



succidia

ZKZ 75010

labor&more

05.16

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



Meeresforschung

Lunge der Erde

Prof. Dr. Karin Lochte

Photobiotechnologie

Solare Zellfabriken

Ioanna Jakob

Prof. Dr.-Ing. Clemens Posten

Seltene Elemente

Strategische Rohstoffe

Prof. Dr. Michael Binnewies, Prof. Dr. Rudolf Stauber
Dr. Carsten Gellermann, Dr. Katrin Bokelmann



Was bietet
OMNIS?

**VIEL
MEHR!**

OMNIS MACHT TITRIEREN SCHNELLER, EINFACHER, SICHERER UND EFFIZIENTER

OMNIS ist die neue, modulare Analysenplattform von Metrohm. Wählen Sie Messmodi, Liquid Handling und die Hardware für die Automation nach Ihrem Bedarf – und erweitern Sie OMNIS Modul für Modul vom einfachen Stand-alone-Titrator zum Analysenroboter, der an 4 Arbeitsstationen gleichzeitig titriert und bis zu 175 Proben ohne Unterbrechung abarbeitet.

- SCHNELLER – An 4 Arbeitsstationen gleichzeitig titrieren und bis zu 175 Proben analysieren
- SICHERER – Reagenzwechsel ohne Öffnen von Flaschen mit gefährlichen Inhalten
- EINFACHER – Massgeschneiderte Arbeitssysteme per Drag-and-drop konfigurieren
- EFFIZIENTER – Alle Ergebnisse einer Probe methodenübergreifend in einem einzigen Report erfassen

Mehr Informationen unter [omnis.metrohm.com](https://www.metrohm.com/omnis)

 **Metrohm**



Crocodile Dundee

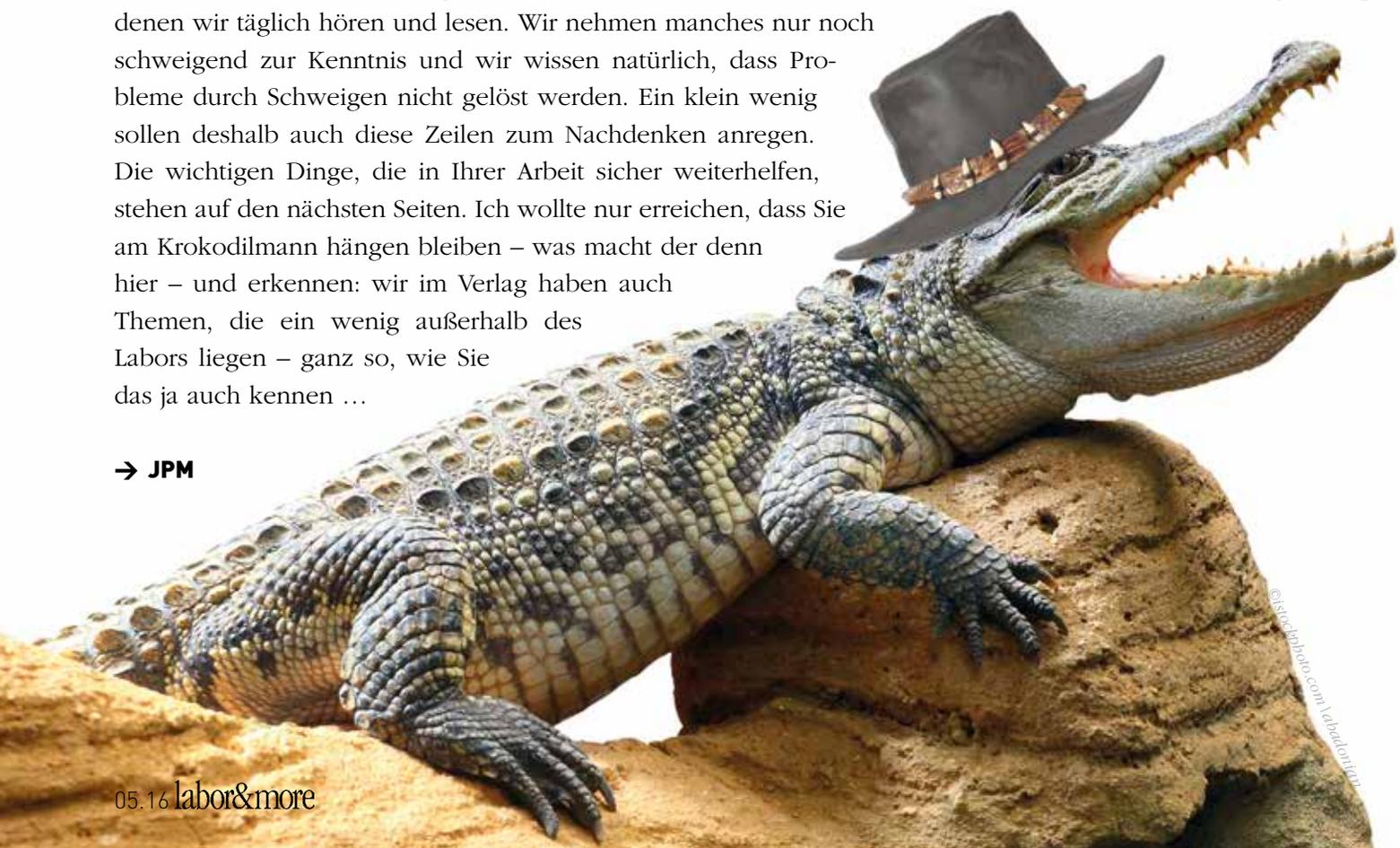
Australien ist für seine ungewöhnlichen Tiere, eine reichhaltige Unterwasserwelt, sehr heterogene Kulturen, Crocodile Dundee, Vegemite und sehr markante Akzente bekannt. Die australische Rockband „Men at Work“ hat Vegemite in ihrem Klassiker Down Under mit der Zeile „He just smiled and gave me a Vegemite Sandwich“ verewigt. Doch Australien hat auch heute eine sehr traurige, leider nicht ganz neue, Attraktion: das Große Barriere Riff. Ausgestreckt über 2.000 km von der Lizard Island im Norden runter bis zur Great Palm Island im Süden ist es der Welt größtes Korallenriff-System. Und dort allerdings gibt es mittlerweile Gründe für echte Besorgnis. Wie befürchtet hat die massive Korallenbleiche am Great Barrier Reef verheerende Folgen. In der Nord- und Zentralregion seien mehr als ein Drittel der Korallen schon tot oder dabei, abzusterben, berichtete die James-Cook-Universität. An den 84 untersuchten Riffen seien im Durchschnitt 35 % der Korallen fast oder ganz abgestorben.

„Es ist die dritte Korallenbleiche in 18 Jahren, die auf den Klimawandel zurückzuführen ist, und sie ist deutlich extremer als alles, was wir vorher gemessen haben“, stellte Meeresforscher Terry Hughes fest. „Diese drei Bleichen sind in einer Zeit passiert, in der die Temperaturen weltweit nur ein Grad Celsius über dem vorindustriellen Niveau lagen. Uns läuft die Zeit davon, um die Treibhausgase zu reduzieren.“ Wenn das Wasser zu warm wird, produzieren die Algen Gifte. Die Wassertemperaturen lagen in diesem Jahr bei mehr als 30 Grad. Dann stoßen die Korallen die Algen ab, sie verlieren die Farbe und sterben.

Die Existenz des Great Barrier Reefs und seiner Biodiversität ist nicht nur durch die globale Erwärmung, sondern auch durch die dadurch ausgelöste Ozeanversauerung erheblich bedroht. Zwischen 1985 und 2012 ging die Korallenbedeckung von 28 auf 13,8 % zurück; ein weiterer Rückgang auf 5-10 % binnen 10 Jahren gilt infolge des unbegrenzten Kohlenstoffdioxidausstoßes als wahrscheinlich. Im „größten Aquarium der Welt“ leben rund 1.500 Fisch- und 400 Korallenarten. Das Great Barrier Riff ist UNESCO Weltnaturerbe.

Zunächst nur ein kleiner Exkurs – leider ohne den Helden Dundee. Er kann es nicht richten. Das Riff ist nur ein Stellvertreter für andere Katastrophen. Die Dinge laufen aus dem Ruder. Ich bin besorgt – wir alle sollten es sein. Das wunderbare Riff in der Verantwortung der Australier – und natürlich auch von uns allen – ist nur einer der „Kriegsschauplätze“, von denen wir täglich hören und lesen. Wir nehmen manches nur noch schweigend zur Kenntnis und wir wissen natürlich, dass Probleme durch Schweigen nicht gelöst werden. Ein klein wenig sollen deshalb auch diese Zeilen zum Nachdenken anregen. Die wichtigen Dinge, die in Ihrer Arbeit sicher weiterhelfen, stehen auf den nächsten Seiten. Ich wollte nur erreichen, dass Sie am Krokodilmann hängen bleiben – was macht der denn hier – und erkennen: wir im Verlag haben auch Themen, die ein wenig außerhalb des Labors liegen – ganz so, wie Sie das ja auch kennen ...

→ JPM





© istockphoto.com | Sjoerd van der Wal

© istockphoto.com | Sjoerd van der Wal

nachgefragtes

markt&wettbewerb

10 Marketing in einem Life-Sciences-Unternehmen

Interview mit Dr. Ralf Hermann

portrait

12 Erforschung von arktischem Phytoplankton

Dr. Clara Hoppe

“Woher kommen die höchsten Berge? so fragte ich einst. Da lernte ich, dass sie aus dem Meere kommen. Dies Zeugnis ist in ihr Gestein geschrieben und in die Wände ihrer Gipfel. Aus dem Tiefsten muss das Höchste zu seiner Höhe kommen.”

Friedrich Wilhelm Nietzsche | Quelle: Also sprach Zarathustra



labor&more

Verlag

succidia AG i.L.
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

Redaktion

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

Kathrin Schneider [KS]⁴
schneider@laborundmore.de

Dr. Wolfram Marx [WM]⁵
marx@succidia.de

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

Jörg Peter Matthes [JPM]
jpm@4t-da.de

Dr. Gerhard Schilling [GS]⁶
g.j.schilling@t-online.de

Wissenschaftliche Beratung

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

Anzeigenverkauf

Heiko Rothmann⁷
rothmann@succidia.de

Anzeigenverwaltung

Sophia Schwiderek⁸
anzeigen@succidia.de

Konzeption, Layout, Produktion

4t Matthes+Traut Werbeagentur
www.4t-da.de

Heike Matthes⁹, matthes@4t-da.de
Tel. +49 6151-8519-49

Wissenschaftlicher Beirat

Prof. Dr. Philippe A. Bopp
Department of Material Science and Engineering, School of Molecular Science and Engineering, Vidyasirimedhi Institute of Science and Technology (VISTEC), Rayong, Thailand

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

12. Jahrgang – 10 Ausgaben p.a. + 4 internationale Ausgaben
z. Z. gilt die Anzeigenpreisliste 11/2015.

Preis
Einzelheft 15 €

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

Ausland: 134,50 €

Heftbestellung
laborundmore@succidia.de

Druck

Frotscher Druck GmbH
Riedstraße 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

GOGREEN

Der CO₂-neutrale Versand mit der Deutschen Post



succidia
Verlag & Kommunikation
www.laborundmore.de

klimatisches

14 Der blaue Planet

Prof. Dr. Karin Lochte

prozesstechnisches

20 Mikroalgen auf dem Weg zur technischen Nutzung

Ioanna Jakob

Prof. Dr.-Ing. Clemens Posten

strategisches

26 Rohstoffe und ihre Bedeutung

Prof. Dr. Michael Binnewies

Prof. Dr. Rudolf Stauber

Dr. Carsten Gellermann

Dr. Katrin Bokelmann



© istockphoto.com | duphotas

basics

01 editorial

04 researched

07 apropos

08 markt & forschung

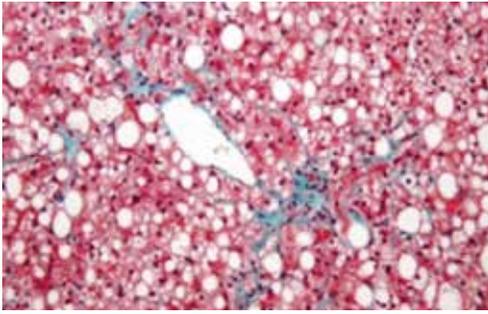
31 &more

32 rückblick analytica 2016

33 events | buchtipp

34 was es alles gibt

36 das allerletzte



Fettleber Bild: © Nephron, Wikimedia Commons

Fettstoffwechsel

Wie Fasten gegen Fettleber hilft

Wissenschaftler vom Deutschen Krebsforschungszentrum haben gemeinsam mit Kollegen vom Helmholtz Zentrum München neue Hinweise darauf gefunden, was auf molekularer Ebene passiert, wenn wir hungern. In Zusammenarbeit mit dem Deutschen Zentrum für Diabetesforschung konnten sie zeigen, dass bei Nahrungsentzug ein bestimmtes Protein produziert wird, das den Stoffwechsel in der Leber anpasst. In der aktuellen Studie suchten die Wissenschaftler nach fastenbedingten Unterschieden in der Genaktivität von Leberzellen. Mithilfe sog. transcript arrays konnten sie zeigen, dass speziell das Gen für das Protein GADD45 β je nach Ernährung unterschiedlich oft abgelesen wurde: Je stärker die Zellen hungerten, desto häufiger produzierten sie das Molekül, dessen Bezeichnung eine Abkürzung für das englische 'Growth Arrest and DNA Damage-inducible' ist. Wie der Name besagt, war GADD45 β bis jetzt im Zusammenhang mit der Reparatur von Schäden am Erbgut und dem Zellzyklus bekannt und nicht aus der Stoffwechselbiologie.

Originalveröffentlichung: Fuhrmeister, J. et al. (2016) EMBO Mol. Med.; DOI: 10.15252/emmm.201505801
Quelle: www.dkfz.de

Paläobiologie

Die Evolution der Entwicklung

Wie entwickelten sich die frühesten Vorfahren von Spinnen und Skorpionen? LMU-Forscher zeigen an 520 Mio. Jahre alten Versteinerungen, dass die Larven-Stadien denen von Krebs-Vorläufern ähnelten – ein erstaunliches Detail im Evolutionspuzzle. Die Schieferformationen aus Chengjiang im Südwesten Chinas sind im wahren Sinne eine Fundgrube für Paläobiologen. Gut eine halbe Milliarde Jahre alt sind die Ver-

steinerungen, die Wissenschaftler dort seit den 1980er-Jahren geborgen haben. Das Material ist so reichhaltig und größtenteils so gut erhalten, dass es ein sehr detailreiches Bild davon abgibt, wie die Fauna im frühen Kambrium aussah, einer Zeit in der Erdgeschichte, in der sich viele der heutigen Großgruppen der Tiere entwickelten. Jetzt haben LMU-Wissenschaftler zusammen mit Kollegen aus Deutschland, China und den USA mithilfe neuartiger Untersuchungstechniken in dem Material sogar Hinweise darauf gefunden, wie sich im Laufe der frühen Evolution die Ontogenese, die Entwicklung vom Embryo zum adulten Organismus, entwickelt haben könnte – zumindest innerhalb der Gliederfüßer (Arthropoden), zu denen Insekten, Spinnen und Krebstiere gehören.

Originalveröffentlichung: Liu, Y. et al. (2016) Proc. Natl. Acad. Sci. USA; DOI: 10.1073/pnas.1522899113
Quelle: www.uni-muenchen.de

Neurowissenschaften

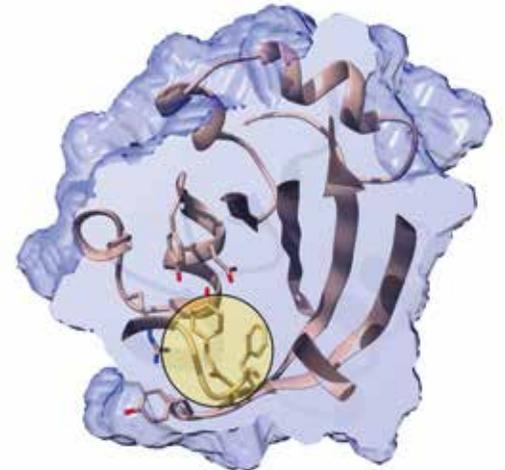
Unbekannte Funktion von Cannabinoid-Rezeptor

Im Gehirn herrscht ein sensibles Zusammenspiel von Signalstoffen und zellulärer Aktivität. Wissenschaftler des DZNE und der Charité – Universitätsmedizin Berlin haben in diesem Orchester einen weiteren Akteur identifiziert: Sie stellten fest, dass der sog. Cannabinoid-Rezeptor Typ 2 (CB2-Rezeptor) die Informationsverarbeitung innerhalb des Hippocampus beeinflusst. Dieses Hirnareal ist maßgeblich an der Bildung von Langzeit-Erinnerungen beteiligt. Die Erkenntnisse könnten zu einem besseren Verständnis der Krankheitsmechanismen von Schizophrenie und Alzheimer beitragen. Der CB2-Rezeptor zählt zum endogenen Cannabinoid-System (ECS). Diese Familie aus Rezeptoren und Botenstoffen kommt bei vielen Lebewesen vor, so auch beim Menschen. Es handelt sich um ein biochemisches Regelsystem, das an der Steuerung zahlreicher physiologischer Vorgänge beteiligt ist. Sein Name basiert auf der bereits länger bekannten Tatsache, dass Wirkstoffe der Cannabispflanze an Rezeptoren des ECS ankoppeln. Bislang sind zwei Sorten solcher Rezeptoren bekannt. Der CB2-Rezeptor hat keine psychoaktive Wirkung. Die durch Einnahme von Cannabis ausgelösten Rauscheffekte werden daher dem „Cannabinoid-Rezeptor Typ 1“ zugeschrieben.

Originalveröffentlichung: Stempel, A.V. et al. (2016) Neuron; DOI: 10.1016/j.neuron.2016.03.034
Quelle: www.dzne.de

Proteinstruktur

Röntgenlaser beobachtet ultraschnelle Dynamik des photoaktiven Proteins PYP



Innere Struktur des photoaktiven Proteins PYP rund 800 Femtosekunden nachdem die Trans-zu-Cis-Isomerisierung durch einen ultrakurzen blauen Laserblitz ausgelöst wurde. Der lichtempfindliche Chromophor ist durch den Kreis hervorgehoben.

Bild: Marius Schmidt/Universität von Wisconsin, Milwaukee

Mit einer speziellen Hochgeschwindigkeits-Röntgenkamera hat ein internationales Forscherteam unter Beteiligung von DESY die ultraschnelle Reaktion eines Proteins auf Licht beobachtet. Die Studie zeigt lichtgesteuerte Atombewegungen, die nur 100 milliardstel Sekunden (100 Femtosekunden) dauern. Die verwendete Untersuchungstechnik kann Einblicke in die Dynamik einer Vielzahl lichtempfindlicher Biomoleküle ermöglichen, die an zentralen biologischen Prozessen wie der Photosynthese oder dem Sehen beteiligt sind. Die Forschenden nutzten für ihre Untersuchungen den Röntgenlaser LCLS am US-Forschungszentrum SLAC in Kalifornien. Mit den hellen Röntgenblitzen untersuchten sie den lichtempfindlichen Teil des photoaktiven gelben Proteins PYP (photoactive yellow protein). Es hilft bestimmten Bakterien, blaues Licht zu erkennen, damit sie sich von zu energiereichem Licht fernhalten können.

Originalveröffentlichung: Pande, K. et al. (2016) Science; DOI: 10.1126/science.aad5081
Quelle: www.desy.de

DIESE PIPETTE HAT DEN DREH RAUS

VOLUMEN
BLITZSCHNELL
EINSTELLEN



EVOLVE Manuelle Pipette

Im Gegensatz zu herkömmlichen Pipetten, bei welchen lediglich ein einzelner, rotierender Dosierknopf zur Volumeneinstellung benutzt werden kann, bietet EVOLVE drei individuelle Räder zur direkten Einstellung jeder Ziffer des Volumens. Dieser revolutionäre Ansatz erlaubt Benutzern das Volumen mehr als 10-mal schneller einzustellen.



VIAFLO II



VOYAGER II



ASSIST



VIAFLO 96 | 384



Bild: Simon Gingins

Korallenriffe – hier das Great Barrier Reef – sind extrem artenreiche Lebensräume.

Meeresbiologie

Wandernde Kontinente schufen artenreiche Korallenriffe

Ein internationales Forscherteam hat die geografischen Muster der Evolution von Korallen und Riff-Fischen untersucht. Dabei zeigte sich: Die heutige geografische Verteilung von tropischen Meerestierarten ist eine Folge von 100 Mio. Jahren Erdgeschichte und den Kontinentalverschiebungen, welche die tropischen Lebensräume veränderten.

Nirgends ist heute die Artenvielfalt an Korallen und riffbewohnenden Fischen größer als in Südostasien – in den tropischen Gewässern um Indonesien und seiner Nachbarländer. „Wer den Grund für diese Vielfalt verstehen will, muss 100 Mio. Jahre zurückblicken – in eine Zeit, als das heutige Südamerika und Afrika noch einen gemeinsamen Großkontinent bildeten und das heutige Indien eine Insel auf der Südhalbkugel der Erde war“, sagt Loïc Pellissier, Professor für Landschaftsökologie an der ETH

Zürich und der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL. Ein internationales Forscherteam unter seiner Leitung untersuchte mit einem Computermodell erstmals die geografischen Muster, nach denen sich in der Jahrmillionen dauernden Evolutionsgeschichte von Korallen und Riff-Fischen neue Arten herausgebildet haben. Damit zeigten die Wissenschaftler, dass mit großer Wahrscheinlichkeit die erdgeschichtlichen Verschiebungen der Kontinentalplatten die treibenden Kräfte hinter der Artbildung waren.

Originalveröffentlichung: Leprieux, F. et al. (2016) *Nature Communications*; DOI: 10.1038/ncomms11461
Quelle: www.ethz.ch

Zellbiologie

Molekulare Güterzüge fahren zweigleisig: wie in Zilien der Verkehr in zwei Richtungen geregelt wird

Die meisten Zellen haben antennenähnliche Strukturen, Zilien genannt, mit denen sie sich fortbewegen, ihre Umgebung erspüren und Signale an andere Zellen schicken können. Für eine Zellteilung wird ein Zilium extrem schnell ab- und wieder aufgebaut. Dies geschieht mithilfe von molekularen Transportzügen, die auf Mikrotubuli, langen Filamenten, entlangfahren – und zwar zur Baustelle und auch wieder zurück. In gesunden Zellen läuft dieses Transportsystem ohne jegliche Kollision und ohne Staus ab. Stockt der Transport jedoch, so kann das zu Problemen mit Krankheitsfolgen führen. Wie die molekularen Güterzüge koordiniert werden, war bisher ungeklärt. Die Arbeitsgruppe von Gaia Pigino am MPI-CBG zeigt nun, dass Kollisionen durch ein zweigleisiges System vermieden werden: Züge in die eine Richtung nutzen andere Schienen als Züge, die in die andere Richtung fahren. Die Ergebnisse wurden in der Fachzeitschrift *Science* veröffentlicht und schafften es sogar auf die Titelseite.

Originalveröffentlichung: Stepanek, L. & Pigino, G. (2016) *Science*; DOI: 10.1126/science.aaf4594
Quelle: www.mpi-cbg.de

Virusforschung

Ebola-Impfstoff: Phase-I-Studie vielversprechend

Die klinische Phase-I-Prüfung eines potenziellen Impfstoffs gegen das gefürchtete Ebola-Virus konnte an vier Standorten in Afrika und Europa erfolgreich abgeschlossen werden. Die Ergebnisse stimmen im Wesentlichen mit denen der vorläufigen Studienauswertung überein, die vor einem Jahr veröffentlicht wurde. Die getestete Vakzine „rVSV-ZEBOV“ hat sich als sicherer Impfstoff erwiesen, der eine anhaltende Bildung von Antikörpern gegen das Virus auslöst. Die Antikörper gegen das Virus waren noch nach sechs Monaten nachweisbar.

Insgesamt 158 gesunde Probanden wurden an den vier Standorten – in Hamburg, Genf (Schweiz), Lambaréné (Gabun) und Kilifi (Kenia) – mit ansteigenden Dosen des potenziellen Vakzins geimpft. In Genf wurde eine Doppelblindstudie durchgeführt. Bei der verwendeten Vakzine rVSV-ZEBOV handelt es sich um ein abgeschwächtes, gentechnisch verändertes Vesikuläres Stomatitis-Virus (VSV), das ein Oberflächenprotein des Ebola-Virus trägt. Gegen dieses Protein soll das Immunsystem der Geimpften Antikörper bilden, die im Falle eines Kontakts mit dem Ebola-Virus die Krankheit zu verhindern helfen.

Originalveröffentlichung: Agnandji, S.T. et al. (2016) *N Engl J Med*; DOI: 10.1056/NEJMoa1502924
Quelle: www.uni-marburg.de

apropos

...Fehler passieren



Die meisten von uns gehen durch das Leben in der Annahme, alles richtig zu machen. Sie stellen das nicht in Frage. Umso härter trifft es uns, wenn wir feststellen müssen, dass wir falsch liegen. Dieser Augenblick der Erkenntnis erzeugt sicherlich mit das unangenehmste Gefühl. Noch schwieriger ist es, darüber zu reden – über die eigenen Fehler. Die Fehler, die durch Andere begangen wurden, sind dagegen beliebter Gesprächsstoff. Wie kommt das?

In zwei außergewöhnlich guten Werken, deren Lektüre ich ausdrücklich empfehle, wird dieses Thema von unterschiedlichen Standpunkten aus betrachtet, und darauf möchte ich jetzt eingehen.

Die Autorin Kathryn Schulz beleuchtet in ihrem Buch *Being Wrong. Adventures In The Margin Of Error* besonders die Gefühlswelt des Errors: Fehler werden in unserer Kultur (Achtung! „Fehlerkultur“) verbunden mit Scham, Dummheit, Ignoranz, Indolenz, Psychopathologie oder moralischer Degeneriertheit. Allein das ist schon falsch, ist also ein Meta-Fehler. Für die menschliche Erkenntnis ist Fehler-machen überlebenswichtig, denn wir lernen dadurch und bringen Veränderungen auf den Weg. Der Philosoph Augustinus wird mit den Worten *fallor ergo sum* zitiert, bemerkenswerte ca. 1300 Jahre bevor *cogito ergo sum* von Descartes geprägt wurde. Schulz ergründet die Denkprozesse und Verhaltensmechanismen, die bei uns Menschen durch Fehler ausgelöst werden. Fehler werden nämlich in der Regel im Gedächtnis nicht als „ich habe etwas falsch gemacht“ abgespeichert, sondern als „ärgerliche Momente“, „Lehrstunden“ oder „Dinge, an die ich glaubte“. In unserem Gedächtnis überschreiben wir „verworfen“ Vorstellungen mit neuem „Glauben“. Das trägt dazu bei, dass es uns umso schwerer fällt, alte Fehler zu akzeptieren.

Die Autorin hat in ihr Werk unzählige philosophische und wissenschaftliche Arbeiten einbezogen und erklärt auch äußerst interessant, wie uns das Umfeld zu falschem Denken verführt: Aus Studien des Psychologen Solomon Asch zitiert sie sein berühmtes Experiment, in dem der Glaube einer Person in der Gruppe dadurch manipuliert wurde, dass die (zuvor instruierten) anderen Gruppenmitglieder (tatsächlich Kollegen von Asch) zu einer Sache eine

Falschaussage machten. Dabei ging es darum zu erkennen, ob auf zwei Karten, die nur kurz gezeigt wurden und auf denen Striche aufgezeichnet waren, gleich lange Striche vorhanden waren. Die instruierten Personen wählten bewusst einen falschen Vergleich, der dann von Testpersonen in vielen Fällen übernommen wurde.

Apropos Umfeld: Wir verbringen die meiste Zeit mit Gleichgesinnten und setzen uns daher wenig mit entgegengestellten Meinungen auseinander. Diese beiden letzteren Phänomene mögen auch als Erklärung (nicht als Entschuldigung!) für das aktuelle Phänomen der „Wutbürger“ und Mitläufer radikaler politischer wie religiöser Prediger dienen.

Bei dem zweiten empfehlenswerten Buch der Autorin Carol Tavris und Co-Autor Elliot Aronson mit dem Titel *Mistakes Were Made (but not by me)* bringt besonders auch der Untertitel *Why We Justify Foolish Beliefs, Bad Decisions, and Hurtful Acts* zum Ausdruck, in welche Mechanismen wir verfallen, wenn wir Fehler gemacht haben: Selbstrechtfertigung bis hin zu Lügen, Ausreden und Entschuldigungen. Ob man in einer Prüfung geschummelt oder ein Werbegeschenk angenommen hat (die dann immer größer werden), das schlechte Gewissen wird durch Selbstrechtfertigung abgeschaltet. Wir machen es uns passend. Dieses Phänomen ist auch sehr gut zu beobachten, wenn wir Geschichten aus der Erinnerung heraus erzählen. Mit jedem Erzählen verändert sich die Geschichte, in der Regel so, wie es am besten in unser Bild passt. In der Darstellung des vergangenen Geschehens lässt man sich aus. Der Vater hat dies oder jenes so gemacht, weil er so ist, nicht weil man so eine „Sorte“ Kind war. Das ist die Selbstrechtfertigung der Erinnerung. Die Erinnerung bildet unsere Geschichten und Geschichten dann unsere Erinnerungen. In diesen minimieren wir

die eigene Verantwortung und heben die der Anderen hervor.

Schön auch der Vergleich mit dem dem Menschen wohlgesinnten Delphin: Wir glauben, er rettet den Schwimmer und bringt ihn ans Ufer. Die Geschichte des möglichen böserigen Delphins, der den Schwimmer aufs offene Meer hinaustreibt, existiert nicht. Die Lehre daraus: Nur weil man etwas nicht kontrollieren oder messen kann, heißt es nicht, dass es das nicht gibt. Den ertrunkenen Schwimmer kann man nicht mehr nach dem Delphin befragen. Bei der Gelegenheit erinnere ich gerne auch noch einmal an den Schwarzen Schwan, dessen Existenz man sich im alten Europa nicht vorstellen konnte.

Die meisten Menschen und Institutionen tun alles in ihrer Macht stehende, um Dissonanz zu reduzieren in einer Art und Weise, die ihnen zu Gute kommt, die ihnen erlaubt, Fehler zu rechtfertigen und weiterzumachen wie bisher. In der Regel versuchen Menschen zu beweisen, dass ihr Glaube wahr ist, und untersuchen dabei häufig gar nicht mehr, ob er überhaupt Gültigkeit besitzt. Wissenschaftler versuchen das Gegenteil: Sie untersuchen die Widerlegung ihres Glaubens; liegen sie falsch?

Mit einem Zitat aus *Mistakes Were Made* kann man es auf den Punkt bringen: *An error does not become a mistake until you refuse to correct it.* Und: Das Zugeben von Fehlern baut Vertrauen auf.

→ Dr. Wolfram Marx





Prof. Dr. Thomas Carell ist Preisträger des Inhoffen-Preises 2016.
Bild: © Ludwig-Maximilian-Universität München

Auszeichnung

Chemiker Thomas Carell erhält Inhoffen-Medaille

DNA birgt in jeder Zelle alle Informationen, die für ihre korrekte Funktion und Interaktion mit der Umgebung notwendig sind. Der Code des Lebens ist aufgebaut aus vier unterschiedlichen Molekülen, den Basen Adenin, Cytosin, Guanin und Thymin. Genauso wichtig ist jedoch die hochkomplexe Reparaturmaschinerie aus Enzymen, die das Erbgut kontinuierlich wieder stabilisiert und Fehler behebt, die sonst zu Krebs, Erbkränkungen oder vorzeitiger Alterung führen. Für seine herausragenden Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der DNA-Reparatur wird in diesem Jahr der deutsche Chemiker Prof. Dr. Thomas Carell mit dem Inhoffen-Preis geehrt. Der mit 5.000 Euro dotierte Inhoffen-Preis gilt als die angesehenste deutsche Auszeichnung auf dem Gebiet der Naturstoffchemie.

Quelle: www.belmboltz-bzi.de

Übernahme I

Evonik übernimmt das Spezialadditiv-Geschäft von Air Products

Die Evonik Industries AG übernimmt für 3,8 Mrd. US-Dollar (ca. 3,5 Mrd. Euro) das Spezialadditiv-Geschäft des US-Unternehmens Air Products and Chemicals, Inc. Evonik stärkt damit seine führende Position auf dem margenstarken Markt für Spezialadditive. Die Transaktion soll noch in diesem Jahr abgeschlossen werden. Der Zukauf wird sich voraussichtlich bereits im Geschäftsjahr 2017 positiv auf das Ergebnis je Aktie von Evonik auswirken. Regional ergänzen sich Evonik und die übernommene Sparte ebenfalls optimal. Während das Geschäft von Air Products seinen Schwerpunkt in Nordamerika und Asien hat, ist Evonik besonders stark in Europa. Die beabsichtigte Übernahme steht unter dem Vorbehalt der Zustimmung der zuständigen Wettbewerbsbehörden.

Quelle: www.evonik.de

Übernahme II

Sygnis AG plant Akquisition von Proteomik-Unternehmen Expedeon Holdings Ltd.

Die Sygnis AG hat bekannt gegeben, dass sie mit Zustimmung des Aufsichtsrats beschlossen hat, das private britische Proteomik-Unternehmen Expedeon Holdings Ltd. mit Niederlassungen in UK, den USA und Singapur zu übernehmen. Expedeon entwickelt, produziert und vertreibt Proteomik-Reagenzien und -Instrumente, die weltweit direkt durch Expedeons Vertriebsaußendienst sowie durch Distributoren vermarktet werden. Um diese Transaktion zu finanzieren, hat der Vorstand der Sygnis AG mit Zustimmung des Aufsichtsrats beschlossen, das Grundkapital der Gesellschaft um bis zu EUR 20.538.089 von EUR 16.803.891 auf EUR 37.341.980 durch die Ausgabe von bis zu 20.538.089 Aktien mit Bezugsberechtigung der bestehenden Aktionäre zu erhöhen.

Quelle: www.sygnis.com

Personalia

J. Erik Fyrwald wird neuer Syngenta Chef

Syngenta gab die Ernennung von J. Erik Fyrwald, derzeit Präsident und CEO des US-amerikanischen Chemiegroßhändlers Univar Inc., zum Chief Executive Officer mit Wirkung zum 1. Juni bekannt. J. Erik Fyrwald tritt damit die Nachfolge von John Ramsay an, der seit November 2015 CEO ad interim war. Michel Demaré, Präsident des Verwaltungsrats von Syngenta, sagte dazu: „Nach einer umfassenden Suche ist der Verwaltungsrat der Ansicht, dass Erik Fyrwald aufgrund seiner Führungsfähigkeiten, seiner umfangreichen Erfahrungen sowohl in der Landwirtschaft als auch in der Chemiebranche und seiner beachtlichen Erfolge als CEO bestens für diese Rolle geeignet ist. Erik Fyrwald hat während seiner gesamten Laufbahn bewiesen, dass er erfolgreich in unterschiedlichen Branchen arbeiten kann und in der Lage ist, Strategien zu entwickeln und umzusetzen, die zu einer beeindruckenden Wertschöpfung geführt haben.“

Quelle: www.syngenta.com

Biotechnologie

Mikroalgen als Säule der Bioökonomie: Dechema-Fachgruppe legt Statuspapier vor

Mikroalgen sind eine wichtige Säule einer zukünftigen Bioökonomie, denn sie produzieren ohne Konkurrenz zu landwirtschaftlichen Flächen eine große Vielfalt hochwertiger Produkte. Um diese Potenziale voll auszuschöpfen, bedarf es allerdings nicht nur gezielter Forschung und Entwicklung, sondern auch geeigneter politischer Rahmenbedingungen. Was genau zu tun ist, stellt die Dechema-Fachgruppe Algenbiotechnologie in ihrem neuen Statuspapier „Mikroalgen-Biotechnologie: Gegenwärtiger Stand, Herausforderungen, Ziele“ vor. Entlang der Wertschöpfungskette von der Algenanzucht bis zum Produkt beschreiben die Experten, welche Verfahren heute im Einsatz sind, welche Herausforderungen bestehen und wie diesen begegnet werden kann. Dabei diskutieren sie auch die gesellschaftliche Relevanz und beleuchten Chancen, die sich für Menschen in Entwicklungs- und Schwellenländern durch den Mikroalgenanbau bieten.

Quelle: www.dechema.de

Umweltprojekt

Neuer Hightech-Bienenstock Smart HOBOS auf dem Gelände der Audi-Fertigung in Münchsmünster

Die Audi Stiftung für Umwelt ist aktiv unter dem Motto „Die Zukunft sichern: Audi übernimmt Verantwortung für Gesellschaft, Umwelt und Gesamtwirtschaft“. Seit 2015 fördert sie das Bienenprojekt der Julius-Maximilians-Universität Würzburg mit Namen HOBOS. Dies steht für HONEY-Bee Online Studies, eine weltweit einzigartige Online-Forschungs- und Lernplattform. Hier können Interessierte ganzjährig über eine Live-Video-Schaltung in echte Bienenstöcke blicken und die Honigbienen über Live-Messwerte studieren. Im Rahmen der Partnerschaft wurde auch der neue Hightech-Bienenstock Smart HOBOS entwickelt. Der Hightech-Bienenstock Smart HOBOS ist ein neuer komplexer Beobachtungsstock, den das HOBOS-Team rund um Prof. Dr. Jürgen Tautz entwickelt hat. Neben den Stöcken in Würzburg und Bad Schwartau ist es der dritte HOBOS-Stock.

Quelle: www.bobos.de



Von links nach rechts: Prof. Dr. Jürgen Tautz (HOBOS-Gründer und Bienenforscher Universität Würzburg), Prof. Dr. Barbara Sponholz (Vizepräsidentin der Julius-Maximilians-Universität Würzburg), Prof. Dr. Hubert Waltl (Produktionsvorstand der Audi AG und Kuratoriumsvorsitzender der Audi-Umweltstiftung), Dr. Rüdiger Recknagel (Geschäftsführer der Audi-Umweltstiftung) und Christoph Hillenbrand (Regierungspräsident von Oberbayern) bei der Eröffnung der Forschungsstation Smart HOBOS (Foto: Audi AG).

Katalyseforschung

TU München eröffnet Zentralinstitut für Katalyseforschung

Mit dem neu eröffneten TUM Catalysis Research Center (CRC) setzt die Technische Universität München (TUM) einen Akzent in der internationalen Katalyseforschung. Wissenschaftler aus fünf Fakultäten sowie industrielle Kooperationspartner forschen künftig unter einem gemeinsamen Dach an den Herausforderungen der energie- und der ressourcenschonenden Produktion von chemischen Grundstoffen, Feinchemikalien und pharmazeutischen Produkten. An den Gesamtbaukosten des Garchinger Forschungsneubaus in Höhe von 84,5 Mio. Euro beteiligte sich aufgrund der überregionalen Bedeutung des Zentrums das Bundesministerium für Forschung und Technologie (BMBF).

Im Forschungsneubau greift die TU München die interdisziplinären Herausforderungen der modernen Katalyse als Systemwissenschaft auf. Sie bündelt die in den Chemie- und Physik-Fakultäten vorhandenen Kompetenzen und erweitert sie um ingenieur- und computerwissenschaftliche sowie mathematische Ansätze.

Quelle: www.tum.de



Das Zentralinstitut für Katalyseforschung der TUM, Ostansicht
Bild: Andreas Heddergott/TUM

**Dr. K. Hollborn
& Söhne GmbH & Co KG**



Seit 1880

Brahestraße 13 • 04347 Leipzig
Tel.: 0341 / 2 33 44 05 • Fax: 2 33 44 06
www.hollborn.de • info@hollborn.de

Reagenz- und Farbstofflösungen

• für die Mikroskopie und Zelldiagnostik • für naturwissenschaftliche Bereiche
Auch Sonderanfertigungen

Marketing in einem Life-Sciences- Unternehmen

Die Analyse von Markt und Wettbewerb ist die Grundlage der Marketingarbeit. Welchen Stellenwert hat das Marketing in Ihrem Unternehmen?

Generell hat das Marketing bei Eppendorf natürlich einen hohen Stellenwert. Unsere Produkte sind dafür bekannt, auf die Bedürfnisse der Kunden einzugehen, ihre Probleme zu lösen und dabei zu helfen, den Arbeitsablauf angenehmer und effizienter zu gestalten. Das gelingt nur, wenn man ein gut vernetztes Marketing hat, das den Bedarf der Kunden und des Marktes kennt und in der Lage ist, die richtigen Produktentscheidungen nicht nur zu treffen, sondern auch durch das Unternehmen zu tragen. Und um auf den speziellen ersten Aspekt Ihrer Frage einzugehen: für das Thema Markt- und Wettbewerbsbeobachtung gibt es bei Eppendorf sogar eine eigene Abteilung Market Intelligence, die sich damit beschäftigt.

Zu den wichtigsten Aufgaben im Marketing gehört, das zukünftige Produktportfolio zu definieren. Das Unternehmen muss auch in Zukunft die Produkte anbieten, die die Kunden haben wollen. Inwieweit sind bei Eppendorf die Kunden über ihre eigene Forschung und Unternehmensentwicklung involviert?

Sehr weit bzw. auf verschiedensten Ebenen: Zum einen bekommen wir natürlich täglich Feedback und Wünsche von Kunden direkt über unseren eigenen Außendienst oder unsere Support-Hotlines zugespielt. Zum anderen sind Kunden an verschiedenen Stellen im Entwicklungsprozess quasi mit eingebunden, sei es in Fokusgruppen oder im Rahmen von Akzeptanz- und Feldtests. Und auch durch unser wissenschaftliches Netzwerk beispielsweise in Form der Preisträger unserer Awards kommen wir natürlich hautnah an Informationen heran, wie man unsere Produkte noch verbessern kann oder die Produktpalette noch sinnvoll erweitern könnte.

Marketingmaßnahmen sollten selbstverständlich zur Förderung des Verkaufs führen. Das ist natürlich heute eine internationale Aufgabe. Dazu sind sehr unterschiedliche Maßnahmen erforderlich. Entscheiden Sie diese Maßnahmen zentral oder werden die Länder aktiv in eigener Regie ihr Marketing-Mix entwickeln und realisieren?

Ich würde sagen, wir arbeiten hier in einem ganzheitlichen Ansatz. Von der Zentrale werden die Leitplanken einer Produktkampagne vorgegeben, d.h. nicht nur die Themen Produktpositionierung und Value Proposition, sondern auch Vermarktungsbotschaft, Key Visual etc. Wir legen großen Wert darauf, unsere Kunden nach Möglichkeit in ihrer Landessprache anzusprechen, weshalb ein wesentlicher Teil der Marketingmaterialien auch von der Zentrale übersetzt

Dr. Ralf Hermann ist seit 2014 im Vorstand der Eppendorf AG als Vorstand Marketing, Portfolio und Customer Support und seit Gründung der Fachabteilung LSR im Jahr 2007 Vorstandsvorsitzender der Fachabteilung. labor&more hat ihn zu den Aufgaben des Marketings, den verschiedenen Marketing-Kanälen und der Einbindung von Kunden befragt.

und den Märkten zur Verfügung gestellt wird, was nicht zuletzt die Einhaltung unserer CI sicherstellt. Die Länder wiederum haben dann den Freiraum und die Möglichkeit, diese Pakete für ihre Aktivitäten zu nutzen und lokale, verkaufsfördernde Maßnahmen zu ergänzen. Allerdings beziehen wir Marketingverantwortliche aus den Länderorganisationen auch in die Entstehung einer Kampagne mit ein, sodass sich der Kreis am Ende dann auch schließen kann.

Events, Messen, Veranstaltungen, Print, die Internetpräsenz und Blogs, Pressearbeit, Produkt- und Imagefilme – das Spektrum ist umfangreich. Wo liegen bei Eppendorf die Prioritäten?



Für den budgetverantwortlichen Marketeer wäre es schön, wenn sich die Prioritäten so leicht setzen ließen. Tatsächlich aber gehen wir davon aus, dass man es sich auch als B2B-Unternehmen eigentlich nicht leisten kann, einen Kanal im Mix zu vernachlässigen. Kongresse und Messen sind wichtige Kontaktpunkte für und zu unseren Kunden, gleiches gilt natürlich für die Internetpräsenz und die verschiedenen Marketingmaterialien. Hier wird insbesondere das Thema Bewegtbild und Animation immer bedeutsamer, wie man an dem Erfolg unseres YouTube-Channels und unserer Eppendorf App sehen kann. Es fällt also schwer, hier eine echte Priorisierung vorzunehmen. Wenn man das überhaupt ernsthaft tun wollte, dann ist natürlich der Ausbau der digitalen Medien und interaktiven Formate wie etwa der Webinare das, was wir mit besonderer Sorgfalt verfolgen.

In vielen Unternehmen ist die interne Kommunikation richtungsweisend als Stabsfunktion organisiert. So ist dies sicher auch bei Ihnen? Gehört die interne Kommunikation, die Motivation der Mitarbeiter auch zu Ihren Aufgaben und welchen Stellenwert hat dieses interne Marketing bei Ihnen?

Ja, auch die interne Kommunikation gehört zu meinem Ressort und wir widmen ihr große Aufmerksamkeit. So geben wir z.B. eine gedruckte Mitarbeiterzeitschrift heraus, die zweimal im Jahr in 2 Sprachen erscheint und den rund 3000 Mitarbeitern weltweit mit verschiedenen Rubriken Neuigkeiten aus der Eppendorf Welt nahebringt. Als familiengeführtes Unternehmen sind wir innerhalb der Firma ohnehin recht gut vernetzt und fühlen uns auch ein bisschen als eine große Familie, was auch z.B.

unser Eppendorf Family Network unterstreicht – ein Austauschprogramm, bei dem Mitarbeiterkinder einer Familie für eine Zeit Gast in einer anderen Mitarbeiterfamilie sind, und das über den Globus verteilt. Unsere Mitarbeiter sind unser größter Erfolgsfaktor und insofern auch innerhalb meiner Verantwortung ein wichtiges Thema.

Herr Dr. Hermann, wir bedanken uns sehr herzlich für diese Einblicke in Ihre Marketingarbeit.

Jeder zweite Atemzug

Erforschung von arktischem Phytoplankton



Dr. Clara Hoppe bei einem Forschungsaufenthalt auf Spitzbergen.

Foto: Alfred-Wegener-Institut/René Bürgi

Beständig strömt ein kühl-schrankkalter Luftstrom unter leisem Surren aus der Klimaanlage in der hinteren Ecke des Kaltlabors. Arktisches Phytoplankton braucht solch niedrige Temperaturen. Und Dr. Clara Hoppe braucht das Phytoplankton. Die Meeresbiologin am Alfred-Wegener-Institut (AWI) in Bremerhaven gilt als Expertin, wenn es um arktisches Phytoplankton geht. Bald macht sie sich wieder auf den Weg über den Polarkreis – es ist dann ihre sechste Polarexpedition.

Die gebürtige Hamburgerin lebt derzeit in Bremen. Umweltthemen waren ihr schon vor dem Studium wichtig: „Ursprünglich wollte ich aber

Clara Hoppe, Jg. 1984, studierte Biologie und Geowissenschaften an der Universität Bremen. Sie promovierte 2014 am Alfred-Wegener-Institut (AWI) in Bremerhaven in der Sektion Marine Biogeowissenschaften, wofür sie 2015 den Helmholtz-Doktorandenpreis erhielt. Seit 2014 ist sie dort als wissenschaftliche Mitarbeiterin tätig und unternimmt regelmäßige Expeditionen in Polargebiete. Dr. Hoppes Forschungsschwerpunkte sind die Zusammenhänge von Strukturen und Funktionen in den Ökosystemen des Arktischen Ozeans.

Phytoplankton kennt kaum jemand, aber es produziert die Hälfte des weltweiten Sauerstoffs. Für das Alfred-Wegener-Institut in Bremerhaven erforscht Dr. Clara Hoppe, wie sich der Klimawandel auf das Phytoplankton in den Polarregionen auswirkt.

in die Biotechnologie, um Produktionsprozesse umweltschonender zu gestalten“, so Hoppe. „Das Interesse am Phytoplankton und der Ökologie hat sich erst später herauskristallisiert.“ Bei Vorlesungen von AWI-Wissenschaftlern wurde Hoppe während ihres Biologiestudiums auf das AWI aufmerksam. 2009 schrieb sie dann ihre Diplomarbeit bei ihrem späteren Doktorvater Dr. Björn Rost.

Phytoplankton bildet die eigentliche Grundlage für höheres Leben in den Ozeanen. Es handelt sich dabei um verschiedene Gruppen von Mikroalgen, die Kohlendioxid und Nährstoffe via Photosynthese verarbeiten und so Biomasse produzieren. Das bekanntere Zooplankton ernährt sich vom Phytoplankton und wird wiederum von Fischen bis hin zu Meeressäugern gefressen. Doch nicht nur für das Leben in den Ozeanen ist Phytoplankton wichtig. „Jeder zweite Atemzug, den wir machen, ist von Algen abhängig, denn Phytoplankton ist für 50% der globalen Sauerstoffproduktion verantwortlich“, erläutert Hoppe. Darum will die Biologin verstehen, wie sich der Klimawandel auf das Phytoplankton auswirkt.

Phytoplankton reagiert unmittelbar auf die Veränderungen auf unserem Planeten; Temperatur, CO₂ und Licht sind maßgebliche Einflussgrößen. Wie das Phytoplankton auf diese multiplen Treiber reagiert, erforscht Hoppe auf ihren Expeditionen. Gerade erst war sie bis Ende Februar als Postdoktorandin an der kanadischen University of British Columbia in Vancouver und forschte auf einer Expedition mit kanadischen Kollegen im dortigen Polargebiet. Zudem fuhr Hoppe 2010 und 2012 auch auf zwei Expeditionen mit dem Forschungsseisbrecher Polarstern. „Je nach Fahrtabschnitt, etwa zehn Wochen, sind wir die gleichen 50 Wissenschaftler plus 45 Besatzungsmitglieder an Bord“, erzählt Hoppe. An Bord der Polarstern sind die Tage extrem durchstrukturiert, wie Hoppe er-

klärt: Die Mahlzeiten gibt es immer exakt um die gleiche Uhrzeit. „Auf der anderen Seite kann ein Schichtdienst auch von vier Uhr nachts bis vier Uhr nachmittags gehen, ein geregelter Tagesablauf ist eher selten.“ Neben den Zwölf-Stunden-Schichten plus Vor- und Nacharbeit bleibt nicht viel Freizeit. Die verbringen die Wissenschaftler im Fitnessraum, beim Rundlauf an der Tischtennisplatte oder beim Kartenspielen in den Gemeinschaftsräumen.

Neben Aufhalten auf Eisbrechern forschet Clara Hoppe auch regelmäßig an der deutsch-französischen AWIPEV-Station auf Spitzbergen. Auch in diesem Frühjahr wird sie dort 8 Wochen verbringen. Gemeinsam mit ihrer Doktorandin und einer Technikerin will sie untersuchen, wie sich die Ozeanversauerung, die Erwärmung des Wassers und die durch den Meereisrückgang veränderten Lichtbedingungen auf Mikroalgen auswirken. „Dazu setzen wir natürliche Phytoplanktongemeinschaften aus dem Fjord in Experimenten verschiedenen Klimawandel-szenarien aus und untersuchen ihre Reaktionen auf die veränderten Lebensbedingungen“, beschreibt Hoppe ihre Pläne. Anhand von solchen Experimenten versucht die Biologin abschätzen zu können, wie sich die Produktivität des Phytoplanktons verändert und welche Arten sich unter zukünftigen Klimabedingungen durchsetzen werden.

Clara Hoppe will beispielweise verstehen, wie so bestimmte Arten eine höhere Widerstandsfähigkeit haben als andere. „Denn nur wenn wir die Prozesse verstehen, welche die Veränderungen im Phytoplankton auslösen, können wir unsere Messergebnisse für Klimamodelle nutzbar machen“, so Hoppe. Dies würde sie dann näher an ihr Ziel bringen, die Auswirkungen des Klimawandels auf das gesamte Ökosystem des arktischen Ozeans abschätzen zu können.

→ Clara.Hoppe@awi.de

Entdecken Sie unsere neuen Lösungen
zum Schutz des Laborpersonals die
Einfacher und
Sicherer sind



Filterabzüge ohne Abluftleitung



Chemikalienschränke ohne
Abluftleitung mit Filtersystem



Laborluftreiniger



Luftqualitätssensor für Labor



Verlangen Sie die beste
Filtrationsqualität



Eine leistungsstarke
Kommunikationsschnittstelle
mittels Lichtimpulsen im
Dienste der Sicherheit.



Schließen Sie Ihr Gerät an
und kontrollieren Sie seinen
Betrieb per Fernsteuerung
mittels unserer mobilen
Lösungen.



Entwickelt für alle Betriebsbedingungen





Lean Lab

Fit für das Labor der Zukunft

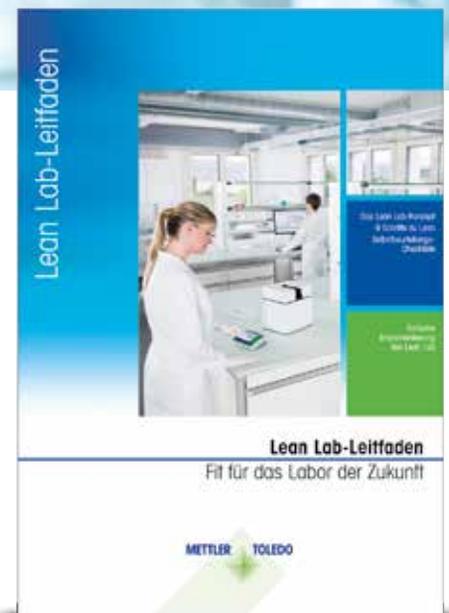
Heutzutage stehen viele Labore unter dem zunehmenden Druck, gleichbleibende und prognostizierbare Leistung liefern zu müssen. Die Optimierung von Laborprozessen kann in diesem Zusammenhang erheblich zur Wirtschaftlichkeit einer Organisation beitragen.

*

Durch die Anwendung der Lean-Prinzipien können Labore ihre Kapazitäten und ihren Ressourcenbedarf besser einschätzen, folglich ihre Durchlaufzeiten verringern, ihre laufenden Arbeiten und Kosten optimieren und so letztlich einen besseren Kundenservice bieten.

Anhand unseres Lean Lab-Leitfadens erhalten Sie nicht nur einen Überblick über den aktuellen Zustand Ihres Labors, sondern auch Anhaltspunkte darüber, welche Bereiche Verbesserungspotenzial bergen.

* Klappen Sie jetzt auf und erfahren Sie mehr!



METTLER TOLEDO



Neun Schritte zu Lean Das Lean Lab-Konzept

Labore bringen andere Herausforderungen als die Fertigungsbranche mit sich. Zwar gelten die meisten Hauptgrundsätze des herkömmlichen Lean Manufacturing auch hier, allerdings gibt es für Labore spezielle Aspekte, die berücksichtigt werden müssen. So sind beispielsweise detaillierte Kenntnisse über die Arbeitsabläufe, internen Anforderungen und Betriebsvorschriften von immenser Bedeutung.

1 Organisation – die Dinge einfach halten

Können Ihre Mitarbeiter schnell und problemlos die Instrumente finden?

2 Wertstromanalyse – Überproduktion minimieren

Sind sich alle Labormitarbeiter der individuellen Arbeitsschritte bewusst?

3 Arbeitsaufkommen – Wartezeiten verkürzen

Ist das Arbeitsaufkommen gleichmäßig über die Tage/Woche verteilt?

4 Labor-Workflow – Wegstrecken verringern

Sind die Analysegeräte in logischer Reihenfolge angeordnet?

5 Performance-Management – Fehler eliminieren

Werden die wichtigsten Indikatoren wie OoS, RFT etc. regelmäßig bestimmt und zur Optimierung der Prozesse eingesetzt?



6 Geräte – Defekte vermeiden

Befinden sich Ihre wichtigsten Geräte in einem TOP-Zustand?

7 Kompetenz des Laborpersonals – ungenutztes Potenzial freisetzen

Werden genügend Zeit und Geld in Mitarbeiterschulungen investiert?

8 Chemikalien und Hilfsmaterial – Bestände verwalten

Werden Laborchemikalien und sonstige Materialien systematisch, sofort und ohne große Kosten nachbestellt?

9 Kontinuierlicher Verbesserungsprozess – dem Personal vertrauen

Werden systematische Methoden, wie zum Beispiel Wertstromanalysen, zur Prozessoptimierung eingesetzt?

Erfahren Sie in unserem kostenlosen Lean Lab-Leitfaden mehr über die neun Schritte zu Lean und wie METTLER TOLEDO Sie auf dem Weg zum Labor der Zukunft unterstützen kann.



► www.mt.com/Labor-der-Zukunft



Lean Lab – Schritt 5 Übertragungsfehler eliminieren

Optimieren Sie Effizienz und Sicherheit beim Wägen von Titrationsproben mit SmartSample. Das SmartSample-Kit integriert Arbeitsabläufe in eine einzige Benutzeroberfläche an der Excellence-Analysenwaage. Alle Informationen werden automatisch an den Becher-Tag übertragen, sodass Proben-ID, Probengewicht und gewogene Probe eine Einheit bilden. Bei Verwendung des InMotion™ Autosamplers mit dem SmartSample-Kit liest der Excellence-Titrator automatisch alle Proben-IDs zur effizienten und sicheren Analyse aus dem Becher-Tag aus.

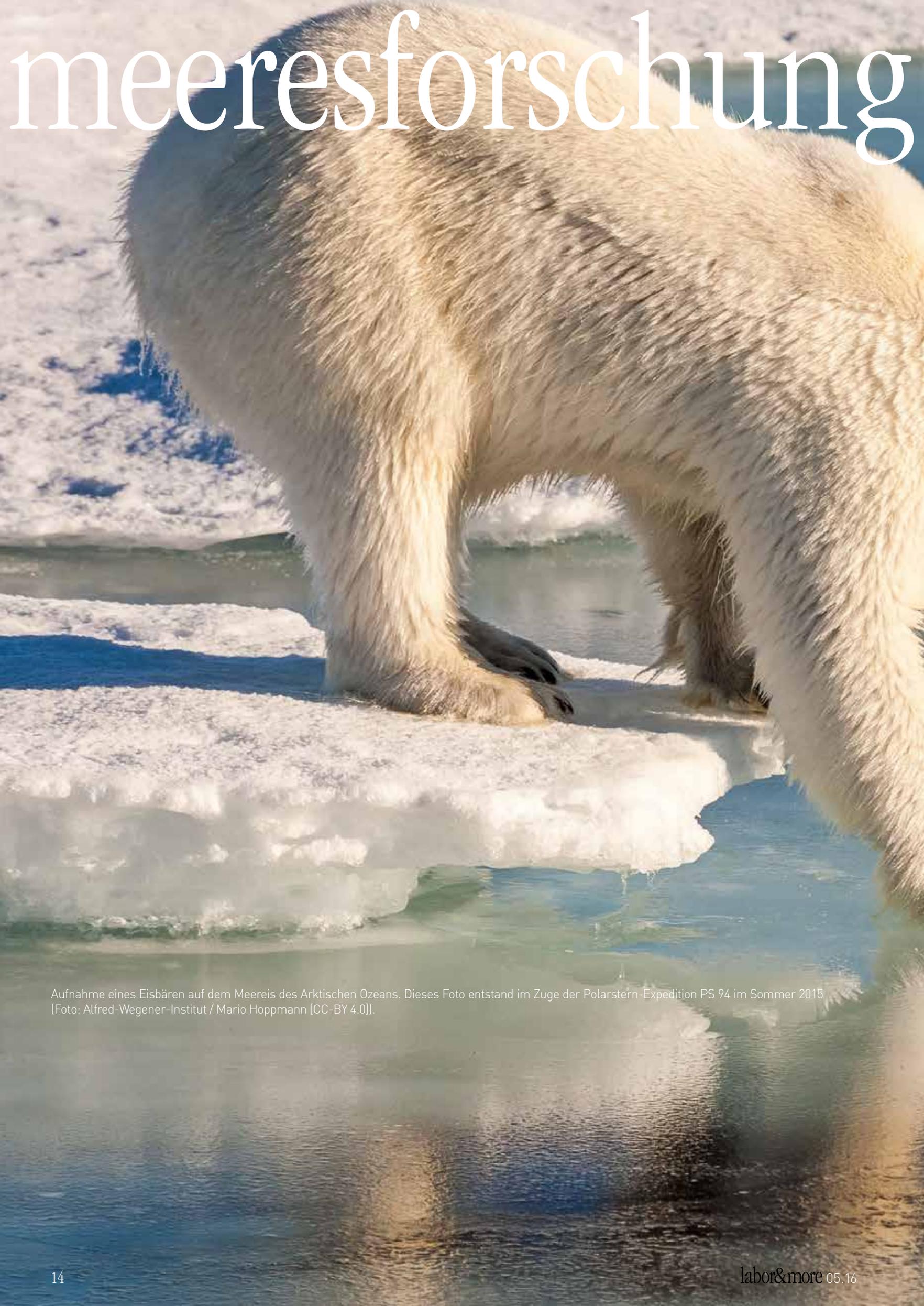
- Vereinfachte Arbeitsabläufe
- Eliminierung von Übertragungsfehlern
- Einfache und sichere Analysen mit OneClick®



► www.mt.com/SmartSample

METTLER TOLEDO

meeresforschung

A close-up photograph of a polar bear standing on a piece of sea ice. The bear's thick, white fur is the central focus, with its legs and dark claws visible as it stands on the ice. The background shows the blue water of the Arctic Ocean and more ice floes. The lighting is bright, suggesting a sunny day.

Aufnahme eines Eisbären auf dem Meereis des Arktischen Ozeans. Dieses Foto entstand im Zuge der Polarstern-Expedition PS 94 im Sommer 2015
[Foto: Alfred-Wegener-Institut / Mario Hoppmann [CC-BY 4.0]].

A polar bear is shown in profile on the left side of the page, looking down towards the water. The background is a vast, flat, snow-covered landscape under a clear blue sky. The water in the foreground is a deep, clear blue.

Der blaue Planet

Auswirkungen des Klimawandels auf die Meere und Ozeane

Prof. Dr. Karin Luchte

Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum
für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven

Im diesem Juni beginnt das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung ausgerufene Wissenschaftsjahr 2016*17 Meere und Ozeane, das die immense Bedeutung der Meere für die Menschheit aufzeigen soll. Die meisten Mitbürger in Deutschland verbinden mit dem Meer Erinnerungen an Urlaubszeiten, sie denken an das Meer als Quelle für Fisch und vielleicht auch an die schrecklichen Ereignisse der Tsunamis in Indonesien und Japan. Das Beispiel der Flüchtlinge auf dem Mittelmeer macht die große Rolle des Meeres als Transportweg deutlich.

meeresforschung



Ein vertikal profilierender Argo-Float wird im Südozean ausgesetzt
(Foto: Alfred-Wegener-Institut / Frank Rödel).



Das pelagische Netz mit Fischlift wird eingeholt. Krossfjord, Spitzbergen
(Foto: Alfred-Wegener-Institut / Kristina Bär).



Die AWI-Forschungstaucher bei einem Tauchgang auf Helgoland
(Foto: Alfred-Wegener-Institut / Jens Quasten).

Hintergrundbild: Der Nordatlantik (Foto: Alfred-Wegener-Institut / Kristina Bär).

Das Forschungsschiff Polarstern während einer Eisstation im Weddellmeer
(Foto: Alfred-Wegener-Institut / Mario Hoppmann).



Die Nordseeküste wird intensiv vom Menschen genutzt. Das Meer dient als Nahrungsquelle, Erholungsraum und Transportweg
(Foto: Alfred-Wegener-Institut / Sina Löscke).



Krabbenfischerei im deutschen Wattenmeer: Die Zusammenarbeit von Fischern und Wissenschaftlern liefert wichtige Daten zum Monitoring einwandernder Arten
(Foto: Alfred-Wegener-Institut / Sina Löscke).



meeresforschung



Foto: Alfred-Wegener-Institut/Martina Buchholz

Karin Lochte, Jg. 1952, ist Meeresbiologin. Nach ihrer Master- und Doktorarbeit am University College of North Wales, UK, hat sie an Instituten in Bremerhaven, Kiel und Warnemünde über die Rolle der Bakterien im marinen Kohlenstoffkreislauf geforscht und als Professorin gelehrt. Ihr Hauptinteresse galt der Frage, welche Rolle marine Mikroorganismen bei der Aufnahme oder Abgabe von klimawirksamen Gasen im Meer und damit im Klimawandel spielen. Seit November 2007 ist sie die Direktorin des Alfred-Wegener-Instituts, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung. In dieser Position engagiert sich Frau Prof. Lochte auf nationaler und internationaler Ebene für die marinen und polaren Wissenschaften und ist in vielen Gremien tätig, wie z.B. als Mitglied im deutschen Wissenschaftsrat (2004 bis 2010), als Vorsitzende der DFG Senatskommission für Ozeanographie (2004 bis 2011), als Vorsitzende des Konsortiums deutsche Meeresforschung (2010 bis 2015), als Vorsitzende der Wissenschaftlichen Kommission Niedersachsens (2010 bis 2015) und als Vize-Präsidentin und Repräsentantin Deutschlands im Scientific Committee on Antarctic Research (seit 2008).

Die Bedeutung der Meere und Ozeane für das Klimasystem der Erde

Warum wird den Meeren jetzt die große Aufmerksamkeit gewidmet? Auf dem G7-Gipfel in Deutschland 2015 wurden „Müll im Meer“ und „Tiefseebergbau“ als wichtige Fragestellungen identifiziert, und auch in der Forschungsagenda der EU wird das Thema „Blue Growth“ gefördert. Sowohl die wirtschaftliche Bedeutung als auch die wichtige Rolle der Meere und Ozeane für unseren Lebensraum werden damit angesprochen.

Das Meer ist so groß, dem kann man nicht mit kleinen Mitteln beikommen.

Die Ozeane sind starke Verbindungselemente im Klimasystem der Erde. Die gigantischen erdumspannenden Meeresströmungen regulieren die Temperaturverteilung auf dem Globus und garantieren so das typische Klima

unserer gemäßigten Breiten. Die großen Meeresströmungen können lokale Wettersignale über weite Strecken transportieren und auf diese Weise Auswirkungen am anderen Ende der Welt hervorrufen. Ein Beispiel dafür ist das Klimaphänomen „El Niño“ im tropischen Pazifik. Es löst weltweite Wetterturbulenzen aus, wie Überschwemmungen in Nordamerika, extreme Trockenheit in Australien oder sehr kalte Winter in Europa. Besonders stark wird unser europäisches Wetter durch den Arktischen Ozean beeinflusst. Das Schrumpfen der arktischen Meereisdecke kann zu drastischen Veränderungen der Temperaturen und Niederschläge in Mitteleuropa führen mit direkten wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Folgen.

Auswirkungen des Klimawandels

Die von uns Menschen freigesetzten Treibhausgasen werden oft nur als atmosphärisches Problem gesehen. Dabei wird ein Großteil des Kohlendioxids in der Luft von den Ozeanen aufgenommen und dauerhaft gespeichert. Das

macht die Weltmeere zur eigentlichen „Lunge“ der Erde, und zwar in größerem Maßstab als alle Landpflanzen unseres Planeten zusammengekommen. Die Menge aller Treibhausgase, welche die Menschheit in den zurückliegenden 150 Jahren freigesetzt hat, wurde zu etwa einem Drittel vom Ozean gespeichert und führt bereits jetzt dazu, dass sich Funktionen und Kreisläufe der Ozeane verändern. So dringt z.B. die bisher im Oberflächenwasser gespeicherte Wärmeenergie immer weiter in die Tiefsee vor – mit noch unabsehbaren Folgen für die Aufnahmekapazität des Ozeans für Kohlendioxid und für die marinen Lebewesen.

Algen, Korallen, Fische, Muscheln und Meeresräuber rund um den Globus müssen nicht nur die steigenden Wassertemperaturen meistern. In vielen Regionen unserer Erde sind sie auch gezwungen, sich an saureres und sauerstoffärmeres Wasser anzupassen oder sich das Revier mit neu einwandernden Arten zu teilen. So stellen die Fischer in der Nordsee das Abwandern kälteliebender Fische wie Dorsche fest, während neue Fischarten wie Streifenbar-

Liquid Handling von ROTH

**Perfekt
gelaufen!**



- Höchste Präzision und Qualität
- Für jede Applikation das optimale Gerät
- Persönliche Expertenberatung
- Extrem kurze Lieferzeiten
- Von unseren Pipettenspitzen erhalten
Sie gerne kostenlose Muster!
- Faire Preise bei höchster Qualität

Wir sind die Experten für Laborbedarf,
Chemikalien und Life Science.

Bestellen Sie unter:
Tel. 0800 5699000
www.carlroth.com



ben, die eher im Mittelmeerraum zuhause sind, vermehrt einwandern. Die Versauerung des Ozeans durch den steigenden Kohlendioxidgehalt schädigt Organismen wie Kalkalgen, Muscheln und Korallen, die es in saurem Wasser schwerer haben, ihre Kalkskelette aufzubauen. Noch ist es unklar, ob und wie sie sich an die veränderten pH-Werte anpassen können. Da wärmeres Wasser weniger Gase aufnehmen kann, kann die Sauerstoffversorgung in besonders belasteten Küstenregionen abnehmen mit drastischen Auswirkungen auf die Meereschemie und die Lebewesen.

In den Küstenregionen leben und arbeiten weltweit über 600 Mio. Menschen, etwa 10% der Erdbevölkerung. Hier ist die menschliche Nutzung der Meere besonders intensiv, denn die meiste Fischerei erfolgt in den Küsten- und Schelfmeeren, viele Schifffahrtswege durchkreuzen die Küstenmeere, Hafenanlagen und Küstenschutzanlagen beeinträchtigen Sedimenttransport und Strömung, Öl- und Gasförderung sowie Offshore-Windparks dienen der Energiegewinnung aus dem Meer. Eine solche Nutzung geht natürlich nicht spurlos an den Küstenregionen vorbei. Diese Gebiete sind nicht nur am stärksten durch Verschmutzung betroffen, auch die Folgen des Klimawandels zeigen sich hier besonders deutlich – durch Hochwasser, Stürme, Küstenerosion. Der Weltklimarat geht davon aus, dass bereits in naher Zukunft viele Länder einen großen Teil ihrer Wirtschaftskraft aufwenden müssen, um auf diese Schäden in den Küstenregionen zu reagieren.

Die Meereswissenschaftler beobachten die Veränderungen im Meer von den physikalischen bis zu den biologischen Variablen über lange Zeiträume und untersuchen die Ursachen und Auswirkungen dieser Veränderungen. Um kurzfristige Schwankungen von langfristigen Klimaveränderungen zu unterscheiden, müssen Daten über lange Zeiträume gesammelt werden. So werden z.B. in der Nordsee auf Helgoland Reede seit über 50 Jahren regelmäßige Messungen durchgeführt – eine der wichtigsten langen Datenreihen für die marine Ökosystemforschung. Im Vergleich zum langjährigen Mittel wurde dort ein Temperaturanstieg um 1,7 °C festgestellt. Eingeschleppte Arten aus wärmeren Gebieten haben sich dadurch dauerhaft ansiedeln können und die Biodiversität hat sich deutlich erhöht.

Ein anderes Meeresgebiet, das starken Veränderungen unterworfen ist, ist der Arktische Ozean. Forscher beobachten via Satellit, dass das arktische Meereis derzeit im Sommer rascher verschwindet als die Prognosen voraussagen. Bis jetzt haben wir ca. 30% des Eisvolumens seit

den 70er-Jahren verloren. Hält dieser Trend an, wird der Arktische Ozean in wenigen Jahrzehnten im Sommer eisfrei sein. Je weiter sich das Meereis der Arktis zurückzieht, desto mehr steigt das Interesse an den Schätzen des Arktischen Ozeans. Bodenschätze, Fischgründe und zeitsparende Schifffahrtswege locken internationale Unternehmen in den Hohen Norden, ungeachtet aller Risiken für Mensch und Natur. Es ist eine große Herausforderung für die Meereswissenschaften, die möglichen zukünftigen Veränderungen abzuschätzen und Risiken und Schutzmöglichkeiten aufzuzeigen.

Ozeanographische Messungen zur Beschreibung der Veränderungen

Für die Erforschung der Ozeane sind nicht nur Schiffe notwendig, auch viele autonome Messgeräte und Fernerkundung sind wichtige Hilfsmittel. Die modernen Forschungsschiffe haben voll ausgerüstete Laboratorien an Bord, sodass die Proben schon an Bord weitgehend analysiert werden können. Allerdings kann ein Schiff immer nur eine „Punktmessung“ machen und es fällt schwer, Daten über längere Zeiträume oder größere Gebiete zu gewinnen. In dem großen internationalen Argo Projekt sind derzeit 3918 (Stand 31.5.2016) Argo Floats von 28 Ländern und der EU in den Weltmeeren im Einsatz. Sie treiben im Ozean, führen bis in 2000m Wassertiefen ständig ozeanographische Messungen durch und senden ihre Daten per Satellit an Land – etwa 100.000 Profile jeden Tag. Durch dieses weltweite Projekt wurde in nur 16 Jahren die gleiche Datenmenge erzeugt, wie in allen Jahren ozeanographischer Forschung zuvor. Es wurde dadurch ein viel tieferes Verständnis für die Prozesse im Ozean gewonnen, und die numerischen Modelle des Ozeans wurden deutlich verbessert. Einen Überblick über den Ozean insgesamt können aber nur die Satelliten geben. Ihre regelmäßigen Messungen von Oberflächentemperatur, Schwerfeld, Altimetrie und Farbe des Meerwassers ermöglichen zusammen mit Messungen am Boden die globalen Abschätzungen von Erwärmung, Meeresspiegelanstieg und Algenbiomasse im Ozean.

Das Wissenschaftsjahr der Meere und Ozeane wird diese wichtigen Themen vorstellen und die komplexen Zusammenhänge erläutern. Sie finden Hinweise zu den Veranstaltungen und Links zu Informationen unter:
www.wissenschaftsjahr.de

→ info@awi.de

bioprozesstechnik



©Istockphoto VKGrif

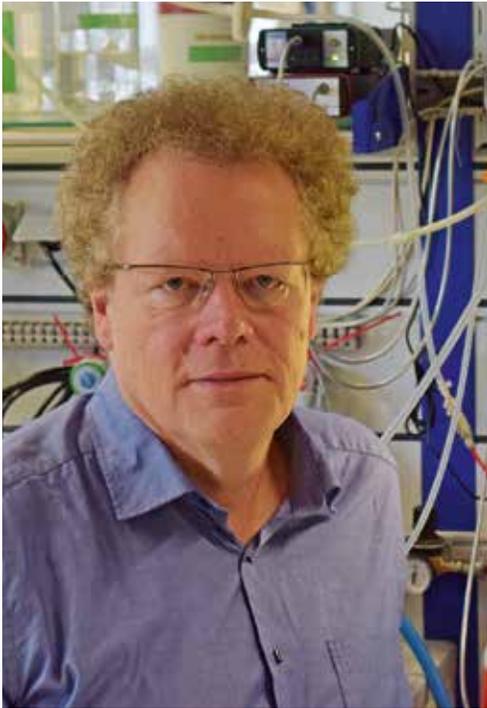
K

Mikroalgen auf dem Weg zur technischen Nutzung

Erforschung effizienter Produktionsstrategien

Ioanna Jakob, Prof. Dr.-Ing. Clemens Posten
Institut für Bio- und Lebensmitteltechnik, Bereich III Bioverfahrenstechnik,
Karlsruher Institut für Technologie

bioprozesstechnik



Clemens Posten, Jg. 1955, hat seit 2006 eine Professur am Institut für Bio- und Lebensmitteltechnik am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) inne und ist Leiter des Bereichs III Bioverfahrenstechnik.

Seine Forschungsinteressen liegen im Bereich des Bioprocess engineering, speziell gilt sein Interesse der Partikel- und Photobiotechnologie. Prof. Posten ist Mitglied und Chairman in verschiedenen Organisationen (u.a. European Society of Biochemical Engineering Sciences (ESBES) als Vorsitzender der Sektion 'Microalgal Bioengineering', Co-Direktor des 'Solar biofuels consortium', Beiratsmitglied der DECHEMA Sektion Mikroalgenbiotechnologie).

Mikroalgen als solare Zellfabriken für eine Vielfalt neuer Produkte

Klimawandel, Umweltverschmutzung und Nahrungsmittelknappheit in ariden Gebieten – durch wachsende Nachfrage an nachhaltigen Alternativen zu fossilen Rohstoffen, konventioneller Biokraftstoffproduktion und Konzepten in der Landwirtschaft steigt seit etwa zwei Jahrzehnten das Interesse an der Kultivierung von Mikroalgen.

Mikroalgen sind wie alle phototrophen Lebewesen in der Lage das Treibhausgas CO₂ mit Hilfe von Sonnenlicht in wertvolle Biomasse umzuwandeln. Wertvoll zum einen, da Mikroalgen an sich bereits ein vollwertiges Nahrungs-

Für die Nutzung von Mikroalgen existieren vielfältige Möglichkeiten. Noch sind viele potentielle Produkte theoretisch herstellbar, aber noch nicht auf den entsprechenden Märkten angekommen. In unserer aktuellen Forschung beschäftigen wir uns daher mit der Entwicklung von technischen Mitteln, wie z.B. das modellgestützte Design neuartiger Bioreaktoren, und mit der Prozessintegration etwa in Form der Bioraffinerie, um die Produktion von Mikroalgen effizienter zu machen. Außerdem interessiert uns die Erschließung neuartiger Anwendungsfelder, vor allem im Bereich der Partikeltechnologie, um die Mikroalgenkultivierung zukünftig als festen Sektor neben Landwirtschaft und Petrochemie zu etablieren.

mittel darstellen. Sie enthalten komplexe Kohlenhydrate, eine Vielzahl an essentiellen Vitaminen, sind reich an mehrfach ungesättigten Fettsäuren und echte Proteinpakete.

In Industrieländern spielt die Versorgung mit diesen Nährstoffen eine eher untergeordnete Rolle, hier sind Mikroalgen vor allem als Nahrungsergänzungsmittel interessant. Wir finden sie im Supermarkt vorwiegend in Pulverform oder als Zusatzstoff in Diät- und Lifestyleprodukten. Extrahierte Pigmente aus Mikroalgen konsumieren wir regelmäßig und doch wahrscheinlich eher unbewusst. So findet sich das blaue Pigment Phycocyanin in einer Vielzahl von Lebensmitteln, z.B. in Fruchtgummis,

Ioanna Jakob, Jg. 1986, studierte Biotechnologie an der RWTH Aachen und der Universität Uppsala. Seit 2013 promoviert sie am Institut für Bioverfahrenstechnik am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) mit dem Schwerpunkt Entwicklung phototropher Bioprozesse.

und Lachse erhalten durch Fütterung des Rotpigments Astaxanthin aus der Mikroalge *Haematococcus pluvialis* eine intensivere, appetitliche Fleischfarbe.

Während sich bei uns Nischen im Gesundheits- und Luxussegment der Ernährung finden, existiert in Entwicklungsländern eine alarmierende Unterversorgung mit Grundnährstoffen. Dort, wo Landwirtschaft aufgrund der klimatischen Bedingungen oft nur eingeschränkt und nur für einige wenige Nutzpflanzen möglich ist, herrscht ein akuter Mangel an adäquaten Protein- und Vitaminquellen. Hier stellt die Produktion von Lebensmitteln auf Basis von Mikroalgen eine große Chance dar, da diese theoretisch

überall wachsen können, wo Sonnenlicht und CO₂ vorhanden sind. Somit könnten Flächen genutzt werden, auf denen der Anbau von Landpflanzen unmöglich ist. Langfristig gilt das auch für Europa, das jetzt noch als großer Importeur von proteinhaltigen Lebens- und Futtermitteln gilt.

Neben der Verwendung ganzer Zellen lassen sich aus deren Einzelkomponenten viele verschiedene Endprodukte herstellen. Lipide, die bis zu 50% der Biomasse ausmachen, können z.B. zur Herstellung von Biodiesel genutzt werden. Die Option, Kraftstoffe aus Mikroalgen herzustellen, war in der Vergangenheit der wohl größte Motor für Investitionen in einschlägige Forschung und Entwicklung. Aber warum hat es Mikroalgendiesel bzw. Ethanol bis heute nicht bis zur Marktreife gebracht?

Energetische Effizienz als größte Herausforderung

Inzwischen haben sich die Erwartungen an die Mikroalgen an hohe flächenbezogene Produktivitäten (z.B. 70 t Biomasse/ha) und die Nutzung von beliebig verfügbarem Salzwasser erfreulicherweise in Demonstrationsanlagen von mehreren Hektar Grundfläche zeigen lassen. Damit ist das Ziel der Nutzung arider Gebiete zur Biomasseproduktion erreichbar. Persistente Probleme finden sich aber weiterhin bei der Kontaminationskontrolle und den Auswirkungen der Temperaturschwankungen. Ein offenes technologisches Problem liegt in den Produktionskosten der Mikroalgenbiomasse. Diese setzen sich aus den Reaktorkosten sowie den Prozessierungskosten zusammen, zu denen z.B. Energieeintrag bei der Kultivierung, Trocknung und Extraktion bei der Produktformulierung gehören. Während die Herstellung von Bioethanol, z.B. aus Mais, auf eine jahrhundertelange Entwicklungsgeschichte zurückblicken kann, ist die Mikroalgenbiotechnologie ein vergleichsweise junges Feld und noch nicht annähernd so produktiv. In dem Zusammenhang wird auch von der noch nicht genügenden Domestikation der Algen gesprochen. Auch wenn die Preise seit den Anfängen der Mikroalgenproduktion schon rapide gesunken sind, kostet die Herstellung eines Kilogramms Rohbiomasse derzeit im besten Falle immer noch etwa 3 Euro. Dementsprechend ist die Herstellung von Bulkprodukten im Niedrigpreisbereich zwar theoretisch möglich, aber nicht konkurrenzfähig.

Die größte Herausforderung, um die Preise langfristig unter einen konkurrenzfähigen Grenzwert zu drücken, liegt in der Effizienz der einzelnen technischen Prozesse und deren Inte-

gration sowie in der Zucht geeigneter Algenstämme mit Nutzung moderner gentechnischer Werkzeuge für eine maximale Performance. Am Institut für Bioverfahrenstechnik interessieren wir uns deshalb für die Erforschung von Konzepten zur effizienteren Biomasse- und Biomassekomponentenproduktion (Abb. 1).

Die effektive Nutzung von Licht auf allen Systemebenen

Effizienz bedeutet im Rahmen photobiotechnologischer Prozesse vor allem die möglichst optimale Ausnutzung von Licht zur Umwandlung in Biomasse. Die Basis bilden bereits die einzelnen Algenzellen. In Zusammenarbeit mit unseren Forschungspartnern aus der modernen Mikrobiologie und Gentechnik erforschen wir Stämme mit verbesserter photosynthetischer Effizienz. Diese kann beispielsweise auf der Zellebene durch eine gezielte Veränderung der photosynthetischen Pigmente zur Vermeidung von Lichtsättigung beeinflusst werden.

Der nächste Schritt auf der Reaktorebene besteht darin, den ausgewählten Algen die technische Umgebung für optimale Zell- und Produktbildung anzubieten. Hierbei stellt die Verteilung von Licht im Reaktor eine wesentliche Herausforderung dar, da sich die Zellen gegenseitig abschatten. Die Konsequenz ist oftmals eine unregelmäßige Verteilung des Lichts im Reaktor, vor allem bei größeren Reaktorschichtdicken und einseitiger Beleuchtung. Unser Anspruch ist es daher Strategien zu entwickeln, um Licht möglichst homogen in die Algenkultur einzutragen und dabei vollständig auszunutzen zu können. Dies sind z.B. neue Oberflächendesigns („Zick-Zack“- oder wellenförmige Reaktoroberflächen), die das Oberflächen/Volumen-Verhältnis steigern. Das ist vor allem sinnvoll, wenn Sonnenlicht als Energiequelle genutzt wird, da die natürliche Strahlung an einem sonnigen Tag (bis zu 2000 µmol/m²/s) die Aufnahmekapazität der Mikroalgenzellen bei weitem übersteigt und sich dadurch sogar nachteilig auswirkt. Die „Zick-Zack“-Geometrie ermöglicht eine Lichtverdünnung auf eine größere Oberfläche und damit letztendlich höhere Produktvolumina und Biomasseproduktivitäten. Durch die Geometrie werden weiterhin Photonverluste durch Spiegelung an den Oberflächen vermieden. Ein weiterer Ansatz für solche Reaktoren ist der geringe Materialbedarf und die günstige großflächige Herstellung durch Extrusion. Für Reaktoren, die mit künstlichem Licht betrieben werden, entwickeln wir Lösungen zur Lichtverteilung direkt im Reaktor-

AQUALYTIC[®]

WASSERANALYTIK AUS EINER HAND



BSB



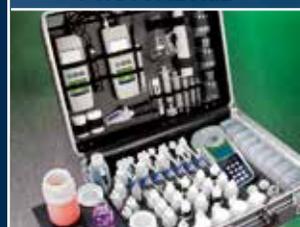
CSB

GERÄTE & REAGENZIEN FÜR

- TRINKWASSER
- ABWASSER
- INDUSTRIELLES PROZESSWASSER
- KÜHL- UND KESSELWASSER



PHOTOMETRIE



INDUSTRIEWASSER KITS



TEST KITS



ELEKTROCHEMIE

AQUALYTIC[®]
Schleefstraße 12
44287 Dortmund
Tel. (+49)231/94510-0
Fax (+49)231/94510-30
www.aqualytic.de
verkauf@aqualytic.de



bioprozesstechnik

1

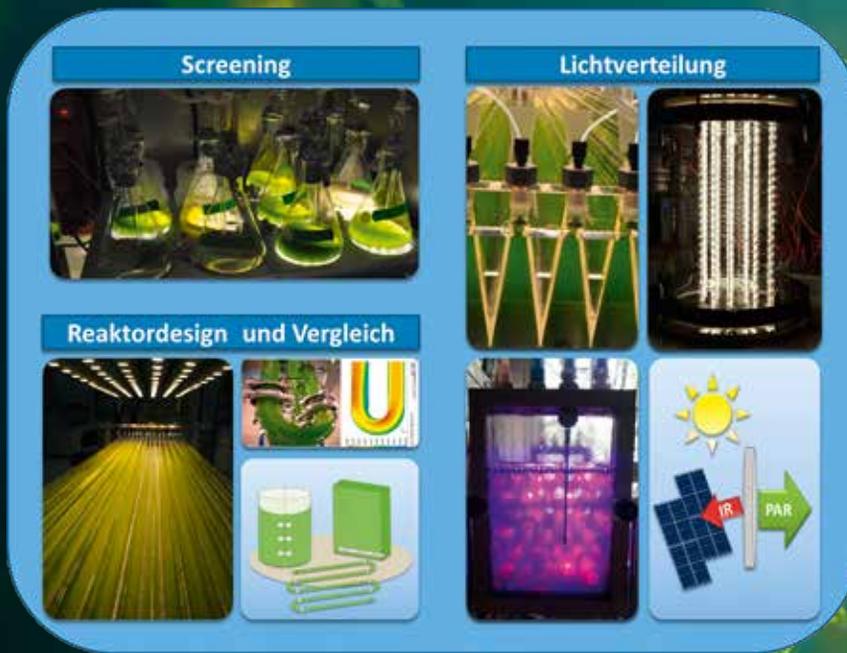
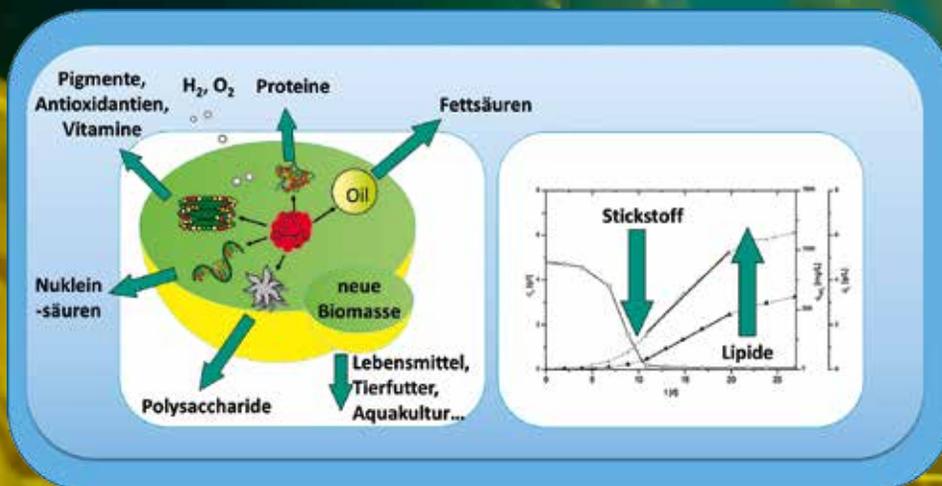


Abb. 1 Technische Konzepte zur Steigerung der Biomasseproduktivität in der Mikroalgenkultivierung am Institut für Bioverfahrenstechnik (KIT).

Abb. 2 Über die Anpassung der Medienzusammensetzung lässt sich die Stöchiometrie der Zelle in die gewünschte Richtung drücken. Über Stickstoffmangel lässt sich die Lipidkonzentration in der Zelle gezielt nach oben drücken.

Abb. 3 Coccolithen aus der marinen Alge *Emiliania huxleyi*. Die Morphologie der Coccolithen ist über die Prozessbedingungen variierbar.

2



raum, z.B. durch die Nutzung submerser LED-Stäbe oder lichtleitender Strukturen aus Glas und Silikon.

Neben der Verteilung von Licht arbeiten wir an Konzepten zur gezielten Ausnutzung von bestimmten Lichtbereichen und Wellenlängen. Wir gehen damit der Frage nach, welche Wellenlängen des natürlichen Spektrums und deren Kombination zur Biomassebildung beitragen und wie der übrige Bereich sinnvoll genutzt werden kann. In diesem Rahmen erforschen wir z.B. IR-reflektierende Folien für Reaktoren im Outdoorbereich. Während die Wellenlängen im PAR-Bereich die Folie passieren und die Algenkultur erreichen, wird IR-Strahlung reflektiert. Dies wirkt sich zum einen positiv auf die notwendige Kühlleistung des Reaktors aus, da weniger überflüssige Wärmestrahlung zugeführt wird. Zum anderen kann die IR-Strahlung auf eine Photovoltaikanlage konzentriert werden und damit Hilfsenergie für den Reaktorbetrieb gewonnen werden.

3



seltene elemente

Der Inbegriff des Wertvollen

Strategische Rohstoffe und ihre große Bedeutung für unser tägliches Leben

Prof. Dr. Michael Binnewies, Prof. Dr. Rudolf Stauber,
Dr. Carsten Gellermann, Dr. Katrin Bokelmann

Fraunhofer-Institut für Silicatforschung ISC, Würzburg
Fraunhofer-Projektgruppe für Wertstoffkreisläufe und Ressourcenstrategie IWKS,
Alzenau und Hanau

**In der Geschichte der Menschheit spielen Metalle eine wichtige Rolle.
Ganze Epochen sind nach ihnen benannt worden: Kupferzeit, Bronzezeit, Eisenzeit.
Es war jedoch eines der besonders seltenen Elemente, das von den Menschen wohl
als erstes Metall genutzt wurde: Gold. Die ältesten von Menschen aus diesem Metall
geformten Gegenstände werden auf etwa 5.000 v. Chr. datiert.**

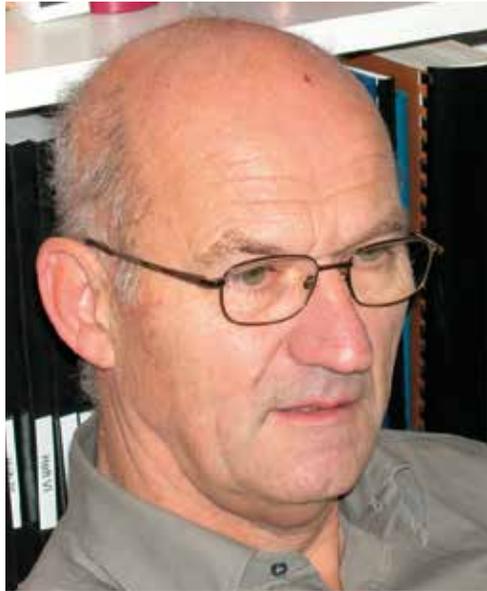


seltenere elemente

Gold steht mit einem Massenanteil an der Erdkruste von $5 \cdot 10^{-7}$ Prozent an 75. Stelle der Elementhäufigkeiten. Es ist bemerkenswert, dass die Vorräte an Gold trotz dieser langen Nutzungsdauer von etwa 7.000 Jahren nicht längst erschöpft sind. Ein Grund hierfür liegt in der Tatsache, dass man Gold zwar gebraucht, aber nicht verbraucht hat. Aus Gold wurden zunächst Kult- und Schmuckgegenstände gefertigt, später diente es als Währung und Währungsdeckung, heute sind einige Anwendungen im Technologiebereich hinzugekommen, insbesondere der Elektronik. Eines ist geblieben: Gold wird nach Möglichkeit immer wieder verwendet, auch wenn der Gegenstand, in dem es enthalten ist wie in einem ausgedienten Mobiltelefon, unbrauchbar geworden ist. Gold wird recycelt, denn Gold ist für den Menschen der Inbegriff des Wertvollen.

Es muss in unser aller Interesse liegen, von unserer Wegwerfgesellschaft zu einer Kreislaufwirtschaft zu kommen, denn manche Rohstoffe werden relativ zeitnah nicht mehr zur Verfügung stehen.

Weit weniger sorgsam gehen wir mit anderen seltenen Elementen um. Viele alltägliche Gebrauchsgegenstände enthalten solche Elemente: Gallium, Indium, Germanium, Antimon, Tantal, Neodym, Europium, Palladium usw. Die Mengen dieser seltenen Elemente in einem Smartphone, einem Computer, einem Fernsehgerät, einem Automobil usw. sind meist gering. So enthält jedes Smartphone wenige Milligramm Tantal. Bei 500 Mio. jährlich weltweit verkauften Geräten kommt immerhin eine Gesamtmenge im Tonnenbereich zusammen. Gelangt ein solches Gerät nach wenigen Jahren in den Müll, sind seine wertvollen Inhaltsstoffe unwiederbringlich verloren. Lediglich die Edelmetalle werden aus Elektronikschrott zumindest teilweise abgetrennt und wiederverwendet. Bei einem Preis von etwa 30 Euro pro Gramm für Gold ist das ein lohnendes Geschäft. Für 30 Euro erhält man aber ein ganzes Kilogramm Tantal, es ist (noch) unwirtschaftlich, die geringen Mengen Tantal in elektronischen Geräten wiederzugewinnen. Aber können wir uns einen solchen Umgang mit seltenen Elementen auf Dauer leisten? Wohl nicht, denn die Verfügbarkeit von technologisch wichtigen, aber selten in der Erdkruste vorkommenden Elementen ist begrenzt und man macht sich zunehmend Sorgen um die Rohstoffversorgung – auch schon in der nahen Zukunft [1–5].



Michael Binnewies, Jg. 1947, studierte Chemie an der Universität Münster und wurde im Bereich Anorganische Chemie promoviert. Nach der Habilitation war er Professor in Freiburg und bis 2014 Lehrstuhlinhaber an der Universität Hannover. Zurzeit arbeitet er freiberuflich am Fraunhofer ISC/IWKS am Recycling strategischer Elemente. Schwerpunkt seiner wissenschaftlichen Arbeiten sind die anorganische Chemie der Gasphase, Massenspektrometrie und chemische Transportreaktionen.



Rudolf Stauber, Jg. 1949, studierte organische und analytische Chemie an den Universitäten Würzburg und Mainz. 1979 promovierte er an der Universität Würzburg mit einer Arbeit über bipolare Stickstoffheterozyklen. 1979 bis 2012 war er bei der BMW AG tätig, u.a. für die Fachgebiete Abgasforschung, Motorenversuch, Fahrzeugrecycling, Werkstoffentwicklung und Betriebsfestigkeit. S ernannt. Seit 2012 leitet Prof. Stauber geschäftsführend die Fraunhofer-Projektgruppe IWKS „Wertstoffkreisläufe und Ressourcenstrategie“ in Alzenau und Hanau.

Strategische Elemente und ihre Verwendung

Es sind heute in stark zunehmendem Maße selten vorkommende Metalle, die unser Alltagsleben mitbestimmen. Viele Mitbürger werden von Gallium, Indium, Europium, Neodym oder Germanium kaum jemals etwas gehört haben. Dennoch nutzen die allermeisten Menschen diese Elemente, ohne es meist zu wissen.

Zurzeit befindet sich die Beleuchtungstechnik in einem rasanten Umbruch. Die klassische Glühbirne hat weitgehend ausgedient, Energiesparlampen sind wegen ihres Quecksilbergehalts in Verruf geraten, das Leuchtmittel der Zukunft heißt LED („light emitting diode“). Eine LED enthält einen Halbleiter der Zusammensetzung $Ga_xIn_{1-x}N$, Gallium-Indium-Nitrid und Leuchtstoffe, die kleine Mengen von Seltenerdelementen, z. B. Europium oder Terbium, enthalten. Leuchtdioden sind besonders energieeffizient, sie wandeln bis zu 90 Prozent der zugeführten elektrischen Energie in sichtbares Licht um, eine Glühbirne hingegen nur 5 Prozent. Wenn man bedenkt, dass etwa 20 Prozent der weltweit erzeugten elektrischen Energie für Beleuchtungszwecke verwendet werden, ergibt sich daraus ein gewaltiges Energieeinsparpotenzial. Die langfristige Nutzung dieser Leuchtmittel setzt aber auch die langfristige Verfügbarkeit der genannten seltenen Elemente in hinreichenden Mengen voraus.

Elektrische Energie wird in Deutschland in zunehmendem Maße mit Windkraft erzeugt. Ein modernes Windrad enthält bis zu 500kg Neodym. Neodym ist Bestandteil besonders starker Magnete ($Nd_2Fe_{14}B$). Die sogenannte „Energie-wende“ und auch die politisch gewollte „Elektromobilität“ sind ohne große Mengen Neodym kaum machbar.

Germanium ist wesentlicher Bestandteil von Glasfasern zur Datenübertragung (Lichtwellenleitern). Kein HD-Fernsehen, kein schnelles Internet ohne Germanium. Germanium hat auch eine wichtige Anwendung in der Militärtechnik. Weil es durchlässig für Wärmestrahlung ist, kann man aus Germanium optische Linsen fertigen, die Infrarotstrahlung bündeln können. Sie sind das Herzstück von Nachtsichtgeräten (Wärmebildkameras).



Carsten Gellermann, Jg. 1968, studierte Chemie an der Universität Würzburg. Anschließend promovierte er über die Entwicklung oxidischer Silicium- und Zinn-Nanopartikel zur Anwendung als Füllstoffe. Ab 1999 arbeitete er am Fraunhofer-Institut für Silicatforschung in Würzburg zunächst als Projektleiter und leitete von 2007 an das Kompetenzfeld Partikeltechnologie und Grenzflächen. Nach seinem Wechsel zur Fraunhofer-Projektgruppe IWKS leitet er seit 2015 die Abteilung Wertstoffkreisläufe in Alzenau.

Indiumzinnoxid (ITO) hat die bemerkenswerte Eigenschaft, optisch transparent und gleichzeitig elektrisch leitfähig zu sein. Dies wird für Flachbildschirme genutzt, wie sie in LCD-Fernsehern, Smartphones und vielen anderen Gebrauchs-



Katrin Bokelmann, Jg. 1979, studierte Chemie an der Universität Hannover und promovierte dort auf dem Gebiet der Synthese mikro- und mesoporöser silicatischer Materialien. Von 2007 bis 2011 arbeitete sie als wissenschaftliche Mitarbeiterin am Fraunhofer-Institut für Silicatforschung in Würzburg. 2012 wechselte sie in die Fraunhofer-Projektgruppe IWKS und leitet das Kompetenzfeld Trenn- und Zerkleinerungstechnologien. Sie beschäftigt sich seitdem mit der Rückgewinnung von Wertstoffen mithilfe chemischer, physikalischer und biologischer Methoden.

gegenständen zum Einsatz kommen. Der Verbrauch an Indium steigt stetig an, die natürlichen Vorräte werden nicht mehr sehr lange reichen, um den Bedarf zu decken.

Dies sind nur einige wenige Beispiele für die große Bedeutung seltener Metalle für unser tägliches Leben. Versorgungsengpässe werden schon für die nähere Zukunft für Antimon, Indium, die Platinmetalle und einige Seltenerdmetalle erwartet. Man kann davon ausgehen, dass sich mit zunehmendem Zeithorizont die Situation in der Regel noch verschlechtern wird. Es macht also Sinn, die Alltagsgegenstände, in denen begrenzt verfügbare Metalle enthalten sind, nach ihrem Gebrauch nicht einfach zu entsorgen, sondern vorzusorgen, dass die Inhaltsstoffe erneut verwendet werden können. Es muss in unser aller Interesse liegen, von unserer Wegwerfgesellschaft zu einer Kreislaufwirtschaft zu kommen, denn manche Rohstoffe werden relativ zeitnah nicht mehr zur Verfügung stehen.

→ michael.binnewies@isc.fraunhofer.de
→ katrin.bokelmann@isc.fraunhofer.de

Literatur

- [1] Angerer, G., Erdmann, L., Marscheider-Weidemann, F., Scharp, M., Lüllmann, A., Handke, V., Marwede, M. (2009) *Robstoffe für Zukunftstechnologien*, Fraunhofer IRB, Stuttgart
- [2] Kausch, P., Bertau, M., Gutzmer, J., Matschullat, J. (2014) *Strategische Rohstoffe*, Springer, Berlin, Heidelberg
- [3] Kausch, P., Bertau, M., Gutzmer, J., Matschullat, J. (2011) *Energie und Rohstoffe*, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg
- [4] Europäische Kommission (2014), *Report on Critical Raw Materials for the EU*,
- [5] Achzet, B., Zepf, V., Meissner, S., Reller, A. (2010) *Strategien für einen verantwortlichen Umgang mit Metallen und deren Ressourcen*, Chemie Ingenieur Technik 82, 1913

Bild: © istockphoto.com | Adivin



Nur das Ergebnis zählt



Das neue SPECTRO ARCOS ICP-OES.

Bei der Entwicklung hatten wir nur eines im Sinn: analytische Höchstleistung für Industrie und Wissenschaft. Erfahrbar wird sie durch höchste Auflösung, Stabilität und Messgeschwindigkeit, durch niedrigste Betriebskosten und unerreichten Benutzerkomfort. Mit der MultiView-Option bietet das SPECTRO ARCOS axiale und radiale Plasmabetrachtung in einem Gerät – ohne Kompromisse.

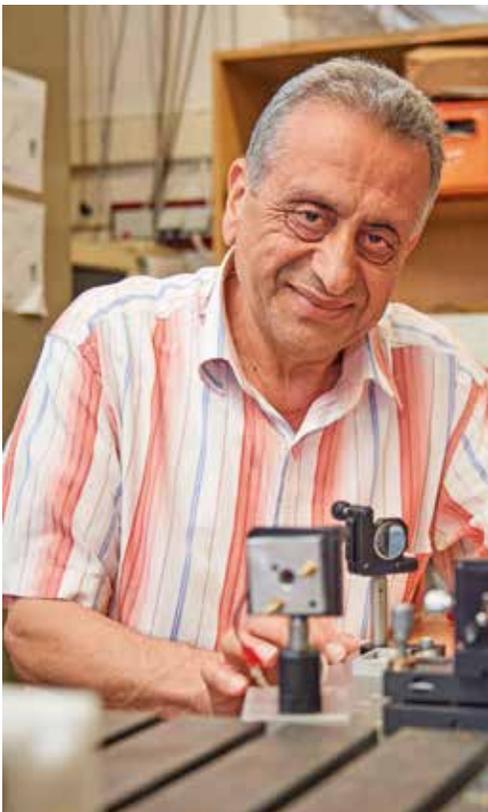
www.spectro.de/arcos



Humboldt-Stiftung unterstützt verfolgte Wissenschaftler

Prof. Dr. Jürgen Brickmann

Die Alexander von Humboldt-Stiftung wird ausgewählte Hochschulen und Forschungseinrichtungen im Rahmen der Philipp Schwartz-Initiative dafür unterstützen, dass sie gefährdete ausländische Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler bei sich aufnehmen. Die Initiative ist nach dem Pathologen jüdischer Abstammung Philipp Schwartz benannt, der 1933 vor den Nationalsozialisten aus Deutschland fliehen musste und die „Notgemeinschaft deutscher Wissenschaftler im Ausland“ gründete. Vergeben werden Fördermittel für 23 Wissenschaftler, die Schutz in Deutschland suchen, weil ihnen in ihren Heimatländern Krieg oder Verfolgung drohen. Sie forschen ab Sommer 2016 für zwei Jahre als Philipp Schwartz-Stipendiaten an den ausgezeichneten deutschen Institutionen.



Prof. Dr. Hassan Kamleh
Foto: Volker Lannert/Uni Bonn

Philipp Schwartz-Initiative

Die Philipp Schwartz-Initiative wurde von der Alexander von Humboldt-Stiftung mit Unterstützung des Auswärtigen Amtes ins Leben gerufen. Sie wird finanziell unterstützt von der Alfred Krupp von Bohlen und Halbach-Stiftung, der Fritz Thyssen Stiftung, der Gerda Henkel Stiftung, der Klaus Tschira Stiftung, der Robert Bosch Stiftung und der Stiftung Mercator.

Die ausgewählten Gasteinrichtungen sind: die Universität Bayreuth, aus Berlin die Freie Universität und die Humboldt-Universität, die Uni-

versitäten Bochum, Bonn, Bremen, Duisburg-Essen, Erlangen-Nürnberg, Frankfurt, Gießen, Göttingen, Heidelberg, Köln, Leipzig, Mainz und Tübingen sowie das Karlsruher Institut für Technologie und das Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung in Leipzig.

Aus 38 Hochschulen und Forschungseinrichtungen, die einen oder mehrere gefährdete Forscher aufnehmen wollen und sich hierfür mit Konzepten zur persönlichen und wissenschaftlichen Einbindung der Forscher beworben hatten, wurden jetzt die 23 Stipendiaten ausgewählt. Geplant sind die individuelle rechtliche und organisatorische Beratung, interkulturelle Trainings, Sprachkurse, psychologische Betreuung und die Einbindung in fachliche Netzwerke, aber auch der Aufbau von Fachwissen im Umgang mit gefährdeten Forschern an den aufnehmenden Einrichtungen.

Von den 23 Forscherinnen und Forscher, die nun an den ausgezeichneten Hochschulen aufgenommen werden sollen, stammen 14 aus Syrien, 6 aus der Türkei und jeweils eine(r) aus Libyen, Pakistan und Usbekistan. Dass so viele Stipendien an Wissenschaftler aus der Bürgerkriegsregion Syrien stammen, ist in Anbetracht der chaotischen Verhältnisse in diesem Bürgerkriegsland nicht verwunderlich. Dass aber 6 Verfolgte aus einem Land stammen, das von unseren Regierenden als sicheres Herkunftsland eingestuft wird, verwundert dann doch. Denn obwohl es hinreichend bekannt ist, dass Andersdenkende in der Türkei mit drakonischer Verfolgung zu rechnen haben, ist dies noch nicht ins politische Kalkül einbezogen worden. Vielleicht will unsere Politik auf diesem Wege die wachswende offizielle Stellungnahme kompensieren. Doch das soll hier nicht diskutiert werden.



Prof. Dr. Hussein Almohamad
Foto: Hassan Alsbikh Ibrahim

Die Solidarität zwischen Wissenschaftlern hat auch in unserem Lande eine Tradition. Der Generalsekretär der Humboldt-Stiftung Enno Aufderheide bringt es auf den Punkt. Er sagte anlässlich der Auswahl: „Die vielen Bewerbungen zeigen nicht nur den Bedarf an Schutzangeboten für gefährdete Wissenschaftler. Das große Interesse an der Philipp Schwartz-Initiative ist auch ein Beleg für die Solidarität unter Wissenschaftlern und ihre Bereitschaft, einander in Zeiten von Not und Verfolgung zu helfen. Die ausgezeichneten Konzepte zeigen beispielhaft,

wie solche Hilfe aussehen kann. Mit der Initiative wollen wir dafür sorgen, dass diese Beispiele Schule machen und ein starkes Netzwerk engagierter Universitäten und Forschungseinrichtungen in Deutschland entsteht. Wir danken dem Auswärtigen Amt und den privaten Stiftungen für die großzügige und flexible Unterstützung.“ Dem ist nichts hinzuzufügen.

Über die Stipendiaten

Doch wer sind die gefährdeten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler? Die Recherchen gestalteten sich sehr schwierig. Wie die Pressestelle der Humboldt-Stiftung verlauten ließ, möchten die meisten geförderten Personen nicht in der Öffentlichkeit genannt werden. Aus Angst vor Repressalien, die zurückgebliebenen Familienangehörigen drohen könnten. Das ist nachvollziehbar.

Wir wollen zwei aus Syrien stammende Wissenschaftler herausgreifen, deren Schicksal die Notlage erkennen lässt, in der sich die Geförderten befinden: Den Festkörperphysiker Professor Hassan Kamleh, der einen Arbeitsplatz an der

Universität Bonn gefunden hat, und den Geographen Professor Hussein Almohamad, der an der Universität Gießen weiter forschen wird.

Der 54-jährige Festkörperphysiker **Prof. Kamleh** war bis zu seiner Flucht an der Universität von Damaskus tätig. Bürgerkrieg und Terror machten wissenschaftliches Arbeiten unmöglich und zwangen den Professor im Herbst 2015 zur Flucht. Nun hofft er, möglichst rasch seine Frau und seine 3 Kinder nach Deutschland holen zu können, die derzeit noch in Syrien sind. Nach seiner Promotion in den 80er-Jahren an der Humboldt-Universität zu Berlin war Kamleh bereits mehrfach zu Forschungsaufenthalten an der Universität Bonn gewesen.

Der wegen des Bürgerkriegs aus Syrien geflohene Geograph **Prof. Almohamad** kann weiter an der Justus-Liebig-Universität (JLU) forschen und lehren: Er erhält für zwei Jahre ein Philipp Schwartz-Stipendium in Höhe von 84.000 Euro für gefährdete Forscherinnen und Forscher. Nach seiner Flucht aus Syrien ist Prof. Almohamad seit September 2014 als Gastprofessor am Institut für Geographie der JLU tätig – unterstützt durch den Scholar Rescue Fund (New

York) und die JLU. Die derzeitige Sicherheits-situation in Syrien erlaubt noch nicht, dass Prof. Almohamad an seine Heimatuniversität in Aleppo zurückkehren kann.

Hatte sich Prof. Almohamad, Jahrgang 1978, bislang in seiner Forschung vor allem mit „Natural Hazards“ beschäftigt, so erweiterte er sein Forschungsspektrum nun mit „Social Hazards“ um humangeographische Themen aus der Geographischen Entwicklungsforschung und der Geographischen Konfliktforschung. Unter dem Eindruck der aktuellen Entwicklung in seinem Herkunftsland Syrien befasst er sich zudem mit politischer Geographie und „Failing and Failed States“. Teilweise fällt dies mit Migrations- und Flüchtlingsthemen zusammen.

→ brickmann@succidia.de

Quellen:
www.humboldt-foundation.de/web/philipp-schwartz-initiative.html
www.uni-bonn.de/Pressemittelungen/120a-2016
www.uni-giessen.de/ueber-uns/pressestelle/pm/pm89-16

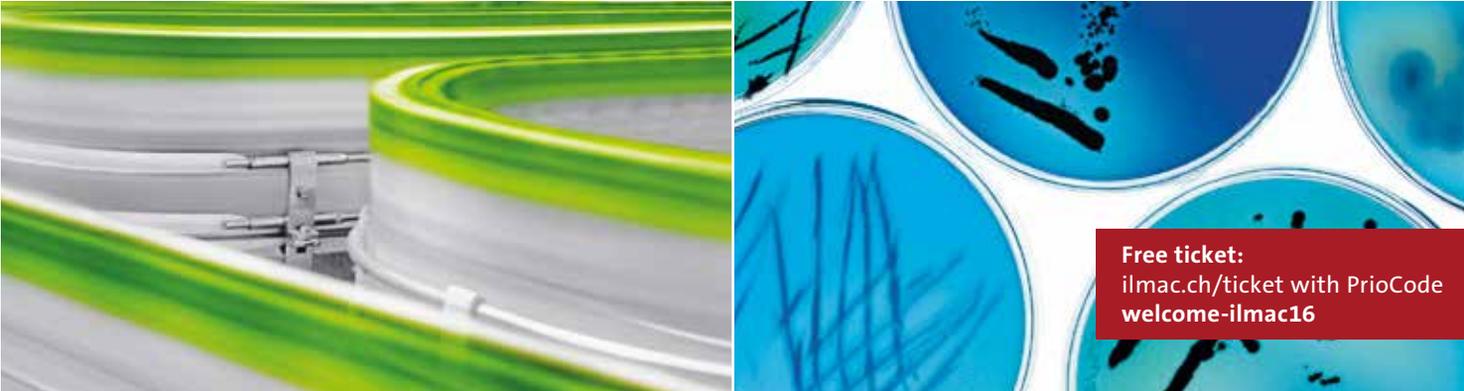


Competence in Process and
Laboratory Technology



20 to 23 September 2016 | Messe Basel | ilmac.ch

ILMAC is part of the Basel Life Science Week from 19 to 23 September | basellife.org



Free ticket:
ilmac.ch/ticket with PrioCode
welcome-ilmac16



Main Partner Process





Prof. Dr. Wolfram Koch,

Geschäftsführer der Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh):

„Die analytica conference ist sicherlich heute schon eine der wichtigsten Konferenzen im Kontext der analytischen Wissenschaften, nicht nur im deutschsprachigen Raum, sondern auch in Europa und zunehmend weltweit. Wir sehen das unter anderem darin, dass die Teilnehmeranzahl aus außereuropäischen Ländern stetig zunimmt.“

1.244 Aussteller aus 40 Ländern präsentierten vom 10. bis 13. Mai den rund 35.000 Fachbesuchern ihre Produktneuheiten auf der analytica, darunter zahlreiche Weltneuheiten. Stark gestiegen ist der Anteil internationaler Aussteller und Besucher. Damit ist die Spitzenposition der weltweit wichtigsten Fachmesse für Labortechnik, Analytik und Biotechnologie unbestritten. Dr. Reinhard Pfeiffer, stellvertretender Vorsitzender der Geschäftsführung der Messe München, fasst zusammen: „Gerade durch die Präsentation zahlreicher Weltneuheiten hat die analytica gezeigt, dass sie die Nummer 1 und somit der wichtigste Innovationsmotor der Industrie und Forschung ist.“ Siegbert Holtermüller, Fachbeiratsvorsitzender der analytica und Geschäftsführer bei Olympus, bestätigt den Leitcharakter der Messe: „Die Branche braucht die analytica, um ihre Innovationen einem internationalen Publikum vorzustellen und um Diskussionen für Weiterentwicklungen führen zu können.“

Volle Hallen und stark frequentierte Stände zeigen: Der Branche geht es gut. Wachstumchancen sieht Mathis Kucejda, Vorsitzender von SPICARIS-Fachverband Analysen-, Bio- und Labortechnik, vor allem „in den immer komplexeren regulatorischen Anforderungen sowie in der Vernetzung und Automatisierung von Laborprozessen und der Probenvorbereitung, nicht zuletzt vor dem Hintergrund der weiter zunehmenden Globalisierung, beispielweise im Bereich der Lebensmittelsicherheit.“

Internationaler Besucheranteil so hoch wie nie

Rund 35.000 Besucher, davon 40% aus dem Ausland, nahmen an der analytica 2016 teil. Zu den Top-Ländern zählten (in dieser Reihenfolge) Österreich, Schweiz, Italien, Großbritan-



analytica 2016 – So war's

nien und die USA. Einen signifikanten Anstieg gab es vor allem aus Ländern wie Großbritannien, Iran, Thailand und der Türkei.

Mit 1.244 Unternehmen aus 40 Nationen hat die analytica das Rekordergebnis aus 2014 um 6,5% übertroffen (vgl. 2014: 1.168). Das Wachstum generiert sich vor allem aus mehr internationalen Ausstellern. Hier stieg der Anteil um 4% auf 44%. Neben Deutschland zählen China, die USA und Großbritannien zu den ausstellerstärksten Ländern.

analytica conference

Wissenschaftlicher Höhepunkt war die dreitägige analytica conference. 1.839 Besucher und damit 12% mehr als 2014 füllten die Reihen des ICM – Internationales Congress Center München bis auf den letzten Platz. Rund 150 namhafte Wissenschaftler aus aller Welt referierten zu den neuesten Erkenntnissen aus den Bereichen der analytischen Chemie und Bioanalytik. Prof. Dr. Mario Thevis von der Deutschen Sporthochschule Köln: „Die analytica conference ist sehr wichtig. Hier wird ein internationaler Austausch gepflegt und man trifft die Hersteller der analy-

tischen Geräte, die für unsere Arbeit besonders wichtig sind. Denn nur mit dem Fortschritt in dem Bereich, können wir moderne und adäquate Testmethoden anbieten.“

analytica Live Labs und Sonderschau Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit

Die Erfolgsgeschichte der analytica Live Labs und der Sonderschau Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit setzte sich in diesem Jahr fort. Prof. Dr. Markus Fischer, Director Hamburg School of Food Science und Moderator beim Live Lab Lebensmittelanalytik: „Hersteller und Laborexper-ten können hier situationsbedingte Herausforderungen und Lösungswege vor Ort diskutieren, dieses Format ist ideal und einzigartig.“ Günther Rossdeutscher, Managing Director und Shareholder bei asecos, ergänzt: „Unsere Vorträge zum Thema Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit ernteten viel Aufmerksamkeit bei den Besuchern. Jetzt denken wir bereits an die analytica 2018 und überlegen, welche Fachbereiche der Arbeitssicherheit wir dann präsentieren, um erneut zum Besuchermagneten zu werden.“

Quelle: analytica.de

b u c h t i p p

yes!

Für Sie
gelesen von
Dr. Wolfram Marx



Bert Hölldobler, Edward O. Wilson

Auf den Spuren der Ameisen

Die Entdeckung einer faszinierenden Welt

Es gibt wohl kaum jemanden, der nicht schon seine Erfahrungen mit Ameisen gemacht hat. Sie buddeln den Sand zwischen den Terrassen-

steinen heraus, pflegen und bewachen die Blattläuse auf den geliebten Gartenblumen oder bedienen sich in der Küche an den Lebensmitteln. Das ist die eine – zugegebenermaßen sehr eingeschränkte – Sicht auf diese kleinen Lebewesen.

„Ameisen beeinflussen das Leben und die Evolution zahlreicher Pflanzen- und Tierarten.“ Das zum Einstieg durch die beiden Wissenschaftler Bert Hölldobler und Edward O. Wilson. Sie wollten es genauer wissen. Seit ihrer Kindheit sind sie von diesen Lebewesen fasziniert, die nur ein Millionstel der Größe des Menschen haben. Sie wurden zu den anerkanntesten Ameisenforschern der Welt und sind beide seit rund 60 Jahren auf diesem Gebiet aktiv. Ihr Gemeinschaftswerk *Auf den Spuren der Ameisen* beruht nicht nur auf der gemeinsamen Leidenschaft Ameise, sondern auch auf langjähriger wissenschaftlicher Zusammenarbeit.

Hölldobler und Wilson haben alle verfügbaren Zahlen zusammengetragen:

- die Biomasse aller Ameisen auf der Erde entspricht der Biomasse aller Menschen
- sie graben mehr Erde um als die Regenwürmer



- eine entsprechend große Kolonie kann bis zu 100.000 Beutetiere pro Tag sammeln
- Ameisenköniginnen können sehr alt werden, der Rekord dürfte bei 29 Jahren für eine Königin in menschlicher Obhut liegen
- die Königin der Blattschneiderameisen speichert Spermien für mindestens 14 Jahre ohne

Aktivitätsverlust

- Blattschneiderameisen sammeln bis zu 470 kg Pflanzenbiomasse (Trockengewicht) pro Jahr
- nach menschlichen Maßstäben läuft eine futter-suchende Blattschneiderameise (Arbeiterin) 15 km weit mit einer Geschwindigkeit von 26 km/h und trägt auf dem Rückweg 300 kg mit 24 km/h zurück zum Nest

Diese Zahlen sind aber nur die Würze einer tatsächlich faszinierenden Geschichte über die Entstehung dieser eusozialen Insekten, das heißt „wirklich“ sozial.

Ameisen haben gemeinsame Vorfahren mit den Wespen, während Termiten mit den Schaben verwandt sind. Die „Vorherrschaft der Ameisen“, wie sich die Autoren ausdrücken, beruht auf der Bildung ihrer Kolonien – es sind keine solitären Ameisen bekannt – und ihrer vielfältigen Kommunikation, die chemisch, taktil und mechanisch stattfindet. „Eine Ameisenkolonie bildet eine stark regulierte Einheit, die im Ganzen tatsächlich mehr als ihre Teile darstellt.“ Sie bilden einen Superorganismus. Die Autoren geben tiefe Einblicke in das

soziale Verhalten verschiedener Ameisenarten, z.B. wie der Altruismus bei Ameisen entstanden ist, über die Fremd- und Feinderkennung, ihre Kommunikation und Arbeitsteilung in der Kolonie, Kriegführung und Konfliktverhalten und wie sie ihre Umwelt kontrollieren, aber auch wie Parasiten gelernt haben, die Schwachstellen in der Sozialstruktur der Ameisen auszunutzen.

Mein Fazit *Auf den Spuren der Ameisen* ist auch so etwas wie die Lebensgeschichte zweier Ausnahmeforscher. Sie haben in einem Kapitel ihre wissenschaftliche Laufbahn und einen Teil ihrer Erkenntnisse aufgezeichnet. Aus heutiger Sicht klingt das ebenfalls ein bisschen wie aus einer anderen Welt: wie das Hobby zum Beruf wird und wie ihnen die Forschungswelt offen stand. Die beiden mit dem Pulitzer-Preis 1991 ausgezeichneten Autoren Hölldobler und Wilson verdienen in der Tat viel Aufmerksamkeit – für sich und ihre Forschungsobjekte. Ihr neues Werk ist nicht nur exzellent bebildert, sondern auch hervorragend geschrieben und daher sehr empfehlenswert.

Bert Hölldobler, Edward O. Wilson

Auf den Spuren der Ameisen

Die Entdeckung einer faszinierenden Welt
3. Auflage

Springer Verlag GmbH Berlin Heidelberg
©2014 Bert Hölldobler und Edward O. Wilson
1994, 2013, 2016), 419 Seiten

ISBN 978-3-662-48406-7

16.–18. Mai 2017, Hannover

BIOTECHNICA/LABVOLUTION 2017

Zur Premiere der Labortechnikmesse LABVOLUTION im vergangenen Jahr in Hannover hatte die Sonderschau „smartLAB – das intelligente Labor der Zukunft“ die Besucher begeistert. Jetzt wurde das Innovationsnetzwerk „SmartLAB“ gegründet. Es wird gefördert vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) im Rahmen des Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand (ZIM) und setzt sich für die Entwicklung und Standardisierung innovativer Labortechnologien ein. Eine große Zahl der Partner aus Wissenschaft und Industrie, die das smartLAB auf der LABVOLUTION ermöglicht hatten, sind Gründungsmitglieder des Innovationsnetzwerkes SmartLAB. Die Sonderschau smartLAB wird auch zur nächsten Veranstaltung im Mai 2017 wieder elementarer Bestandteil der LABVOLUTION/BIOECHNICA sein.

Ziele des neu gegründeten Netzwerkes sind die Entwicklung und Standardisierung innovativer Labortechnologien und darauf basierender Applikationen und Lösungen, die zu einer Vereinfachung der Abläufe, einer Ver-

besserung der Qualität bei gleichzeitiger Steigerung der Effizienz sowie zu erhöhter Prozesssicherheit führen. Schwerpunkte bilden dabei einerseits die Modularisierung und Integration von Funktionalitäten und Komponenten für eine flexibel und individuell auf die jeweiligen Anforderungen adaptierbare und sich adaptierende Laborumgebung. Außerdem von Bedeutung sind die Digitalisierung und Vernetzung aller an der Wertschöpfungskette des Labors beteiligten Instanzen, die eine echtzeitmäßige Bereitstellung aller relevanten Informationen sowie Steuerung und Überwachung der Prozesse erlauben. Nicht zuletzt spielen aber auch die Einbeziehung von Robotersystemen im Hinblick auf eine direkte und optimierte Interaktion zwischen Mensch und Maschine sowie die Automatisierung der Prozesse eine wichtige Rolle.

→ www.biotechnica.de

events

was es alles gibt



Herstellung von Fettsäuremethylestern zur Analyse von Fettsäureprofilen in Lebensmitteln

CEM stellt ein mikrowellenunterstütztes, schnelles Hochdurchsatz-Verfahren zur Herstellung von Fettsäuremethylestern (FAME) für die Analyse der Fettsäureprofile in Nahrungsmitteln vor. Dazu wurde ein Vergleich der Fettsäureprofile von herkömmlicher FAME Herstellung mit den Fettsäureprofilen des schnellen Mikrowellenverfahrens im Discover durchgeführt.

Das Mikrowellenverfahren im Discover ergab analoge Fettsäureprofile zu denen aus herkömmlicher Verseifung und Derivatisierung, es wurden akzeptable Ausbeuten (98-102%) und Reproduzierbarkeiten erzielt. Im Vergleich zu der herkömmlichen Methode war die Mikrowellenmethode einfach, schnell und universell wirksam für alle Lebensmittel von Milchprodukten bis Fertiggerichten. Die EU-Verordnung (Nr 1169/2011) zur Deklaration der gesättigten, einfach ungesättigten und mehrfach ungesättigten Gehalte von Lebensmitteln stellt die Anforderung an Lebensmittelhersteller und Auftragslabors, nun die Fettsäureprofile zu analysieren. Das mikrowellenunterstützte Verfahren sorgt für hohen Probendurchsatz, ist eine schnelle und universelle Methode und spart enorm Kosten durch traditionell arbeitsintensive Schritte beim herkömmlichen Verfahren.

www.cem.de



So macht Industrie-Videoskopie richtig Spaß

Helle, hochaufgelöste Bilder, die in ihrer Darstellungsqualität ihresgleichen suchen. Eine optimierte Stereo-Messung für präzise, zuverlässige und effiziente Inspektionen. Plus eine einfache Handhabung auch unter anspruchsvollsten Anforderungen: Olympus setzt mit seinem robusten Industrie-Videoskop IPLEX NX branchenweit Maßstäbe.

Selbst Materialfehler und -schäden, die bisher nicht nachweisbar waren, lassen sich mit dem funktionsreichen IPLEX NX lokalisieren, identifizieren und messen – sogar in Entfernungen, die doppelt so groß sind als mit herkömmlichen Videoskopen möglich ist. Das neue Flaggschiff der Industrie-Videoskope von Olympus kombiniert hochentwickelte Technologien und erleichtert dadurch Inspektionen selbst an sonst nur sehr schwer zugänglichen Stellen.

www.olympus-ims.com



Automatisierte Schaumanalyse

Auf der analytica 2016 in München stellte die KRÜSS GmbH ihr neues Messinstrument zur Schaumanalyse vor: den Ross Miles Foam Analyzer. Der RMFA ist das weltweit erste Instrument zur elektronischen Schaumhöhenmessung nach dem Standard ASTM D 1173, der vielfach für Schäumbarkeitsuntersuchungen schaumbildender Substanzen herangezogen wird. Messungen mit dem RMFA zeichnen sich durch hohe Wiederholbarkeit, großen Probendurchsatz und komfortables Datenhandling aus. Bei Messungen nach ASTM D 1173 wird die schaumbildende Lösung in einem hohen, zylindrischen Einlaufgefäß mit genormten Maßen vorgelegt. Eine zweite Menge derselben Lösung wird über ein ebenfalls genormtes Reservoir von oben eingelassen, fällt durch die Säule und sorgt durch die Turbulenz beim Eintritt in die Vorlagephase für Schaumbildung. Die Schaumhöhe wird gemessen, sobald das Reservoir leer ist, sowie nach 60, 180 und 300 Sekunden. Die Höhenmessung und die Zeitnahme mussten bisher manuell vorgenommen werden. Der RMFA bindet die gemäß ASTM D 1173 genormten Gefäße in eine neu entwickelte Messvorrichtung zur elektronischen Höhenerfassung ein. Dabei sind entlang des einfach einzusetzenden Einlaufgefäßes eine LED-Leiste und eine Sensorleiste angebracht. Die Schaumhöhe wird anhand der Helligkeitsdifferenz an der Schaum-Luft-Grenze detektiert.

www.kruss.de

Absaugen kleiner Mengen biologischer Flüssigkeitsabfälle

VACUSIP ist ein tragbares Absaugsystem von INTEGRA für kleine Flüssigkeitsvolumina. Der Akku des VACUSIP sorgt nicht nur für zusätzliche Mobilität, sondern hilft auch, den Labortisch sauber und ordentlich zu halten. Schließen Sie die Sammelflasche einfach an die eingebaute Pumpe an

und wählen Sie den für Ihre Anwendung geeigneten Adapter. Die Bedienung ist sehr einfach – Sie schalten das Gerät ein und stellen das gewünschte Vakuum durch Druck auf den autoklavierbaren Handoperator ein. VACUSIP ist für das Absaugen von Flüssigkeitsvolumina bis zu 10 ml geeignet. Besonders dann, wenn Flüssigkeitsüberstand oder überschüssige Flüssigkeit abgesaugt und entsorgt werden muss, macht der VACUSIP kurzen Prozess. Zu den typischen Einsatzbereichen zählen das Absaugen von kleinen Volumen aus Mikrozentrifugenröhrchen und Mikrotiterplatten, die Entfernung von Überständen nach RNA-/



DNA-Extraktionen, das Absaugen von Waschlösungen in Western Blots und ELISA und das Entfernen überschüssiger Flüssigkeit von Objektträgern/Petrischalen. Die integrierte Vakuumpumpe läuft leise und schaltet sich automatisch aus, sobald das Arbeitsvakuum erreicht ist. Dies vermeidet unnötigen Pumpenbetrieb und Geräuschentwicklung und trägt zu einer Verbesserung der Laborbedingungen bei.

www.integra-biosciences.com



Nachweis von Suchtstoffen in Urinproben

Mit VIAFLO 96, einer elektronischen 96-Kanal-Pipette von INTEGRA, und Spitzen von DPX für gemischte Modi kann eine mit Proben beladene 96-Well-Mikrotiterplatte in weniger als 10 Minuten extrahiert und für eine LC-MS/MS-Analyse vorbereitet werden, ohne dass ein zeitraubender Verdunstungsschritt erforderlich wäre. Urinproben müssen im Vorfeld einer LC-MS/MS-Analyse aufbereitet werden, um mögliche Matrix-Interferenzen auszuschließen. Dieser Vorgang ist normalerweise sehr zeitaufwändig und stellt somit meist den entscheidenden Engpassfaktor bei Laboranalysen dar. Die DPX-Extraktion ist eine gut reproduzierbare und empfindliche dispersive SPE-Methode, für die erheblich weniger Lösungsmittel erforderlich ist als bei anderen SPE-Techniken.

Die elektronische 96-Kanal-Pipette, die von Hand gesteuert wird, ermöglicht einen einfachen und präzisen simultanen Transfer von 96 Proben aus Mikrotiterplatten, ohne in teure Automation investieren zu müssen. Die Bedienung erfordert weder besondere Kenntnisse noch spezielle Schulungen. INTEGRA bietet 4 Pipettierköpfe mit Volumenbereichen bis zu 12,5 µl, 125 µl, 300 µl bzw. 1250 µl. Diese Pipettierköpfe können in Sekundenschnelle ausgewechselt werden, um den erforderlichen Volumenbereich optimal auf die jeweilige Anwendung abzustimmen.

www.integra-biosciences.com

Leistung auf neuem Niveau – Die Probe steht im Mittelpunkt.

Das bietet OMNIS, die neue, modulare Plattform für die nasschemische Laboranalytik von Metrohm. Mit OMNIS richtet sich der Weltmarktführer in der Titration an alle Anwender, vom kleinen Prüflabor bis zum großen Auftragslabor. Je nach Bedarf lässt sich die modulare Plattform vom einfachen Stand-alone-Titrator zum vollautomatisierten Roboter ausbauen, der maximal 175 Proben abarbeitet und dabei bis zu 4 Analysen gleichzeitig durchführt. Der Probenroboter bedient nach dem Pick-and-place-Prinzip kontinuierlich bis zu 4 Arbeitsstationen, an denen bis zu 4 Analysen parallel durchgeführt werden können. Erkennt das System freie Kapazität an einer Arbeitsstation, wird diese automatisch für die nächste Analyse genutzt.

www.metrohm.com

2D/3D-BioChips

Mit sciTRACER Inflammation und sciTRACER Cardiovascular bringt das Berliner Biotechnologieunternehmen SCIENION zwei Neuentwicklungen auf den BioChip-Markt. Diese Standard-Microarrays enthalten für Entzündungs- bzw. Herz-Kreislauf-Erkrankungen relevante Gene und dienen als effiziente Forschungswerkzeuge und Diagnostiktools. Das Besondere der neuen themenspezifischen Arrays ist zum einen, dass die dargestellten Gensequenzen klinisch validiert sind. Zum anderen sei auf die international patentierte, hochinnovative Technologie verwiesen, mit der die 2D/3D-BioChips hergestellt werden. Speziell ist hier die Struktur der BioChips-Oberfläche. Die Gene oder andere Biomoleküle befinden sich in winzigen Tröpfchen, die durch hydrophile Vertiefungen in definierter Anzahl und Dichte an der Chipoberfläche stehend verankert sind. Durch ihre minimalen unspezifischen Bindungen wirken die Tröpfchen wie fast wandfreie Reaktionsgefäße. Viel genauere und besser wiederholbare Untersuchungsergebnisse bei minimalem Einsatz kostbarer Probensubstanz ist einer der entscheidenden Vorteile.

www.sciension.de



Membran-Dosierpumpe mit cleverem Bedienkonzept

Bei der Entwicklung der SIMDOS stand für KNF die schnell erlernbare, möglichst intuitive Handhabung im Mittelpunkt der Überlegungen. Im Ergebnis muss der Nutzer nur noch zwei Handgriffe ausführen: drücken und drehen. Auf dem kontrastreichen Display werden alle für die Dosieraufgabe erforderlichen Merkmale einer logischen Anordnung folgend angezeigt. Mit einem Drehknopf wählt der Nutzer den einzelnen Parameter an, durch Drücken wird die Auswahl bestätigt.

Mit der SIMDOS können neutrale und sehr aggressive Flüssigkeiten von 0,03 bis 100 ml/min bei einer Druckhöhe von 60 mWS und maximaler Saughöhe von 3 mWS dosiert werden.

www.knflab.de

Der neue Katalog von Semadeni

Semadeni Plastics Market vertreibt ein umfangreiches Standardangebot an Kunststoffartikeln für verschiedenste Anwendungen im Laborbereich. Der kürzlich erschienene Katalog 2016 beinhaltet über 6.500 Artikel. Mit mehr als 300 Neuheiten ist das Angebot gegenüber dem Vorjahr erneut gewachsen.



www.semadeni.com

Smartphones und pH

HANNA Instruments, größter privatgeführter Hersteller von Messgeräten zur Analyse relevanter Wasserqualitätsparameter in unterschiedlichsten Branchen, verwandelt Smartphones in leistungsfähige Universal-pH-Meter für drahtlose Messungen im Sekundentakt. Auf der diesjährigen analytica zeigte das Unternehmen seine kostenlose, auf dem Markt einzigartige Hanna Lab App in der Version 2.0. Damit gehören dedizierte Messgeräte mit störenden Kabelverbindungen zu den pH-Elektroden der Vergangenheit an. Messebesucher konnten die App am Stand des Unternehmens selbst testen. Interessierte hatten die Möglichkeit, die Anwendungen des neuen automatischen Titrationssystems HI902C im Zuge des Live Labs für Lebensmittelanalytik in realer Laborumgebung zu sehen.

www.hannainst.de

das allerletzte



©istockphoto.com \aksonov



„Mann, wir Schwarzen müssen doch zusammenhalten!“

Anthony Baffoe
nach gelber Karte
zum Schiri



gbratrasoccer.net.com

Deutschland tritt bei der WM gegen die Niederlande an. Jogi Löw und seine Spieler unterhalten sich vor der Begegnung in der Kabine: **Passt auf Jungs, ich weiß, gegen die Holländer zu spielen ist scheiße** erklärt Löw. **Aber wir müssen gegen die antreten, da ist nix zu machen ... Ich schlag euch was vor sagt Manuel Neuer Ihr geht alle in eine Kneipe und ich spiel allein gegen sie. Was denkt ihr? Hört sich super an!** antworten der Coach und die übrigen Spieler und gehen in eine Bar auf ein Pils und spielen Dart.

Nach etwa einer halben Stunde erinnert sich Bastian Schweinsteiger, dass das Spiel gerade stattfindet und zappt hinein: **Deutschland 1 (Neuer 10. Min.) - Holland 0** zeigt die Anzeigetafel. Erfreut wenden sie sich wieder ihrem Dartspiel und dem Bier für eine weitere Stunde zu, ehe sie sich das Endresultat ansehen.

Die Anzeigetafel zeigt: **Deutschland 1 (Neuer 10. Min.) - Holland 1 (Huntelaar 89. Min.) Scheiße!** schreien alle Spieler und stürmen geschockt ins Stadion zurück, wo sie Manuel Neuer auf der Bank hocken sehen, die Hände über dem Kopf zusammengeschlagen. **Was zum Geier ist vorgefallen, Manuel?** schreit Löw.

Sorry Leute antwortet Neuer **aber dieser idiotische Schiedsrichter hat mir in der 11. Minute die rote Karte gezeigt!**

Zum anbeißen??

Über Geschmack lässt sich streiten – wie auch über die neuesten Sporthemden des spanischen Viertligisten C.D. Palencia.



© C.D. Palencia

Erfolg ist kein Zufall.

Es ist harte Arbeit, Ausdauer, Lernen.

Studieren, Aufopferung, jedoch vor allem

Liebe zu dem, was du tust oder dabei bist zu lernen.

Pele (1940 pensionierter brasilianischer Fußballspieler)*



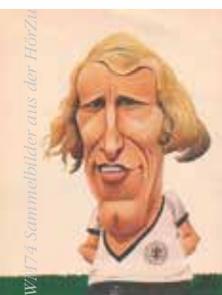
victoire

Zweikomma sechsacht

In nur 2,68 Sekunden hat der Russe Michail Osinov das vermutlich schnellste Tor aller Zeiten erzielt in der Partie zwischen Mitos Novoherkassk und Olimpia Gelendzhik.



blanmacht.de



WA 174 Sammelbilder aus der Hörzu

„SEX VOR EINEM SPIEL? DAS KÖNNEN MEINE JUNGS HALTEN, WIE SIE WOLLEN. NUR IN DER HALBZEIT, DA GEHT NICHTS.“
Berti Vogts



©istockphoto.com |picstyle

100,76

Mio. Euro muss man hinblättern, wenn man Gareth Bale engagieren will.

©istockphoto.com |grenlin

Zellkulturen direkt beurteilen.

ZEISS Primovert



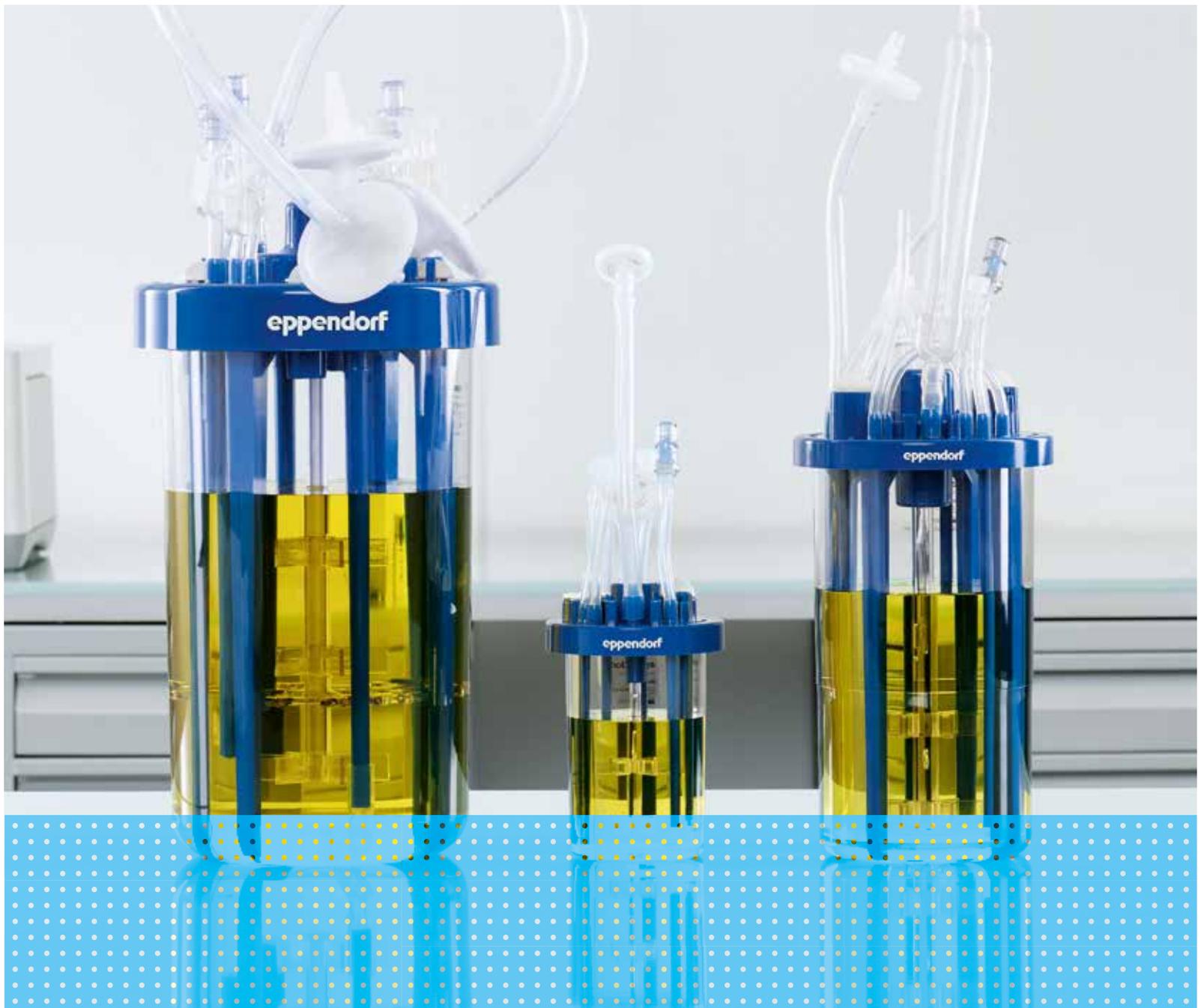
// RESPONSIBILITY
MADE BY ZEISS

Untersuchen und beurteilen Sie lebende Zellen

Mit ZEISS Primovert inspizieren und beurteilen Sie ungefärbte Zellen im Phasenkontrast und GFP-markierte Zellen im Fluoreszenzkontrast schnell und effizient. Primovert ist kompakt, es findet direkt in Ihrer Laminar Flow Box Platz. Kontaktieren Sie uns und fordern Sie Ihr individuelles Angebot an.

www.zeiss.de/primovert





As Good as Glass

Erstklassige Einweg-Lösungen für die Mikrobiologie

Beim Wechsel zu Single-Use Technologie sollte der Bioreaktor zu Ihrem Prozess passen, nicht umgekehrt. BioBLU® Einweg-Fermenter sind als direkter Ersatz für Ihre vorhandenen autoklavierbaren Gefäße entwickelt. Von Form bis Funktion: Mit BioBLU f Gefäßen ist der Umstieg auf Einweglösungen eine einfache Entscheidung.

- > Hochleistungs-Stoff- und Wärmeübertragung geeignet für Hochzell-dichte-fermentation
- > Mehrere Rushton-Typ-Rührer für ausgezeichnetes Mischen
- > Minimale Rüstzeiten und besonders leichte Handhabung
- > Drei Gefäßgrößen für einen Arbeitsvolumenbereich von 65 mL bis 3,75 L



www.eppendorf.com/BioBLUf

Eppendorf®, the Eppendorf logo and BioBLU® are registered trademarks of Eppendorf AG, Germany. All rights reserved, including graphics and images. Copyright © 2016 by Eppendorf AG.