung (M) und Ausscheidung (E) gelegt. So wurden zahlreiche Experimente zur Haut- und Schleimhautpenetration sowie zum zellschädigenden (zytotoxischen) Potenzial durchgeführt. Während erwartungsgemäß in den als Positivkontrollen herangezogenen Overload-



Abb. 2 Ökotoxikologische Untersuchungen wie hier an Embryonen des Zebraäbblings geben Aufschluss über Risiken für Wasserorganismen (Foto: Hohenstein).



Timo R. Hammer, Jg. 1979, schloss sein Biologiestudium an der Universität Konstanz 2005 mit dem Diplom ab. Von 2006 bis 2009 promovierte er an der Universität Hohenheim in Stuttgart. Im Sommer 2009 kam er an die Hohenstein Institute, wo er als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Hygiene und Biotechnologie arbeitete. Seit Januar 2011 ist Dr. Hammer wissenschaftlicher Leiter am Fachbereich Hygiene, Umwelt & Medizin. Seine Arbeitsschwerpunkte sind die Wechselwirkung von Materialien mit biologischen Systemen und die biologische Risikobewertung.

Experimenten (Belastung der biologischen Systeme mit einer unnatürlich und unrealistisch hohen Konzentration an Nanopartikeln) z. B. zellschädigende Effekte zu beobachten waren, lieferten die realitätsnahen Textilabriebe beim Kontakt mit Haut-, Leber-, Bindegewebs- und Immunzellen keinerlei Hinweise auf eine Schädigung. Auch konnten keine inflammatorischen Effekte beobachtet werden. Doch damit nicht genug. Neben den zellbasierten In-vitro-Tests wurden die Abriebe der nanofunktionalisierten Textilien in einem gemeinsamen Versuchsansatz der beiden Forschungsinstitute auch an einem eigens entwickelten Lungenmodell auf ihre Toxizität geprüft (Schema s. Abb. 1). Dabei wurde die Exposition von Lungenzellen mit nanopartikelhaltigen Aerosolen simuliert und Auswirkungen auf die Zellvitalität bestimmt. Es konnten hierbei für die untersuchten Silber-, Titandioxid- und Zinkoxidpartikel sowie Carbon-Nanotubes keine zellulären Auffälligkeiten im Vergleich mit den Zellen der Negativkontrolle festgestellt werden.

Standardisierte ökotoxikologische Tests an Bakterien, Wasserflöhen und Fischen ergänzten den Datenpool, der zusammen mit den Daten der Partikelmessungen nun die Basis für eine profunde Risikoabschätzung nanofunktionalisierter Textilien bietet. Das ökotoxikologische Potenzial ausgewählter Proben für Wasserorganismen wurde anhand des Leuchtbakterien-, Daphnien- und Early-Larval-Stage-Tests am Zebrafisch überprüft. Die Validität der Versuche wurde ebenfalls durch Overload-Experimente bestätigt. Fazit ist, dass von den untersuchten Nanopro-

dukten in realistischen Konzentrationen und Anwendungsbereichen auch für Wasserorganismen keine akute Toxizität ausgeht.

Werden aus Textilien Nanopartikel in die Luft abgegeben?

Ein wesentlicher Baustein in der Gefährdungsanalyse ist die zahlenmäßige Bestimmung der luftgetragenen Nanopartikel, die aus der Produktion und dem Gebrauch von mit Nanopartikeln funktionalisierten Textilien stammen. Die Prüfmethode des ITV beinhaltet deshalb einen mechanischen Stresstest sowie Partikelanalyse in der Luft. Dieser Stresstest kann in der Art und Intensität entsprechend den Anforderungen an die Belastbarkeit des Textils variiert werden, da Textilien während ihres Lebenszyklus unterschiedlichen mechanischen Belastungen standhalten müssen. Beispielhaft ist in Abbildung 3 das Partikelemissionsspektrum eines spröden nanoskaligen Bindersystems dargestellt, das sich bei mechanischer Belastung von der Polyesterfaser gelöst hat. Selbst in diesem worst-case-Szenarium liegt der zahlenmäßige Anteil freigesetzter Nanopartikel nur im Bereich weniger Prozent der Gesamtemission. Überraschenderweise wurde bei diesen Prüfungen erkannt, dass aus allen Textilien, behandelt und unbehandelt, unter entsprechender mechanischer Belastung Nanopartikel freigesetzt werden. Bei unbeschichteten Textilien aus synthetischen Fasern lag die Freisetzung jedoch nur im Bereich der Nachweisgrenze und bei nanofunktionalisierten syn-



Volkmar v. Arnim, Jg. 1967, studierte Polymerchemie und schloss das Studium inklusive Promotion 1997 an der Universität Freiburg ab. Seit 2000 ist er als Teamleiter am Institut für Textil- und Verfahrenstechnik (ITV) Denkendorf für Forschungsarbeiten im Bereich Oberflächenmodifikation und Textilbeschichtung tätig. Seine Forschungen konzentrieren sich dabei auf die Funktionalisierung technischer Textilien vom Labor bis in den Technikumsmaßstab.

thetischen Fasern auch nur knapp darüber. Die höchsten Nanopartikelfreisetzungsraten traten jedoch bei der mechanischen Beanspruchung von naturfaserbasierten (nicht nanofunktionalisierten) Textilien auf. Die Modellpartikel aus Zinkoxid, Silber, Titandioxid und Carbon-Nanotubes wurden auf Polyamid- und Polyester-Waren aufgetragen. Die Nanopartikelemissionen daraus sind sehr gering und liegen deutlich unter der Hintergrundbelastung mit Nanopartikeln – beispielsweise in einem Bürogebäude. Bei Anwendung von nanoskaligen Additiven sind meist keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den Emissionen von behandelten und unbehandelten Mustern messbar, sofern die vom Hersteller empfohlenen Verarbeitungsbedingungen eingehalten wurden. Die Menge der freigesetzten Partikel ist vor allem von der verwendeten Formulierung für die Beschichtung und den Ausrüstungsprozessparametern abhängig. Das bedeutet: Ob Nanopartikel aus Textilien freigesetzt werden oder nicht, ist also letztlich eine Frage der Qualität der Ausrüstung.

Die Ergebnisse des TECHNOTOX-Projektes sind ein wichtiger Schritt in Richtung sicherer Nanotextilprodukte und nützen den Endverbrauchern sowie den Unternehmen entlang der textilen Kette. Die Projektpartner entwickelten hierzu einen zweistufigen kostenoptimalen Prüf-ablauf: In Stufe 1 wird geprüft, ob ein Material beim Stresstest Nanopartikel emittiert. Die Nachweisgrenze liegt bei einer Anzahl von 2.000 Partikeln pro Kubikzentimeter in der ursprünglich schwebstofffreien Prüfkammerluft. Die Prüf-

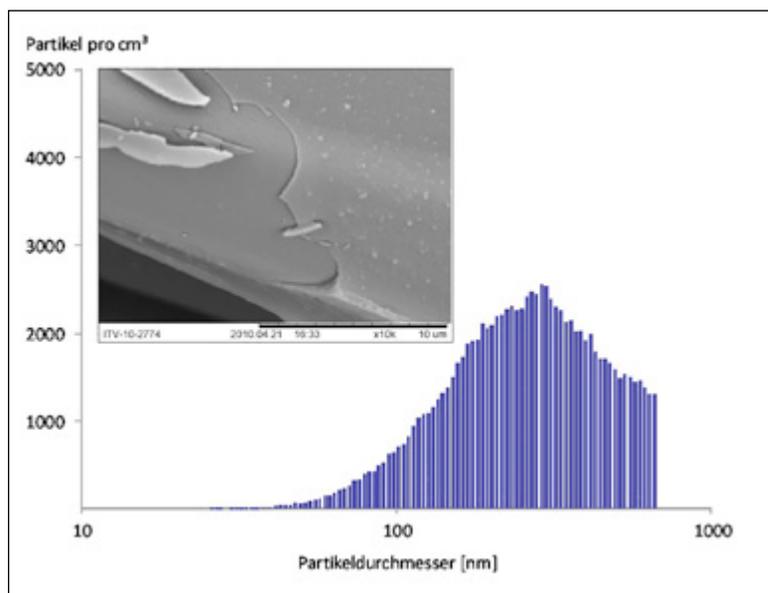


Abb.3 Polyester-Filament mit sprödem Bindersystem auf SiO₂-Basis mit TiO₂-Partikeln sowie die ermittelte zahlenmäßige Größenverteilung der emittierten Partikel während der mechanischen Belastung.

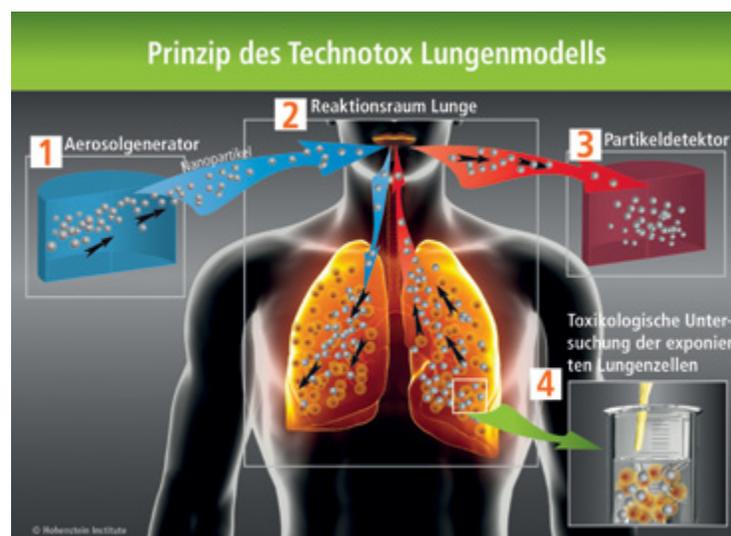


Abb.4 Prinzip des TECHNOTOX-Lungenmodells. Nanopartikelhaltige Aerosole werden erzeugt und in einen Reaktionsraum eingeleitet, wo sie mit Lungenzellen in Kontakt kommen. Mittels Partikeldetektion wird bestimmt, welche Partikelgrößen und -konzentrationen tatsächlich vorliegen. Die exponierten Lungenzellen werden auf Schädigungen hin untersucht.

kammer hat ein Volumen von 45l, die Textilprobengröße beträgt 50cm². Faserförmige Stäube können durch eine Modifikation der Messtechnik ebenfalls erfasst werden. Bei einer Konzentrationserhöhung von 20.000 Nanopartikeln pro Kubikzentimeter erfolgt Stufe 2, in der das human- und ökotoxikologische Potenzial bestimmt wird. Der Test kann Materialentwicklungen begleiten oder als Qualitätstest für Verbraucherprodukte eingesetzt werden. Er hilft, Vorhersagen für die Freisetzungswahrscheinlichkeit von Nanopartikeln aus Textilien zu treffen sowie das human- und ökotoxikologische Materialverhalten zu kontrollieren. Der Weg zur Zertifizierung unbedenklicher Nanotextilprodukte ist damit bereitet.

Was bedeuten die Ergebnisse für die Hersteller und den Verbraucher?

Im Rahmen dieses Forschungsprojekts wurde eine Standardvorgehensweise ausgearbeitet, mit der das Mensch- und Umweltrisiko nanotechnologisch funktionalisierter Textilprodukte bereits während der Produktentwicklung charakterisiert werden kann. Die Vorgehensweise kann den Herstellern helfen Fehlentscheidungen sowie -investitionen zu vermeiden, die Produktqualität zu sichern und Informationen zu generieren, die als wichtige Entscheidungsgrundlage für das Risikomanagement von Unternehmen dienen. Hierbei können die Tests der beiden Forschungseinrichtungen, die nach Standardvorgehensweise

durchgeführt werden, von der Industrie genutzt werden.

Es bleibt außerdem festzuhalten, dass von den untersuchten Nanoprodukten bei sachgemäßer Ausrüstung und Anwendung weder für den Menschen noch für die untersuchten Umweltorganismen eine Gefahr ausgeht, wodurch weit verbreitete Vorbehalte gegen diese Technologie entkräftet werden konnten.

→ t.hammer@hohenstein.de
 → volkmar.arnim@itv-denkendorf.de

Gefördert vom Ministerium für Finanzen und Wirtschaft Baden-Württemberg und unterstützt durch die Allianz Faserbasierte Werkstoffe Baden-Württemberg e. V.

ATTO Fluorescent Labels –

Superior Fluorophors for Your Application!

ATTO-TEC offers a large variety of patented fluorescent markers. They are designed to meet the requirements for molecular labels in the area of life sciences like fluorescence spectroscopy, fluorescence imaging, DNA sequencing, real time PCR, FRET, flow cytometry, FISH etc.

ATTO-Dyes stand out for their:

- photostability
- reactivity
- strong absorption
- purity
- brightness

Am Eichenhang 50 // 57076 Siegen, Germany // phone: +49 (0)271 238530 // fax: +49 (0)271 2385311
 info@atto-tec.com // www.atto-tec.com

ATTO-TEC
 Fluorescent Labels and Dyes



labor&more präsentiert

Baiserhäubchen

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

Spargel hat momentan gerade Hochsaison und daher widmen wir uns diesmal diesem leckeren Gemüse. Damit es auch wirklich gut schmeckt, sollten die weißen Stangen natürlich so frisch wie möglich sein. Am besten kauft man Spargel auf dem Markt oder bei einem der vielen kleinen Spargelstände ein, denn da stimmt nicht nur der Preis, sondern auch die Frische! Bei diesem Rezept ist es nicht wichtig, dass der

Spargel schnurgerade ist, da er ohnehin klein geschnitten wird, aber man sollte darauf achten nicht zu dicke Stangen zu nehmen.

In diesem Gericht wird der Spargel mal nicht klassisch gekocht, sondern gebraten zubereitet, wodurch er ein leicht nussiges und intensiveres Aroma entwickelt. Außerdem ist es ohne den Schinken ein sehr leckeres vegetarisches Gericht.

Wer also Spargel mal auf eine etwas andere Weise genießen will, der sollte dieses Gericht unbedingt ausprobieren!

Wir freuen uns immer über Rückmeldungen.

→ baiserhaeubchen.blogspot.de

→ baiserhaeubchen@gmail.com



Spargel in Honig-Senf-Soße

Zutaten (für 2 Portionen)

500 g weißer Spargel
10 Kirschtomaten
1-2 El Estragonsenf
4 El Kräuternessig
2 Tl Honig
40 g Butter
2 El Olivenöl
80 g fein geschnittener Schinken
Pfeffer
Salz
Zucker
250 g Tagliatelle
2 Stiele Basilikum

Zubereitung

Den Spargel schälen und die holzigen Enden abschneiden. Beide Abschnitte mit 200 ml Wasser, etwas Zucker und Salz aufkochen und in der Nachwärme 30 Minuten ziehen lassen.

Den Sud durch ein Sieb abgießen und 50 ml davon mit Senf, Essig und Honig verquirlen. Mit Salz und Pfeffer abschmecken und zur Seite stellen. Den restlichen Sud zusammen mit der Butter aufkochen und auf die Hälfte einkochen.

In der Zwischenzeit den Spargel in ca. 5 cm lange Stücke schneiden und die Kirschtomaten halbieren. Etwa zwei Esslöffel Öl in einer Pfanne erhitzen und den Spargel darin fünf Minuten

braten. Mit dem Senfsud ablöschen und zugedeckt für etwa acht Minuten köcheln lassen. Mit Salz und Pfeffer abschmecken und circa eine Minute vor Ende der Garzeit die Tomaten hinzugeben.

Die Nudeln nach Packungsanweisung in reichlich Salzwasser kochen, abgießen und mit dem Buttersud übergießen. Zusammen mit dem Spargel anrichten. Den Schinken nach Belieben direkt auf die Nudeln geben oder als Beilage extra servieren. Wer möchte, kann noch zusätzlich gegrilltes Gemüse dazu servieren. Hier eigenen sich zum Beispiel Zucchini oder Paprika. (1)

IFCC-WorldLab
ISTANBUL 22-26 JUNE 2014



IFCC-WORLDLAB ISTANBUL 2014

22nd International Congress of Clinical Chemistry
and Laboratory Medicine

22nd Balkan Clinical Laboratory Federation
Meeting (BCLF 2014)

26th National Congress of the Turkish
Biochemical Society (TBS 2014)

22-26 June 2014 - Istanbul, Turkey

30 April 2014

Deadline
for reduced fees
registration

www.istanbul2014.org

LabIndonesia

Indonesia 3rd Laboratory, Scientific Analytical Equipments and Services Exhibition and Conference

7-9 MAY 2014

Jakarta Convention Center, Jakarta, Indonesia

Opening Hours: 10.00am to 6.00pm

HIGHLIGHTS:

- 152 Exhibitors from 13 Different Countries
- 55 Technical Seminars

4 Major Conferences:

- National Conference on Analytical Chemistry and Instrumentation (SNKAI 2014)
- Pelatihan dan Lokakarya PROPER Ke-5
- Chemical Inventory Management System (CIMS)
- Update on Nano Technology in Food Industries

www.lab-indo.com

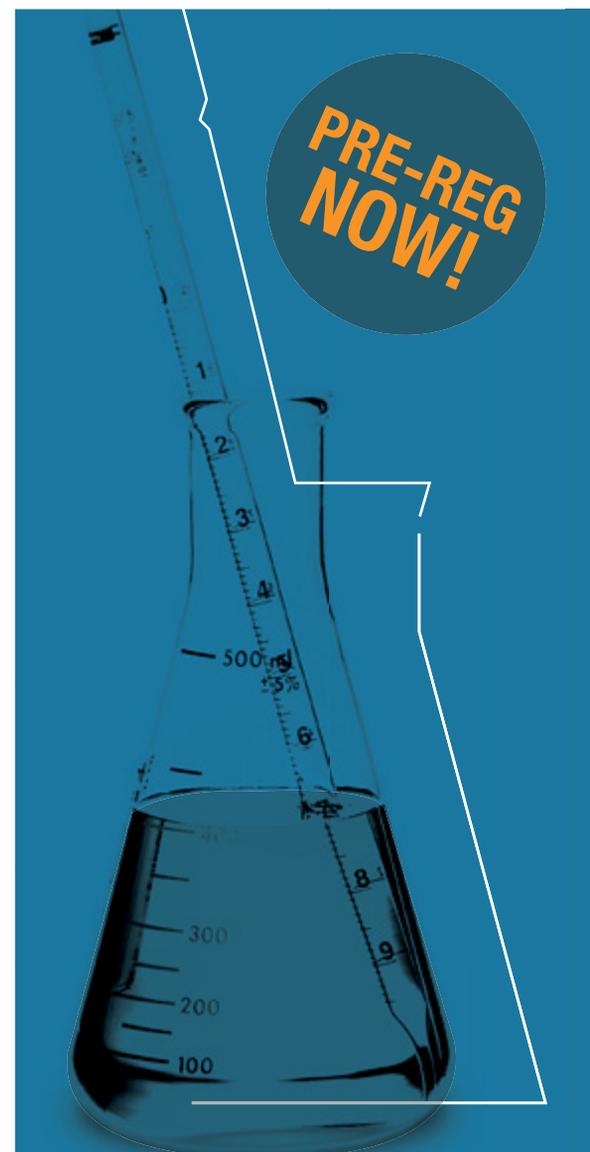
For visiting, please contact:

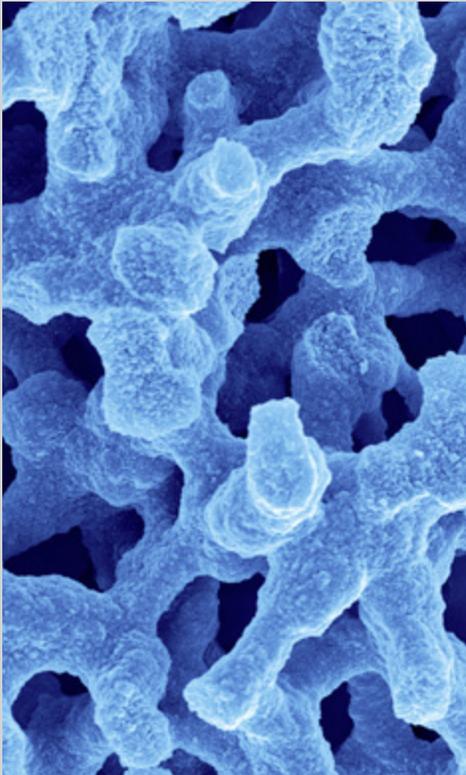


ECMI ITE Asia Sdn Bhd
T | +603-8023 0820
E | enquiry@ecmi.com.my



PT Prakarsa Sinergi Utama
T | +(62) 21 7590 6812 / 7590 2647
E | info@ptprakarsa.com





Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme der Struktur von Chromolith®.

Bild: Merck KGaA



Oliver Mell studierte Chemie an der Philipps-Universität Marburg, wo er 1993 in Biochemie zum Dr. rer.nat. promovierte. Im Anschluss war er für die Abbott Deutschland GmbH sowie die B. Braun Melsungen AG in verschiedenen Positionen in Marketing und Vertrieb tätig. 2000 wechselte er zu Merck. Seit 2004 war er als Head of Marketing and Product Management Laboratory Chemicals für die Region Amerika verantwortlich. In seiner heutigen Position ist er Leiter Marketing und Produktmanagement von Lab Essentials, einem Geschäftsfeld innerhalb der Geschäftseinheit Lab Solutions von Merck Millipore.

Innovationen mit dem Kunden

Höhere Effizienz im Laboralltag

Der diesjährige Auftritt von Merck Millipore auf der analytica steht ganz im Zeichen der Kunden. Die Life-Science-Sparte der Merck KGaA versteht sich als strategischer Partner und engagiert sich als einer der drei führenden F&E-Investoren für Produkte in der Life-Science-Industrie für die Förderung des Fortschritts in diesem zukunftsreichen Bereich.

Claudia Schiller von labor&more war im Gespräch mit Dr. Oliver Mell, Head of Marketing & Product Management Lab Essentials bei Merck Millipore, zu den neuesten Angeboten des Unternehmens und Chancen und Trends der Branche.

labor&more: Herr Dr. Mell, die Veranstalter können in diesem Jahr auf eine sehr erfolgreiche Messe blicken und Rekordzahlen verbuchen. Wie verläuft die analytica für Sie und welche Bedeutung hat die Veranstaltung für Ihr Unternehmen?

Herr Dr. Oliver Mell: Wir sind mit dem Verlauf der analytica ausgesprochen zufrieden. Die Kundenresonanz zu unserem Messeauftritt insgesamt, den gezeigten Innovationen und den begleitenden Aktionen ist ausgesprochen positiv. Daneben sind wir sehr zufrieden mit der Intensität der Kundengespräche. Das Kundeninteresse zeigt uns, dass wir hier den richtigen Nerv getroffen haben.

Sie sind verantwortlich für Marketing und Product Management des Geschäftsfeldes Lab Essentials innerhalb der Geschäftseinheit Lab Solutions. Welche Kompetenzfelder deckt Ihr Bereich ab?

Innerhalb des Angebots von Merck Millipore für das Labor decken wir einen weiten Bereich der Analytik ab. Das Lab Essentials Portfolio umfasst Produkte wie anorganische Basisreagenzien, Lösungen für instrumentelle Analytik, Lösungsmittel, Chromatografiesäulen und Dünnschicht-

chromatografie, fotometrische Tests, aber auch Färbelösungen der Mikroskopie sowie organische Synthesebausteine.

Wir decken damit alle Anwendungen der instrumentellen Analytik, der Fotometrie, aber auch der Inprozess-Kontrolle und organischen Synthese ab – vornehmlich in der Pharma- und Lebensmittelindustrie, aber auch in generellen industriellen Anwendungen.

Für die Entwicklung von neuen Lösungen stellen Sie den engen Kontakt zum Anwender in den Fokus. Können Sie an einem Beispiel erläutern, inwiefern das Feedback der Kunden bei den Produktentwicklungen berücksichtigt wird?

Hier auf der analytica präsentieren wir zum Beispiel das neue robuste und portable Fotometer Move 100. Es besticht durch eine Vielzahl an Methoden: insgesamt 100 vorprogrammierte sowie 35 anwenderspezifische. Damit folgen wir Kundenwünschen. Neben der üblichen Marktrecherche sammeln unsere Produktmanager Kundenbedürfnisse durch regelmäßigen persönlichen Kundenkontakt.

Welche Trends liegen aus Ihrer Sicht den aktuellen Kundenanforderungen in der Pharma- und Biotechbranche zu Grunde?

Auf der diesjährigen analytica wird insbesondere ein Trend deutlich: Kunden erwarten Unterstützung beim Erzielen höherer Effizienz im Laboralltag. Das soll unter anderem durch höhere Probendurchsätze erreicht werden. Erfüllt haben wir diese Forderung unter anderem mit der

Chromolith High Resolution. Diese neue monolithische Säulengeneration für die HPLC ermöglicht auch mit komplexen Proben schnellere Analyseergebnisse.

Daneben erwartet der Kunde eine weitere Automatisierung und Vereinfachung der Probenmessung. Diesen Wunsch erfüllen wir mit dem schon eben beschriebenen MOVE 100. Hier sind Methoden vorprogrammiert, die eine Messung weitgehend vereinfachen und zu schnellen Ergebnissen beitragen – auch im mobilen Einsatz.

Merck konnte mit zahlreichen Produkten Meilensteine für die Chromatografiertechnik setzen. Die HPLC-Analytik erfährt zunehmend eine zentrale Bedeutung für die Forschung, die Qualitätskontrolle und die Lebensmittel- und Umweltanalytik. Was können Sie für diesen Bereich für die aktuellen Anforderungen anbieten?

In der Chromatografie ist Trennschärfe das Thema. Hier bieten wir mit Chromolith HR eine neue monolithische Säulengeneration mit deutlich erhöhter Trennbodenzahl und Peaksymmetrie auch bei komplexen Proben und niedrigem Säulendruck an. Daneben stellen wir eine Viel-

zahl neuer oberflächenmodifizierter Säulen aus dem Bereich partikulärer Säulen und aus der zic-Hilic-Palette vor. Als Abrundung haben wir die nächste Generation der ChromBook App für Tablet Computer aufgelegt. Hier finden Anwender neueste Daten rund um Applikationen des Merck Millipore-Säulenprogramms.

Welche weiteren Innovationen können Sie präsentieren und wo liegen derzeit die Produktschwerpunkte von Lab Essentials?

Neben den erwähnten neuen Säulentypen stellen wir auf der analytica weitere Innovationen vor. Diese gliedern sich in drei Felder: Erstens die Innovationen für instrumentelle Analytik, z.B. oben beschriebene Chromatografiesäulen, ISO Guide 34-akkreditierte Standards und HPLC-Lösungsmittel.

Zweitens präsentieren wir Produkte für die Point-of-Use-Analytik. Hier vor allem das MOVE 100 und daneben eine Reihe neuer Testsätze wie die COD-Messung bei hohem Chloridgehalt.

Sowie das Lab Productivity Feld mit Produkten aus Solvents, organischer Synthese und anorganischen Basisreagenzien. Hier bieten wir

neue Verpackungskonzepte und Lösungen, um die Laborarbeit effizienter, aber auch nachhaltiger zu gestalten.

Die diesjährige analytica kann einen starken internationalen Zuwachs verbuchen. Welche Impulse setzen die internationalen Märkte für Ihre Sparte und wo sehen Sie Potenziale?

Merck Millipore ist traditionell stark international ausgerichtet. Wir versorgen Kunden auf allen Kontinenten, auch in den so genannten Schwellenländern, in nennenswertem Umfang. Vor allem dort sehen wir starkes Wachstum, während der Bedarf in Europa und den USA eher moderat wächst. Oft verlegen Kunden Produktionen oder Entwicklungsaktivitäten in ein Land, wo wir schon vor Ort sind. Wir bieten dann auch dort den Service, den unsere Kunden erwarten. In Europa und den USA rechnen wir mit steigendem Bedarf an Produkten, die Kunden helfen, Analytik schneller, effizienter und im Ergebnis genauer zu betreiben.

Herr Dr. Mell, herzlichen Dank für das Gespräch.



Messe München
International

Connecting Global Competence

Ihr Erfolgslabor auch in 2016.

Instrumentelle Analytik | Labortechnik | Biotechnologie | analytica Conference



Wir bedanken uns bei 35.384 Besuchern und 1.142 Ausstellern aus 40 Ländern. Sie haben dazu beigetragen, dass die analytica erneut Mittelpunkt der internationalen Labor-, Analytik- und Biotechnologiebranche war.

**Wir freuen uns
auf ein Wiedersehen zur
nächsten analytica
vom 10. bis 13. Mai 2016!**

Jetzt schon
informieren und
vormerken:
www.analytica.de

10.–13. Mai 2016
Messe München

25. Internationale Leitmesse
für Labortechnik, Analytik, Biotechnologie
und analytica Conference



analytica

Die Welt des Temperierens | Neue Organisation

Entwicklungsstärke für individuelle Kundenlösungen



Wolfgang Finger, Projektleiter bei Iludest, erläutert die Variocool-Temperierlösung für Destillationsanlagen.

Dr. Gunther Wobser

Eine Lösung ist dann eine perfekte Lösung, wenn Sie voll und ganz zu den Anforderungen des Anwenders passt. Dieser Anspruch von Lauda ist das Leitmotiv des weltweit führenden Temperierspezialisten, der auf der analytica einen neu überarbeiteten Auftritt mit dem neuen Logoelement „YOU + LAUDA – Perfect Solutions“ präsentierte. Dr. Gunther Wobser, Geschäftsführender Gesellschafter, stellte weiterhin die neue Spartenorganisation vor, mit der sich das Unternehmen für das zukünftige Wachstum aufstellt. Mit einer individuellen Temperierlösung für Destillationsanlagen der Firma Iludest konnte der Komplettanbieter auf der Messe seine Entwicklungsstärke unter Beweis stellen.

Seit Anfang des Jahres bestehen die vier Sparten Heiz- und Kühlsysteme, Temperiergeräte, Messgeräte sowie die neu gegründete Sparte OEM. Das wachstumsstarke OEM-Geschäft wird von Frank Jansing geleitet, der zuvor die Sparte Messgeräte mit großem Erfolg führte. Die Verantwortung für Messgeräte übernimmt nun Dr. Ulf Reinhardt. Mit der neuen OEM-Sparte steht der diplomierte Ingenieur für Anlagen- und Verfahrenstechnik Jansing einem Bereich vor, der mit eigener Entwicklungsabteilung auf individuelle Kundenlösungen für Temperierapplikationen spezialisiert ist.

Temperierung für die perfekte Destillation

Ein Highlight der Messepräsentation war ein jüngstes gemeinsames Entwicklungsprojekt mit der Firma Iludest Destillationsanlagen GmbH. Dr. Jürgen Grebner, Vertriebsleiter OEM bei Lauda, erläuterte die Bedeutung der Temperaturkontrolle im Destillationsprozess: Mit schwankender Temperatur schwankt auch die Trennleistung und damit die Qualität des Endproduktes. Temperaturschwankungen können bei Destillationsanlagen von Iludest nicht auftreten. Wo andere Hersteller lediglich einen Thermostaten verwenden, setzt der Experte für Thermische Prozesstechnik einen Thermostaten für die Kondensation und einen weiteren zur Temperierung der Produktleitung ein. Wie Wolfgang Finger, Projektleiter bei Iludest, am Beispiel der Alkoholdestillation ausführte, benötigen die jeweiligen Destillationssysteme eine exakte Temperierung, die auf die jeweilige Anwendung abgestimmt ist. Mit der neuen Gerätelinie Variocool Umlaufkühler konnte die perfekte Lösung mit maßgeschneidertem Temperaturbereich gefunden werden.

→ www.lauda.de

Neue Laborthermostate-Generation

Neue CORIO™-Serie mit vielen Vorteilen



Die neuen CORIO™ Thermostate von JULABO erleichtern die täglichen Arbeiten und Routineaufgaben im Labor.

Julabo stellt eine neu entwickelte Generation von Wärme- und Kälthermostaten vor. Die neuen Laborthermostate der CORIO™-Serie lösen die erfolgreichen Modelle der „Economy“ Reihe ab und überzeugen durch verbesserte Leistungsdaten, erweiterten Funktionsumfang und ein noch besseres Preis-Leistungsverhältnis.

Die neuen CORIO™-Thermostate von Julabo erleichtern die täglichen Arbeiten und Routineaufgaben im Labor, zum Beispiel in der Grundlagenforschung oder bei Materialprüfungen. Dafür bietet das neue CORIO™-Programm verschiedene Modelle, wie zum Beispiel Einhängethermostate, Bad- und Umlazthermostate sowie kraftvolle Kälthermostate. Dank dem intuitiven Bedienkonzept sind alle Modelle schnell für den jeweiligen Ein-

satz konfiguriert. Die Displays sind hell und auch von weitem sehr gut ablesbar. Darüber hinaus bieten die neuen CORIO™ viele neue Funktionen. Die CORIO™ C-Modelle eignen sich für interne Standardanwendungen, alle CORIO™ CD-Modelle sind für interne und externe Standardanwendungen ausgelegt. Neu sind bei diesen Modellen der USB-Anschluss und die einfache und kontinuierliche Umschaltung der Pumpe zwischen interner und externer Umlazung direkt unter dem Display. Alle CORIO™ Kälthermostate bieten mehr Kälteleistung. Die neu entwickelten Kältegeräte der CORIO™-Reihe haben keine seitlichen Belüftungsöffnungen. Dieser Vorteil ist typisch für Julabo-Geräte und schafft mehr Platz auf dem Labortisch.

→ www.julabo.de

Ideal für Spurenanalytik

Weltweit schnellstes Triple-Quadrupol-MS

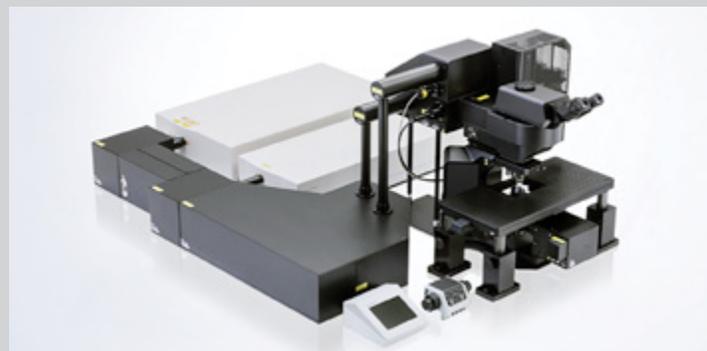
Shimadzu bietet mit dem neuen Triple-Quadrupol-Massenspektrometer LCMS-8050 ein leistungsstarkes System, das sich durch seine hohe Empfindlichkeit, die hohe Datenqualität und die weltweit schnellsten Datenakquisitionsraten auszeichnet. Das Flaggschiffmodell der UFMS-Produktlinie (Ultra-Fast Mass Spectrometry) nutzt unternehmenseigene ultraschnelle Technologien ebenso wie eine neu entwickelte Ionenquelle und eine neue Kollisionszellentechnologie. Das LCMS-8050 erfüllt die wachsende Nachfrage vieler Märkte nach selektiven Nachweismethoden und Quantifizierungen im Spurenbereich.



Das LCMS-8050, das neue Flaggschiff der UFMS-Serie von Shimadzu punktet mit den weltweit schnellsten Datengewinnungsraten, schnellsten Polaritätswechselzeiten und höchsten Empfindlichkeitswerten.

→ www.shimadzu.de

In-vivo-Imaging erreicht neue Tiefen



Mit dem neuen Multiphotonensystem FVMPE-RS präsentiert Olympus ein schnelles und hochpräzises Laser-Scanning-Mikroskop für die In-vivo-Mikroskopie. Mit innovativen Funktionen bietet die jüngste Erweiterung der FluoView-Familie von Olympus neue Möglichkeiten für die In-vivo-Bildgebung bei großen Eindringtiefen.

Erfassung dynamischer Prozesse in unerreichter Geschwindigkeit

Die Multiphotonenmikroskopie ist eine Kombination aus Laser-Scanning-Mikroskopie und Multiphotonen-Anregung und liefert hoch aufgelöste, dreidimensionale Bilder. Mit dem FluoView FVMPE-RS setzt Olympus Maßstäbe für hochleistungsfähige In-vivo-Mikroskopsysteme. Mit einer Bildaufnahmezeit von 438 Bildern pro Sekunde (bps) und einer Bildgröße von 512 x 32 Pixeln liefert das FVMPE-RS die schnellste Aufnahmegeschwindigkeit am Markt in Verbindung mit einem weiten Sehfeld. Das System erzeugt Vollbildaufnahmen

mit 512 x 512 Pixeln bei 30 Bildern pro Sekunde ohne Beeinträchtigung des Sehfeldes. Für simultane 3D-Stimulation und Bildaufnahme ist ein zusätzliches Scanner-Modul verfügbar, um auch die schnellsten Reaktionen in der Probe simultan zu erfassen. Die Synchronisation von Anregung und Bildaufnahme mit dieser einzigartigen SIM-Scanner-Anordnung ist für quantitative Fotomanipulationsexperimente ideal.

Mit dem neuen System hat Olympus das erste kommerzielle vierachsige Autojustage-System für die präzise Ausrichtung mehrerer Laserstrahlen vorgestellt. Es ermöglicht Mehrfarben-Experimente mit Multiphotonenanregung in beispielloser Qualität. Durch Ausweitung des Infrarotbereichs für ein breiteres Spektrum an Fluorophoren bietet das FVMPE-RS nun optimale Multiphotonenanregung bis 1.300 nm und ist in der Lage, Wellenlängen bis 1.600 nm zu unterstützen.

→ www.olympus-europa.com

Weltpremiere auf der Analytica 2014

KNF LAB präsentiert seinen ersten Rotationsverdampfer



Mit dem RC 900 wird die Rotationsverdampfung um vieles einfacher und sicherer.

KNF LAB wählte die analytica, um der Branche seinen ersten Rotationsverdampfer vorzustellen. Das Gerätedesign ist nicht nur jüngst mit dem Red Dot Design Award ausgezeichnet worden, es erfüllt eine wesentliche Forderung der Labore: Es spart Platz! Lift und Ro-

tation des RC 900 sind praktisch geräuschlos. Ebenso vorteilhaft sind Konstruktionsdetails, die Routineaufgaben wie Kolbenwechsel schnell durchführen lassen. Die Funkfernbedienung steuert alle Funktionen inklusive des Heizbades. Die Parametereingabe ist übersichtlich und intuitiv bedienbar gestaltet.

Dr. Alexander Scherer, Inhaber des Lehrstuhls für Organische Chemie der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, gehört zu dem Kreis von Experten, deren Anregungen in die Entwicklung einfließen: „Wir setzten den RC 900 realistischen Laborbedingungen aus, z. B. korrosive und aggressive Lösungsmittel, und brachten auch Vorschläge dahingehend ein, wie der Betrieb des Systems noch einfacher erfolgen könnte. Das Ergebnis ist ein höchst leistungsfähiges System, das leicht zu bedienen ist.“

→ www.knflab.de

Rührsysteme

Einstellen- und Mehrstellen-Rührsysteme mit induktivem, verschleißfreiem Antrieb



SHP Steriltechnik AG hat mit großem Erfolg seine neuen Magnetrührer LAB-OMAG auf der analytica vorgestellt. Es stehen Magnetrührer mit einer Rührstelle bis zu 14 Rührstellen zur Verfügung. Alle Rührer verfügen über einen leistungsstarken, verschleißfreien Induktionsantrieb der ohne bewegliche Teile arbeitet. Die Geräte im Industrie- und im Pharmastandard sind bis 60°C tauchbar.

Besondere Aufmerksamkeit erregten die neuen Einstellenrührer BE NINE – BE MINE. Konzipiert für Routineanwendung im Mikrobiologie-



labor überzeugen sie durch den leistungsstarken Induktionsantrieb, Formgebung und LED Beleuchtung.

→ www.shp-steriltechnik.de



Tatjana Kleele, AG Misgeld



Peter Engerer, AG Misgeld

Einblicke in das Nervensystem

Besuch am Misgeld Lab der TU München

Im Forschungsfokus von Prof. Dr. Thomas Misgeld vom Institut für Zellbiologie des Nervensystems der Technischen Universität München liegen Axone, Fortsätze von Nervenzellen. Die Axondegeneration ist Teil der natürlichen Entwicklung des Nervensystems – zugleich sind solche Vorgänge aber auch an diversen neurologischen Erkrankungen beteiligt. Der renommierte und vielfach ausgezeichnete Wissenschaftler und seine Arbeitsgruppe haben neue mikroskopische Techniken entwickelt um diese komplexen Vorgänge in vivo messbar zu machen und das neue FVMPE-RS im Einsatz.

Für den Advanced Research Technology Day von Olympus zur analytica 2014 gewährten Misgeld und seine Mitarbeiter faszinierende Einblicke in das Labor und aktuelle Forschungsarbeiten. Tatjana Kleele entwickelt eine Methode zur Visualisierung von Veränderungen im Cytoskelett im gesunden und kranken Nervensystem (in vivo), Peter Engerer untersucht mithilfe so genannter Time-lapse-Mikroskopie die Retinaentwicklung in einem intaktem Fisch. (CS)

→ www.misgeld-lab.me.tum.de/new

Neues Design | drahtlose Temperaturmessung

Erstklassiger Stil für internationalen Auftritt

Große Premiere: Auf der analytica in München präsentierte sich Christ, einer der weltweit führenden Anbieter von Anlagen zur Gefriertrocknung, erstmals öffentlich im neuen Design. Das neue Erscheinungsbild unterstreicht außerdem die Zusammengehörigkeit von Christ und der Schwesterfirma Sigma Laborzentrifugen.

WTMplus – komfortables Handling

Mit der drahtlosen Produkt-Temperaturmessung WTMplus (Wireless Product Temperature Measurement) präsentierte Christ eine Lösung für komfortables Handling ohne Kabelsalat und für präzise Messergebnisse in allen Phasen der Gefriertrocknung. Bei vielen Anwendungsbereichen, z.B. mit Isolator, ist eine Platzierung herkömmlicher kabelgebundener Temperaturfühler nahezu unmöglich. Derartige Trocknungszyklen werden daher meist ohne Produkttemperaturmessung – vertrauend auf die Validierungsläufe – durchgeführt. Angeregt durch die PAT-Initiative (Process Analytical Techno-



WTMplus – komfortables Handling ohne Kabelsalat

logies) hat Christ mit WTMplus neue Wege beschritten. Die drahtlosen Sensoren werden manuell oder automatisch bei der Abfüllung der Produktvials oder -schalen platziert und melden während des gesamten Lyophilisationsprozesses die entsprechenden Produkttemperaturen an die Anlagensteuerung.

→ www.martinchrist.de

Für meistgenutzte Wäganwendungen

Qualität für tagtägliche Wägaufgaben

Sartorius stellt mit der neuen Entris® eine Waage vor, die sich auf die meistgenutzten Wäganwendungen konzentriert und auf kostspielige Zusatzfunktionen verzichtet. Entris ist als Analysen- und Präzisionswaage in 15 Modellen verfügbar, die einen Wägebereich von 60 g bis 8.200 g bei einer Ablesbarkeit von 0,1 mg bis 0,1 g abdecken.



Die neue Sartorius-Waage Entris

das tägliche Arbeiten. Die Sartorius-Waage ist mit den Applikationen Dichtebestimmung, Tierwägen, Zählen, Umrechnen, und Prozentwägen ausgestattet und in den Sprachen Deutsch, Englisch, Italienisch, Spanisch, Russisch und Polnisch erhältlich. Windschutz und Edelstahlteile sind einfach abnehmbar, dadurch lässt sich Entris mühelos und schnell reinigen.

→ www.sartorius.de

Luftreiniger und Luftspareinrichtung

Gesündere Luft im Labor



Halo – für bessere Luftqualität im Labor bei reduziertem Energieverbrauch

Erlab, Luftfiltrationsexperte seit 1968, präsentierte die Neuheit Halo – mit der Filtereinheit verbessern Sie die Luftqualität des Labors und reduzieren Ihren Energieverbrauch. Halo gewährleistet die Luftaufbereitung im Labor durch eine gefilterte und zurückgeführte Luft, ohne chemische Schadstoffe. Die Leistungsfähigkeit und die Polyvalenz der Neutrodine-Filtrationstechnologie ermöglicht das Rückhaltevermögen von einem breiten Spektrum von Schadstoffen. Halo garantiert ein hohes Niveau der Luftqualität und verringert die Luftaustauschrate sowie den Energiebedarf, der sich daraus ergibt. Das pulsierende LED-Lichtsystem zeigt

ständig den Betriebsmodus des Halo an und ermöglicht so eine Kommunikation in Echtzeit. Halo kann einfach an der Decke installiert werden. Die Installation von mehreren Einheiten ermöglicht es, ein großes Luftvolumen aufzubereiten. Die unabhängige Verwaltung jeder Einheit ist einfach und schnell dank dem integrierten Webdienst: Auswahl und Anzeige des Betriebsmodus, Verwaltung der Ventilations- sowie Detektionsparameter, Netzübertragung, Instandhaltung (mit Smartphone, Tablet oder PC). Halo ist ab September 2014 verfügbar.

→ www.erlab.com

Schmidt + Haensch 150 Jahre alt

Neue Generation von Dichtemessern

Anlässlich des 150-jährigen Jubiläums bringt Schmidt + Haensch (S+H), eines der führenden Unternehmen in der Herstellung optisch-elektronischer Messgeräte, eine neue Generation von Dichtemessern auf den Markt. Damit wird das Produktprogramm der quantitativen Flüssigkeitsanalytik durch ein weiteres Instrument ergänzt. Das Dichtemessgerät EDM ist als „Alleskönner“ für die kontinuierliche Dichtemessung einer Vielzahl von Applikationen entwickelt worden. S+H zeichnet sich durch seine Kunden- und Anwendungsnähe aus. Das Unternehmen realisiert auch schwierige Messaufgaben und Anwendungen, die anderweitig nicht gelöst werden konnten. Wichtig ist dabei die Präzision und eine physikalisch-tech-



Dichtemessgerät EDM 4000 / 5000

nisch saubere Lösung der Messaufgaben. Dabei legt das ISO-zertifizierte Unternehmen besonderen Wert auf die Überprüfbarkeit der Messergebnisse, auch durch den Kunden selber.

→ www.schmidt-haensch.de

Neue iPad Imaging App

ZEISS Labscope auf der analytica 2014



Die neue iPad Imaging App Labscope

ZEISS hat auf der analytica in München die neue iPad Imaging App Labscope vorgestellt. Diese App kommuniziert mit ZEISS-Mikroskopen, die mit der neuen Version der Mikroskopkamera Axiocam ERc 5s ausgestattet sind. An verschiedenen Stationen konnten sich die Besucher von der einfachen Bedienung überzeugen.

Das iPad greift über WiFi auf die Mikroskopkamera zu. Somit kann der Nutzer das Live-Bild in High Definition (HD) direkt auf dem iPad betrachten und Bilder aufnehmen. Mehrere Anwender greifen in der digitalen Lern-

umgebung gleichzeitig per iPad auf ein Mikroskop zu und sehen so dasselbe Bild. Das erleichtert insbesondere das inhaltliche Arbeiten und gemeinsame Diskutieren der Mikroskopbilder in der Ausbildung. Darüber hinaus erhält ein Ausbilder Einblick in die vernetzten Mikroskope seines Kurssaals, sieht sämtliche Mikroskopbilder in der Übersicht und kann sie via Beamer oder Apple TV für alle visualisieren. Mehr Informationen finden Sie unter: www.zeiss.de/labscope

→ www.zeiss.de/microscopy

Der Familienzweig 2014

Carlo Carbon-Chroma

Die chemoLine GmbH, die Glastechnik Gräfenroda GmbH und die infochroma ag bilden ein Konglomerat von Unternehmen, geführt von befreundeten Familien. Als Sinnbild für ihr gemeinsames Streben haben die Unternehmerfamilien den Gartenzweig gefunden, der wie die Laborfläschchen der Glastechnik Gräfenroda GmbH aus Gräfenroda stammt. Die Gartenzweigmanufaktur Philipp Griebel fertigt dort seit 1874 die Zwerge in traditioneller Handarbeit. Für die tägliche Arbeit im Analytiklabor stellen die Unternehmen Ihren Kunden Zwerge mit Symbolcharakter zur Seite. Auf der analytica wurde Carlo Carbon-Chroma vorgestellt, der nun die Zwergenfamilie mit Rosa Maria, Schutzpatronin des Labors, Yetino Rodowitch, Hüter der Reinheit der Probe und Fläschli Joseph, Wahrer des sportlichen Kampfes, erweitert. Carlo's Verbindung zur Chemie mit dem „C“ im Diamant ist auf seinem Pulli ersichtlich. Das „C“ steht für das 6. Element Kohlenstoff, das die molekulare Grundlage allen irdischen Lebens bildet, und für



Carlo Carbon-Chroma wurde von Reinhard Griebel von der Gartenzweigmanufaktur Philipp Griebel nach der Zeichnung von Sarah Zimmer, Berlin modelliert. Er ist zum Geschmacksmuster angemeldet.

Bild: © chemoLine GmbH & infochroma ag

Chromatographie, aber auch für das englische „Commitment“ – denn das Bekenntnis und die Hingabe zu Zusammenhalt und Verbundenheit in einer Familie ist den Unternehmen ein Anliegen.

→ www.infochroma.ch

Minitron Inkubationsschüttler

Höchstleistung auf kleinem Raum!



Minitron Inkubationsschüttler Links: Bakterienkultur. Rechts: Zellkultur

Der Minitron Inkubationsschüttler überzeugt mit platzsparendem Design und einem kraftvollen Antrieb. Mit den Optionen Kühlung, CO₂-Regelung und der Hygienischen Direktampf- befeuchtung wird die Minitron je nach

Applikation optimal konfiguriert. Die neue kabellose Datenübertragung erlaubt eine komfortable Aufzeichnung der Prozessdaten.

→ www.infors-ht.com

Waters ionKey/MS

Einfach empfindlicher – im Handumdrehen



Das Herzstück des ionKey/MS-Systems ist der innovative iKey™, der die herkömmlichen Verschraubungen und Säulen ersetzt und die Handhabung für den Benutzer stark vereinfacht. Durch das „Plug-and-Play“-Design müssen vom Benutzer keine Verbindungen mehr hergestellt werden, so dass diese Fehlerquelle entfällt. Dies sorgt für höhere Zuverlässigkeit und ermöglicht es jedem Anwender, Daten von höchster Qualität zu erzeugen. Im iKey sind Flüssigkeitsverbindungen, Elektronik,

ESI-Schnittstelle, Heizung, e-cord™ und die Säulenchemie zur Durchführung von UPLC-Trennungen direkt in der Quelle der Waters Massenspektrometer enthalten. Einfacher geht es nicht.

Vorteile des Systems: Höhere Empfindlichkeit, die Möglichkeit, mehrere Analysen bei begrenzter Probenmenge durchzuführen und kleinere Probenmengen zu analysieren sowie verringerter Lösungsmittelverbrauch.

→ www.waters.com

Probenvorbereitung

Sichere und effiziente Probenidentifikation während der gesamten Prozesskette



Der Einsatz der Radio Frequency IDentification (RFID) Technologie in den Laboren schreitet voran und gewährleistet eine sichere und effiziente Verwaltung von Laborgeräten, Proben und Prozessen.

Am Beispiel der Probenvorbereitung für Titrations-Analyseprozesse wird das RFID-Konzept für Laborprozesse kurz erläutert. Bei der Probenvorbereitung für die anschließende Titrationsanalyse werden die ID, das Gewicht der Probe und die Methoden-ID direkt beim Einwiegen jeder einzelnen Probe an der XPE Excellence-Analysenwaage eingegeben und auf den SmartSample™ RFID-Etiketten an den

Titrierbechern gespeichert. Durch das drahtlose Übertragen der gespeicherten Variablen an den InMotion™-Autosampler werden Verwechslungen der Proben, Übertragungsfehler oder falsche Probenplatzierungen effizient vermieden. Der InMotion™-Autosampler liest RFID-Daten aus, woraufhin die den einzelnen Proben zugeordneten Methoden vom Titrator per Dichtebestimmung oder Refraktometrie abgearbeitet werden. Diese Technologie gewährleistet sichere Probenidentifikation während der gesamten Prozesskette.

→ www.mt.com/SmartSample

Massenspektren auf Knopfdruck

Der Waters ACQUITY QDa Detektor



Der ACQUITY QDa Detektor ist perfekt auf die Chromatographie abgestimmt und dahingehend optimiert, Ihre Proben zu verarbeiten, ohne probenspezifische Einstellungen seitens des Anwenders zu benötigen – wie es eigentlich in der traditionellen Massenspektrometrie nötig wäre. Zum allerersten Mal kann nun jeder Mitarbeiter in einem Analytiklabor qualitativ hochwertige Massenspektren aufnehmen. Routinemäßig und ohne spezielles Vorwissen oder Training.

Minimieren das Risiko durch unerwartete Koelutionen und bestätigen Verbindungen im Spurenbereich. Verbessern Sie die Aussagefähigkeit jeder einzelnen Analyse. Die Informationen

aus den Massenspektren erlauben Ihnen routinemäßig eine vollständigere Charakterisierung Ihrer analytischen Trennungen. Prozessieren, interpretieren, visualisieren und vergleichen Sie komplexeste Daten und wandeln Sie diese schnell und einfach in wertvolle Informationen um. Dieser MS Detektor braucht weniger Platz und weniger Energie als ein herkömmliches Massenspektrometer und es passt als Bestandteil Ihres normalen Arbeitsablaufs problemlos in Ihr existierendes Laborumfeld.

→ www.waters.com

Neues universelles LC-GC-Interface

Kopplungstechnik für alle GCs zugänglich

Axel Semrau® stellte auf der analytica 2014 ein neues universelles Interface für die LC-GC-Kopplung vor. Die Technik der Kopplung der HPLC mit der GC hat sich in den letzten Jahren als eine routinefähige Methode in den Laboratorien etabliert. Eine wesentliche Applikation ist dabei die Bestimmung von Mineralölkohlenwasserstoffen in Lebensmitteln und Verpackungen (MO-SH/MOAH). Weitere Applikationen wie die Bestimmung von Sterinen zur Qualitätskontrolle von Ölen, die Bestimmung von PAKs in Ölen oder die Analyse von Weichmachern und Pestiziden in Lebensmitteln sind mit dieser Technik umzusetzen. Vorteile der LC-GC-Kopplung liegen besonders im hohen Automatisierungsgrad, hohen Probandurchsatz und geringerer Kontaminationsgefahr. Um diese Technik mit allen Gaschromatografen und GCMS-Systemen verwenden zu können, hat Axel Semrau das AScension LC-GC Interface entwickelt. Grundlage der Technik ist eine Large-Volume-Injektion in ein Retentiongap, das mit der analytischen Säule gekoppelt ist. Die gesamte Steuerung des Vorganges erfolgt über das AScension LC-GC-Modul, es beinhaltet sowohl Gasregelung als auch Temperatur und Ventilsteuerung.

Grundlage der Technik ist eine Large-Volume-Injektion in ein Retentiongap, das mit der analytischen Säule gekoppelt ist. Die gesamte Steuerung des Vorganges erfolgt über das AScension LC-GC-Modul, es beinhaltet sowohl Gasregelung als auch Temperatur und Ventilsteuerung.

→ www.axel-semrau.de



Fernsteuerung für Vakuumanlagen

Neue webbasierte Fernsteuerung

Die neue webbasierte Fernsteuerung VACUU-CONTROL™ von Vacuubrand ermöglicht die Überwachung und Steuerung von Vakuumpumpständen auf Computern oder mobilen Endgeräten wie z.B. Smartphones. Über die neuen LAN- oder WLAN Adapter können alle Pumpstände und Vakuumanlagen, die mit einem Vakuucontroller CVC 3000 oder einem Messgerät DCP 3000 ausgestattet sind, in ein Computernetzwerk integriert werden. Auf diese Weise können einerseits von einem PC aus mehrere Pumpstände überwacht werden oder andererseits ein Pumpstand von mehreren Endgeräten aus beobachtet werden.



→ www.vacuubrand.com

Universalzentrifugen

Umfangreiches Programm

Egal, ob die Separation im Ausschwing-, Mikroliter, Mikrotiter- oder im großvolumigen Winkelrotor erfolgen soll, die gekühlte Universalzentrifuge Z 326 K bietet ein umfangreiches Programm an Zubehör. Durch die kompakte Bauweise macht sich die mit



einem leistungsstarken Kühlsystem ausgestattete Z 326 K ganz klein, um Großes zu leisten.

→ www.hermle-labortechnik.de

Dynamisches Temperiersystem

„Grande Fleur“ erweitert die Unistat-Reihe

Als analytica-Neuheit präsentierte Huber Kältemaschinenbau den neuen Grande Fleur, der die Produktreihe der dynamischen Temperiersysteme erweitert. Größer als ein Petite Fleur, jedoch kleiner als ein Unistat Tango, bietet der Grande Fleur Anwendern mehr Leistung zu einem günstigen Preis. Der Grande Fleur gehört, neben dem Petite Fleur, zu den „kleinen Tangos“, den kleinsten Kälte-Wärmethermostaten der Unistat-Reihe. Wie alle Unistate verfügt auch der Grande Fleur über einzigartige thermodynamische Eigenschaften – und ist damit die erste Wahl für Applikationen, bei denen es auf höchste Temperiergeschwindigkeiten und Genauigkeit ankommt. Seine kompakten Abmessungen prädestinieren den Grande Fleur für die hochgenaue Temperierung von Forschungsreaktoren, aber auch für Materialstresstests oder Temperatursimulation. Der Grande Fleur ist



als luft- oder wassergekühlte Variante erhältlich, zudem gibt es eine Version für extern offene Temperieranwendungen.

→ www.huber-online.com

Neu: Kompaktes FT-IR-Spektrometer

Für anspruchsvolle Anwendungen

Bruker präsentierte auf der analytica das kompakte Forschungs-FTIR-Spektrometer TENSOR II als Nachfolger des sehr erfolgreichen Modells TENSOR 27/37. Das TENSOR II ist wegen der hohen Empfindlichkeit und seiner Flexibilität sehr gut geeignet für anspruchsvolle FTIR-Anwendungen in F&E. Darüber hinaus ist es jedoch auch sehr attraktiv für Routineanwendungen im Bereich Qualitätskontrolle und Material-Verifizierung. Das TENSOR II ist das erste F&E-FTIR-Spektrometer, das mit einem Dioden-Laser ausgestattet ist, der sich durch eine sehr lange Lebensdauer auszeichnet. Für regulierte Laboratorien im Bereich Pharma ist der TENSOR II mit vollautomatisierten Testroutinen (OQ, PQ) zur Validierung ausgestattet. Mit Hilfe von integrierten



FTIR-Spektrometer TENSOR II mit Diamant-ATR-Modul

NIST-Standards erfüllt das Gerät optional die Richtlinien der Amerikanischen, Europäischen und Japanischen Pharmakopöe. Die OPUS Software genügt zudem den Anforderungen von 21CFR11.

→ www.bruker.com



Kräftige Magnetrührer mit 8/12 Rührstellen

Die neu vorgestellten 2mag Magnetrührer MIX 8 XL und MIX 12 XL mit erweiterten Rührstellenabstand von 90 mm sind optimal für die gleichzeitige Nutzung von 8x bzw. 12x 600 ml Bechergläsern (hohe Form) geeignet. Der induktive 2mag-Rührantrieb arbeitet ohne mechanisch bewegte Teile und ist 100% verschleiß- und wartungsfrei. Es kann somit auf alle verschleißanfälligen Komponenten wie z.B. Motoren, Riemen oder Lagerstellen verzichtet werden. Das beständige Edelstahlgehäuse ist vollständig vergossen und somit pflegeleicht und langlebig. MIX 8 XL und MIX 12 XL gewährleisten eine kraftvolle Durchmischung von Lösungen und besitzen Kraftreserven für bis zu 3.000 ml Rührvolumen pro Rührstelle. 100% Made in Germany und 3 Jahre Gewährleistung.

www.2mag.de



Lösemittelpumpe Mini | sicheres Abfüllen von Kleinmengen

Die Lösemittelpumpe Mini ist eine äußerst hochwertige Handpumpe für Kleingebinde wie Flaschen, Kanister und Behälter bis ca. 5 Liter. Alle mediumsberührenden Teile dieser Handpumpe sind aus den inerten Materialien PTFE und Edelstahl gefertigt, die sich durch ihre hervorragende chemische Beständigkeit auszeichnen. Die Lösemittelpumpe Mini eignet sich deshalb besonders gut zum sicheren Abfüllen und Dosieren von hochreinen Flüssigkeiten sowie leichtentzündlichen Medien z. B. Aceton, Isopropanol, Ethanol, Methanol etc. Mit der Lösemittelpumpe kann aus verschiedensten Behältergrößen abgefüllt werden. Der flexible PTFE-Schlauch, der die Flüssigkeit aus dem Gebinde fördert, kann auf eine beliebige Länge gekürzt werden.

www.buerkle.de

TURKCHEM
CHEM SHOW
 Eurasia

6th International Chemical Industry Group Exhibition



Chem Show Eurasia | **Chemicals** | Chem Show Eurasia | **Laboratory** | Chem Show Eurasia | **Technology**

16-18 October 2014
 Istanbul Expo Center

www.chemshoweurasia.com

Hall
9-10-11-12

Main Exhibition Sponsor: **IMCD** Türkiye
 Media Partner: **TURKCHEM** Magazine
 Supporter: **KOSGEB**
 In cooperation with: **Kimya Sektör Platformu ve Üyeleri**
 Organizer: **Artkim** Fuarcılık
 +90 212 324 00 00
 sales@artkim.com.tr

THIS FAIR IS ORGANIZED WITH THE PERMISSION OF TOBB
 (THE UNION OF CHAMBERS AND COMMODITY EXCHANGES OF TURKEY)
 IN ACCORDANCE WITH THE LAW NO.5174

was es al



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



PAL RTC-System Dieser neue PAL-Sampler ist besonders flexibel und automatisiert komplexe Probenvorbereitungsschritte. Der RTC kann automatisch die Spritzen wechseln, optional ist ein Vortex Mixer integrierbar. Für GC & GC/MS-Applikationen bietet er z.B. die Möglichkeit, automatisch zwischen unterschiedlichen Injektionsarten zu wechseln. In der LC ist die online-SPE ein Highlight. Festphasenextraktion kann mit einem Solid Phase Exchange Modul SEM vollständig automatisiert werden. Gesteuert wird alles von CHRONOS 4.1. CHRONOS stellt ein einfaches Probenmanagement sicher, optimiert die Arbeitsabläufe automatisch und gewährleistet so den bestmöglichen Durchsatz des Systems. Die Integration in jede analytische Umgebung ist durch zahlreiche Schnittstellen vorbereitet. Mehr Information finden Sie unter

www.axel-semrau.de

Les gibt



Laborrührer mit stufenloser, elektronischer Drehzahlregelung

Assistent® Laborrührer Nr. 2068/14 Dieser handliche Laborrührer hat eine stufenlose, elektronische Drehzahlregelung mit konstantem Drehmoment über den gesamten Drehzahlbereich von 100 bis 2000 U/min. Der Rührmotor ist sehr kompakt gebaut und eignet sich für Rührmengen bis 10 Liter wässrige Lösung. Für Dauerbetrieb ausgelegt! Weitere Vorteile: Schnellspannfutter (wie bei einer Bohrmaschine), nach oben durchsteckbare Rührwelle (dadurch variable Rührwellen-Länge), verwendbar für Rührwellen bis 4 mm Durchmesser, das Gerät ist wartungsfrei.

www.hecht-assistent.de

CPhI Istanbul: The leading pharma event is coming to Eurasia



Register online today for the region's leading pharma event and avoid the 50TL onsite fee!

Use media code
NDI1500300

The Turkish pharmaceutical market is expected to reach \$22.8bln by the end of 2015 and the Middle East and North Africa (MENA) region will constitute 2% of global pharmaceutical sales. If you are looking to get access to these fast-growing markets, CPhI Istanbul 2014 is an unmissable opportunity.

Istanbul's strategic geographical positioning makes this event the perfect place to meet with regional drug manufacturers and global suppliers of raw materials, machinery, packaging solutions and contract services.

Register online today for the region's leading pharma event and avoid the 50TL onsite fee!
"Your chance to find business partners in Eurasia's strong growing Pharma markets"

www.cphi-istanbul.com
#cphiistanbul@cphiww

CPhI Istanbul
iCSE P-mec InnoPack

4-6 June 2014 • Lutfi Kırdar Convention & Exhibition Centre • Istanbul

This Fair is organized with the permission of TOBB (The Union of Chambers and Commodity Exchanges of Turkey) in accordance with the Law No.5174

Lead Sponsor: DEVA
Supporter: UBM
Official partner: IEIS
Organised by: UBM
Sponsors: various pharmaceutical and technology logos
Follow us Online: LinkedIn, Facebook, Twitter, Google+
cphi.com/social-media

DAS HAUPTEREIGNIS DER LABORINDUSTRIE DER UKRAINE VII Internationale Forum «Komplexe Unterstützung von Laboratorien»



Mit Unterstützung:
Der Komitets der Verchowna Rada der Ukraine
Der Ministerien und der Ämter
Der Formassoziationen und der Vereinigungen
Der Nationale Akademie der Medizinischen Wissenschaften der Ukraine
Der Nationale Akademie der landwirtschaftlichen Wissenschaften der Ukraine

Organisatoren:



14 -16 Oktober 2014



Ukraine, Kiew, Str. Salyutna 2B

Generalpartner:

Generalsponsor:

Partner:



VII Internationale Fachmesse der komplexe Unterstützung von Laboratorien



Spezialisierten Expositionen



Internationaler spezialisierte Partner: labor&more
General Information Partner: SPONSOR/TEILNEHMER ASSOCIATION
Offizieller Mediapartner: various media logos
General Internet Partner: LaboPico
International Media Partner: various media logos
Media Partner: various media logos

- ✓ INTERNATIONALE TEILNAHME
- ✓ NEUEN WARENZEICHEN, DIE WELTWEITEN HANDELSMARKEN
- ✓ DAS VOLLE SPEKTRUM DER AUSTRÜSTUNG, DER MÖBEL, DER AUSGABEMATERIALIEN, DER KOMPLEXEN LÖSUNGEN UND DER DIENSTLEISTUNGEN FÜR DIE AUSSTATTUNG UND DIE MODERNISIERUNG DER LABORE
- ✓ DIE INNOVATIONEN UND DIE TECHNOLOGIEN
- ✓ DIE ERHÖHUNG DER QUALIFIKATION, WISSENSCHAFTLICH-PRAKTISCH UND BUSINESS- PROGRAMMS
- ✓ DIE UKRAINISCHE LABORMÄSSIGE SCHULE
- ✓ LABDemo-Tours - DIE SPEZIALISIERTEN TECHNISCHEN EXKURSIONEN
- ✓ BusinessPoint Programme, BUYER PROGRAMME
- ✓ LABInnovation - DIE ZONE DER OFFENEN PRÄSENTATIONEN

GLEICHZEITIGES WIRD STÄTTEN
PHARM PROM
CleanTechExpo
Die V Internationale Messe der Technologien der Pharmaindustrie PHARM PROM
Die internationale spezialisierte Messe CleanTechExpo «Die Technologien der reinen Räume»

Teilnahme am Forum:
Teilnahme an der wissenschaftlichen und Business-Programme:

+380 (44) 526-90-25
+380 (44) 526-92-89

expo@labcomplex.com
marketing@labcomplex.com

www.labcomplex.com



Mikrowelle für die Lebensmittel-Analytik Im Rahmen der Lebensmittelanalytik werden häufig gravimetrische Analysen wie bei der Fettbestimmung (Weibull Stoldt) oder chromatographische Analysen mittels GC oder HPLC durchgeführt. Die Soxhlett Extraktion wird bei Lebensmitteln häufig als Standardmethode eingesetzt, dauert aber viel zu lange, um schnell Ergebnisse zu erzielen. Nicht zuletzt durch immer wiederkehrende schlagzeilenträchtige Befunde in unterschiedlichen Lebensmitteln sind schnelle und zuverlässige Prüfverfahren für die unterschiedlichsten Parameter und Schadstoffe in Lebensmittel wünschenswert. Nur so können zeitnah viele Proben überwacht werden und die Qualität unserer Lebensmittel somit besser überwacht werden. In allen diesen Fällen ist der Einsatz der Mikrowellenextraktion MASE als Alternative zur Soxhlett Extraktion äußerst hilfreich.

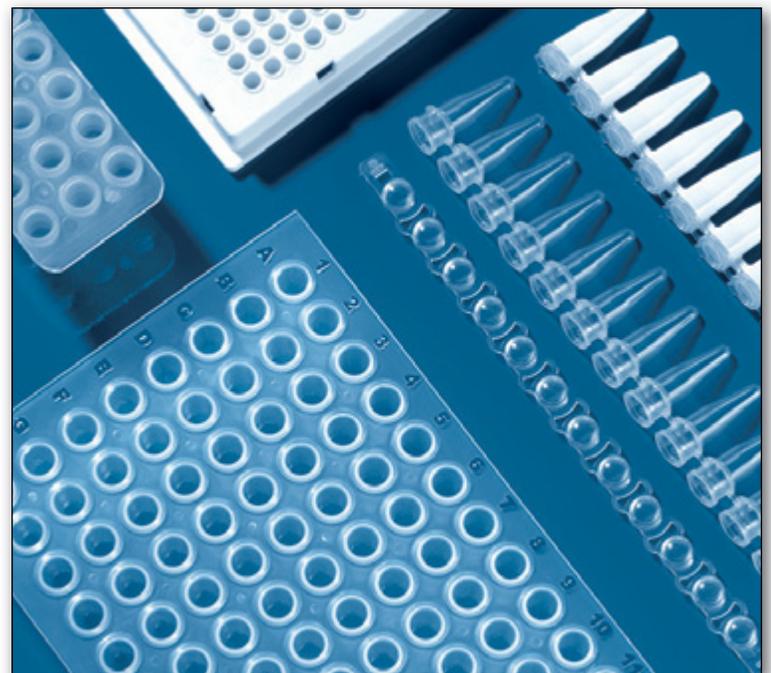
www.cem.de



Virtuelle mikroskopische Bilder stets zur Hand

Mit der App „OlyVIA Mobile“ für das iPad haben Anwender jetzt durch einfaches Antippen mit dem Finger Zugriff auf ihre gesamte Bibliothek virtueller mikroskopischer Präparate. Die App, die im iTunes App Store kostenlos zum Download bereitsteht, ist für Aufnahmen vorgesehen, die mit dem virtuellen Scanning-System VS120 von Olympus erstellt wurden. Mit dem iPad kann nun von überall auf der Welt bequem auf alle Bilder zugegriffen werden, die über die Software Net Image ServerSQL v.2.7 von Olympus freigegeben sind. Neben den Aufnahmen des VS120 kann jedes Bild, das im Dateiformat .vsi aufgenommen oder entsprechend umformatiert wurde (einschließlich Bilder aus der Software cellSens), für die Fernvisualisierung auf einem iPad hochgeladen werden.

www.olympus.de



PCR-Einmalprodukte BRAND hat das PCR-Produktsortiment stark erweitert und bietet für die höchsten Ansprüche die optimalen Artikel an. Durch die Produktion unter Einsatz neuester Reinraumtechnik und Verwendung von Hochleistungswerkzeugen wird eine gleichbleibend hohe Qualität von Charge zu Charge garantiert. Neben Einzelgefäßen, 8er- oder 12er-Streifen und 24- bzw. 48-well Platten stehen nun insgesamt siebzehn 96-well Platten und vier 384-well Platten zur Verfügung. Die blaue alphanumerische Codierung und Cut Corner Markierung erleichtern die Orientierung und helfen bei der sicheren Identifikation der Proben. Das große Angebot von Varianten an PCR-Gefäßen, -Streifen und -Platten erlaubt die Auswahl der ideal passenden Produkte für alle gängigen Thermocycler.

www.brand.de

Mikroskope

Korrelatives Raman-SEM Mikroskop RISE

Die RISE Mikroskopie ist eine neu-entwickelte Mikroskopietechnik, die erstmals konfokales Raman Imaging mit Scanning Electron (RISE) Mikroskopie in einem Mikroskop zusammenführt. Mit dem RISE Mikroskop ist es erstmalig möglich, die ultra-strukturellen SEM mit den chemischen Raman Informationen zu verbinden. Beide Analysetechniken wurden in das RISE Mikroskop vollständig integriert. Zwischen den Messungen fährt der äußerst exakte Probenstisch automatisch an die jeweilige Messposition innerhalb der Vakuumkammer des Mikroskops und repositioniert die Probe. Die Anpassung einzelner Mess-Parameter und Instrumenten-Einstellungen wird mit der integrativen Anwendersoftware vorgenommen. Die Ergebnisse beider Messtechniken können anschlie-



ßend in Zusammenhang gebracht und das SEM- mit dem Raman-Bild überlagert werden.

→ www.witec.de

Prüfsiebreinigung

Elma Ultraschall Prüfsiebreinigung

Elma, der Ultraschall Reinigungs-spezialist verfügt über die umfangreichste Gerätepalette zum Reinigen von Laborprüfsieben. Bislang lag der Schwerpunkt auf Siebe bis 200 mm Durchmesser. Hier konnten im Elmasonic S 50 R Prüfsiebe mit einem speziellen Ultraschallmodi (Programm mit Ultraschallstoßwellen) schnell und effektiv gereinigt werden.

Fällt eine größere Anzahl von Prüfsieben an, liefert Elma einen elektrisch betriebenen Rotationskorb, mit dem vier Siebe gleichzeitig intensiv von Siebgutresten befreit werden können. (Rotationskorb einsetzbar im Elmasonic S 300)

Die Lücke im Programm bestand für die Reinigung sehr großer Siebe, zum Teil bis 500 mm Durchmesser. Wie das runde Elmasonic S 50 R verfügt auch das neue Elmasonic S 350 R über ein spezielles Siebreinigungsprogramm, mit dem



per Knopfdruck schnell und einfach die richtigen Ultraschallparameter aktiviert werden. Ein Zusatznutzen der Elmasonic S 50 R und S 350 R sind die Zusatzfunktionen zur HPLC Lösemittelentgasung und zur Probenvorbehandlung.

Die Messeneinheit fand auf der analytica 2014 in München große Beachtung! Elmasonic R, immer das richtige Programm – State of the Art Technology

→ www.elma-ultrasonic.com

Gaschromatographie

PAL SPME Fasern für Combi PAL Autosampler



Die SPME-Technik hat sich schon seit langem als lösemittelfreie Extraktionsmethode im Bereich der Gaschromatographie bewährt, vor allem in der automatisierten Variante mit dem CTC PAL-Autosampler, wie z.B. beim CTC Combi PAL, xt-PAL und PAL3 Nachfolger RSI und RTC. Jetzt gibt es die verschiedenen SPME-Fasern auch direkt vom PAL-Hersteller.

→ www.chromtech.de



-Temperatur-Datenlogger

Assistent® >MicroLite< Nr. 3240:
Für die präzise Temperaturoaufzeichnung z.B. bei Blutkonserven sowie im Lebensmittel- und Pharmabereich. Integrierter USB-Stecker.

Dieser robuste und wasserdichte Temperatur-Datenlogger Assistent® >MicroLite< ist für die rauen Bedingungen im Transport- und Lagerwesen ganz besonders geeignet – speziell für die zuverlässige Temperaturoaufzeichnung bei Blutkonserven, im Pharmabereich und bei Lebensmitteln. Messbereich -40°C ... +80°C.

- o Großer Speicher – für 16.000 Messwerte!
- o Mess-Intervall einstellbar – 1 sec. bis 1 Std.
- o Grafische + tabellarische Daten-Auswertung.
- o Direkte USB-Schnittstelle – kein Kabel nötig.
- o Kostenlose Software als Internet-Download.

Fragen Sie Ihren Labor-Fachhändler –
z.B. auch nach dem elektronischen Assistent® Tiefkühlthermometer Nr. 3595 (-30°C ... +50°C)

Glaswarenfabrik Karl Hecht GmbH & Co KG
97647 Sondheim/Rhön - Germany
Telefon (097 79) 808-0 - Telefax (097 79) 808-88



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

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

Besuchen Sie uns im Internet – oder wenden Sie sich an Ihren Labor-Fachhändler

Ende.

Wir gratulieren!

Die Straßenlaterne wird 125

Als „Skelett von einem Glockenturm“ wurde er beschimpft. Der Turm sei „unvollkommen, konfus und unförmig“. Sein Abriss wurde verlangt... Am 31. März 1889 wurde der Eiffelturm in Paris eröffnet.

Ursprünglich sollte der Eiffelturm in Paris nur 20 Jahre stehen bleiben.



Über 100 Jahre im Dauereinsatz:

Die am längsten brennende Glühbirne der Welt

Die am längsten brennende Glühbirne der Geschichte hängt in einer Feuerwache in Livermore, Kalifornien. Sie wurde 1901 eingeschaltet und brennt seitdem fast ohne Unterbrechung.

Es handelt sich bei der „Centennial Bulb“ um eine mundgeblasene Glühbirne mit Karbidwendel und einer Energieaufnahme von sagenhaften 4 Watt. Hergestellt wurde sie von der Shelby Electric Company.

Die Feuerwache erhielt die Glühbirne von Dennis Bernal geschenkt, dem die Firma „Livermore Power and Light Co.“ gehörte.

Die Glühbirne brennt rund um die Uhr als Nachtlicht über den Feuerwehrfahrzeugen.

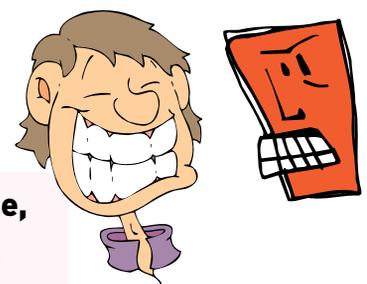
© www.beeindruckendes.de

„Im Alter haben Erinnerungen denselben Stellenwert wie in der Jugend die Träume.“ Erna Behrens-Giegl

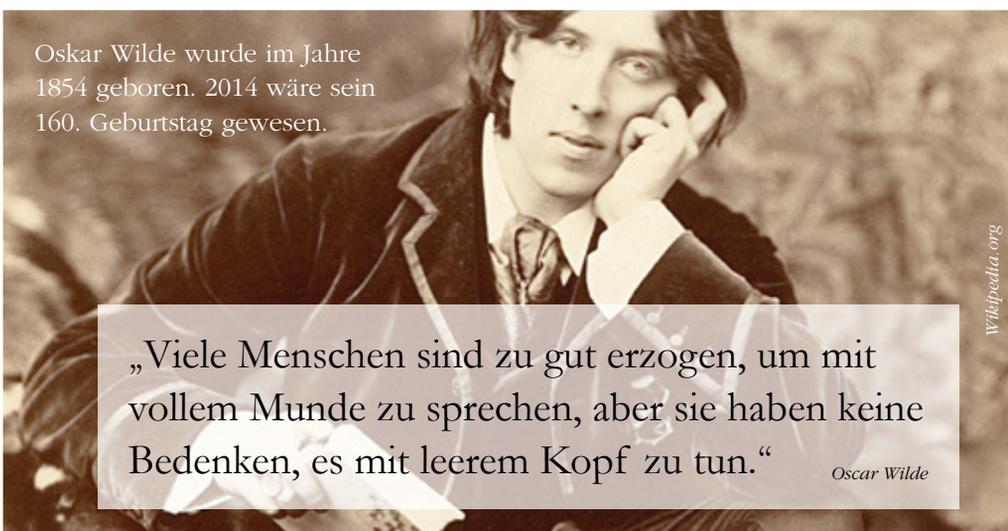


Sitzen zwei Männer im Zug.
Einer von beiden isst Apfelkerne.
Da fragt der andere:
„Warum essen Sie denn Apfelkerne?“
„Das macht intelligent.“
„Darf ich auch welche haben?“
„Ja, für fünf Euro.“
Er bezahlt fünf Euro, bekommt die Kerne und isst sie. Dann murmelt er kauend:
„Eigentlich hätte ich mir für fünf Euro ja eine ganze Tüte Äpfel kaufen können!“
Entgegnet der andere:
„Sehen Sie, es wirkt schon!“

Ein breites Lächeln ist die coolere Variante, um seinen Feinden die Zähne zu zeigen.

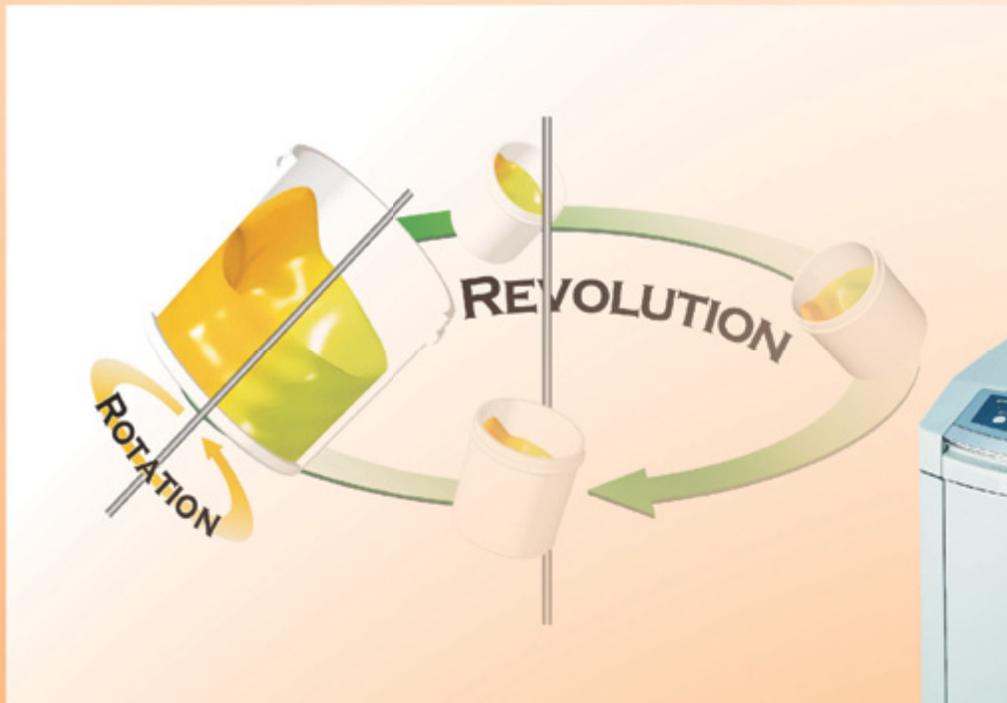


Wenn Chemiker versuchen lustig zu sein



Oskar Wilde wurde im Jahre 1854 geboren. 2014 wäre sein 160. Geburtstag gewesen.

„Viele Menschen sind zu gut erzogen, um mit vollem Munde zu sprechen, aber sie haben keine Bedenken, es mit leerem Kopf zu tun.“ Oscar Wilde



Die THINKY Super Mixer ...

... die Revolution beim Mischen, Dispergieren und Entgasen
in Labor, Technikum und Produktion mit und ohne Vakuum

- simultanes Mischen und Entgasen der Probe in einem Arbeitsschritt
- kontaktlose Mischtechnik - keinerlei Kontaminationsrisiko zwischen verschiedenen Ansätzen
- Betrieb mit/ohne Vakuum, Beschleunigung der Probe bis 670G
- Volumina von 0,5 ml bis 3000 ml (5 kg)
- kurze Bearbeitungszeiten von einigen Sekunden bis wenigen Minuten
- einfache Handhabung und reproduzierbare Ergebnisse durch integrierte Kontrolleinheit mit abrufbaren Programmen
- Bearbeitung der Probe in kundeneigenen Behältern möglich (individuelle Adapter)
- Einsatz im Labor, Technikum und in der Kleinmengenproduktion
- typische Einsatzbereiche und Applikationen: Klebstoffsysteme, Silikone, Farben/Inks, Mischen von flüssigen und festen Phasen, Dispergieren, Entgasen, keramische Schlicker, Dental-/Knochenzemente, Lotpasten, LED-Herstellung, Nanopartikel, Schmierstoffe ...

Anwendungsbeispiel:



vorher

nachher

fluoreszierendes Material in Silikonharz -
nach wenigen Minuten Mischzeit unter Vakuum
... homogen verteilt und blasenfrei



C3 PROZESS- UND ANALYSETECHNIK GmbH

www.c3-analysentechnik.de

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