



succidia

ZKZ 75010

labor&more

Fokus Ernährungsforschung

01.15

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

Interagierend

Ernährung und Umwelt
Prof. Dr. Gabriele Stangl

Indizierend

Haut und Alter
Prof. Dr. Fritz Boege

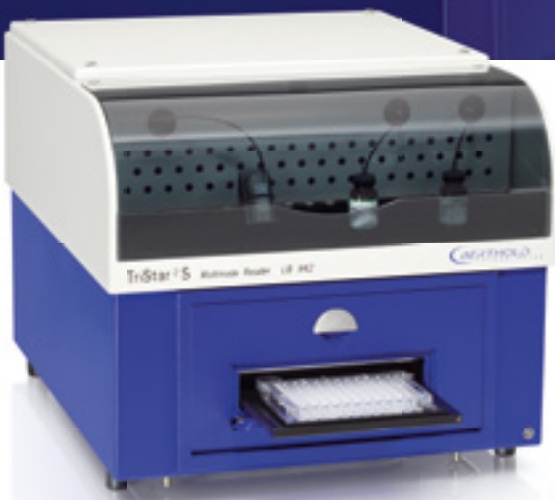
Intelligent

OLED und Sensorik
Dr. Michael Thomschke

Now with
Monochromator



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



Multimode Microplate Reader*

TriStar² S LB 942

UV/Vis absorbance

luminescence

BRET/BRET²

3 reagent injectors

double monochromator

for absorbance & excitation

fluorescence

FRET

time-resolved fluorescence

temperature control

detect and identify

„Nicht jeder,
dem ein Licht aufgeht,
ist auch froh über
die Erleuchtung“

Das habe ich mal gelesen und gerade in der heutigen überzeugungsvariablen Zeit ist da was dran. Naturwissenschaftler wissen, dass Licht eine phänomenale Sache ist – ein Grund für die vereinten Nationen dieses Jahr als Internationales Jahr des Lichts zu begehen. Licht macht uns Menschen manches erkennbar – durchaus nicht alles. „Je mehr ich weiß, desto mehr erkenne ich, dass ich nichts weiß“, das lernten wir von Albert Einstein. Ob es die Menschheit tatsächlich klüger gemacht hat, ist vielleicht eine philosophische Frage.

Auch die Tiere können das Licht erkennen und daraus ihre Schlüsse ziehen. Ich habe meine Zweifel, ob dies zur Erleuchtung führt – zumindest haben die Viecher aber weniger Probleme mit der geistigen Erleuchtung und keinen, der vom ewigen Licht predigt. Auch deshalb geht es im Tierreich wohl viel friedlicher zu als beim *homo sapiens*, trotz seiner hohen Ansprüche.

Ganz naheliegend sind aber zuerst einmal unsere Ansprüche an eine „gute“ Ernährung – die jeweiligen Definitionen sind auch hier höchst individuell. Der allerneueste Trend in Feinschmeckerkreisen sind frittierte Insekten unterschiedlichster Art – in Asien längst normales Nahrungsmittel aller Kreise. Nicht ganz so bekömmlich ist der harte Chitin-Panzer der meisten Insekten, aber ähnlich wie bei Garnele oder Hummer kann dieser geknackt und entfernt werden. Derzeit stehen dem interessierten Gourmet rund 1.700 Sorten essbare Insekten zur Verfügung – über 40 davon sollen in Europa krabbeln und herumschwirren.

In unserem Heft, das schwerpunktmäßig der Ernährung gewidmet ist, geht es ausnahmsweise nicht um einen Body-Mass-Index und wie Sie

ihn online berechnen können, sondern um grundsätzliche Fragen. Wissenschaftler tragen vor zu Themen der diesjährigen Veranstaltung der Deutschen Gesellschaft für Ernährung in Halle-Wittenberg. Bei *succidia* freuen wir uns die Tagung zu begleiten und Ihnen Beiträge von Frau Prof. Gabriele Stangl, die gemeinsam mit Prof. Dr. Wim Wätjen die Wissenschaftliche Leitung des DGE-Kongresses 2015 innehat, und Prof. Dr. Harshadrai Rawel und Kollegen zu präsentieren.

Steht man nicht im Scheinwerferlicht können andere die Falten nicht so sehen. Prof. Dr. Fritz Boege, Universität Düsseldorf, berichtet, dass Altern ohne Veränderungen der Haut wohl nicht geht – und erläutert, was man daraus lernen kann. Den Rest verschweige ich Ihnen, um die Spannung für den Inhalt zu erhalten.

Sie werden jedenfalls sehen, wir präsentieren Ihnen wieder ein besonders attraktives Magazin und vielleicht spüren Sie auch – im richtigen Licht – wir haben Spaß gehabt. Gemeinsam mit den Autoren dieser Ausgabe, im L&M-Team, in einem Jahr, in dem mal wieder eine AICHEMA in Frankfurt stattfindet – na, da geht doch was.



→ **Jörg Peter Matthes**,
Verleger

Bild: © istockphoto.com \dalton00

ernährungsphysiologisches

Im Fokus: Ernährungsforschung

10 geleitwort

Ernährung und Umwelt

Prof. Dr. Gabriele Stangl,
Prof. Dr. Wim Wätjen

12 vitamin d

Kalk in den Adern

Prof. Dr. Gabriele Stangl



18 interactomics



Biomarker in der Ernährungswissenschaft

Dr. Thomas Homann,
Prof. Dr. Harshadrai M. Rawel,
Prof. Dr. Florian J. Schweigert,
Prof. Dr. Burkhard Kleuser

diagnostisches

24 alternsforschung



Nicht nur eine Frage der Kosmetik

Die Haut als Indikator
Prof. Dr. Fritz Boege

molekulargenetisches

30 plant physiology



Das Geheimnis wilder Tomaten

Anthony Bolger, Federico Scossa,
Prof. Dr. Björn Usadel,
Dr. Alisdair R. Fernie

preiswürdiges

36 auszeichnungen

Leibniz-Preise 2015

Die DFG zeichnet wissenschaftliche Spitzenleistungen aus

lichttechnisches

40 optische sensorik

Auf den Chip gekommen

Dr. Michael Thomschke



INTERNATIONAL
YEAR OF LIGHT
2015

44 synthetic biology

Mit Farbstoff zur Solarenergie

Carmen Klein,
Prof. Dr. Heribert Warzecha

lebensmitteltechnisches

48 lebensmittelverfahrenstechnik

Hochintensiver Ultraschall

Beatrix Parthey,
Matthias Lenk,
Daniela Gerngroß,
Prof. Dr.-Ing. Thomas Kleinschmidt



basics

01 editorial

04 interna

06 researched

08 markt & forschung

23 naturstoff

35 Buchtipp

47 messen

52 was es alles gibt

55 Impressum

56 Ende.

Diese Ausgabe enthält eine Beilage von häberle LABORTECHNIK GmbH + Co. KG.

BERNER

safety systems
made in Germany

*... and the
winner is*



reddot design award
winner 2013



Bundespreis
ecodesign
nominiert 2014



German
Design Award
WINNER 2015

Claire

Die neue Generation
von Sicherheitswerkbänken –
intelligent und effizient.



www.berner-international.de
Telefon: +49 (0) 41 21/43 560

BERNER iPad-App



Schwarze Schwäne

Liebe Leserinnen und Leser, liebe Kundinnen und Kunden,

das neue Jahr ist mit Erscheinen dieser Ausgabe von labor&more schon so weit fortgeschritten, dass wir bereits mit beiden Beinen drinstehen. Überall wird eifrig daran gearbeitet, die gesteckten Ziele zu verwirklichen. Man hat sich auch wieder in diesem Jahr Vorsätze gestellt, hat Prognosen formuliert oder sich

von den Prognosen anderer leiten lassen, um seine eigenen Ziele daran auszurichten. Wenn man an dieser Stelle kurz innehält und einmal analysiert, was in der Vergangenheit jeweils von den Vorsätzen übrig geblieben ist oder was von den Prognosen tatsächlich eingetroffen ist und welche Ziele auf den Punkt genau erreicht wurden, dann stellt man wahrscheinlich fest, dass man doch öfter danebengelegt hat. Das muss Sie nicht verwundern oder enttäuschen, denn es geht im Prinzip uns allen so. In seinem exzellenten Buch „Der Schwarze Schwan“ schreibt Nassim Nicholas Taleb über den Unsinn von Wirtschaftsprognosen und das Auftreten und den Einfluss von Ereignissen, die man für extrem unwahrscheinlich gehalten hat. Dazu zählen auch Finanzkrisen, der Aufstieg von Google oder der Siegeszug des Internets. Die Bezeichnung „Schwarzer Schwan“ für solche Ereignisse rührt übrigens daher, dass es in Europa nur Weiße Schwäne gab und die Europäer entsprechend überrascht waren, als sie im 17. Jahrhundert nach Australien kamen. Dort gibt es Schwarze Schwäne.

Waren wir nicht alle von der Meldung überrascht, dass Merck aus Darmstadt den amerikanischen Laborausrüster Sigma-Aldrich für ca. 13 Mrd. Euro übernimmt? Die US-Kartellbehörde hat diesem Deal kurz vor Weihnachten zugestimmt. Damit ist ein neuer, sehr großer Schwarzer Schwan geboren.

Wie wir sehen, die Branche, in der wir alle aktiv sind, die Leserschaft von labor&more, die Kundschaft von succidia und natürlich unser Verlag, wir haben das große Glück, in einem echten Wachstumsmarkt tätig zu sein. Die Life-Science-Industrie wird auf 130 Mrd. Dollar geschätzt, Tendenz steigend. Die Biotechnologie und die Chemie- und Pharmabranche sind inzwischen eng verwoben. Viel mehr Medikamente werden inzwischen biotechnologisch entwickelt und nicht mehr klassisch pharmakologisch. Es wird seitens der Industrie viel investiert, auch als Drittmittelgeber an öffentliche Forschungsinstitutionen. Der Staat und die EU sollten allerdings ihrerseits die Versprechen, mehr Geld für

die Forschung bereitzustellen, endlich wahr machen. Für die Biotechnologie wird übrigens für die kommenden Jahre jeweils ein Wachstum von ca. 4% prognostiziert, während die deutsche Chemieindustrie eher verhalten von 1,5% ausgeht.

Zurück zu den Vorsätzen und Prognosen. Insgesamt steht die Wirtschaft in Deutschland ja ganz gut da, trotz der (nicht vorhergesagten) Wirtschaftskrise von 2008, von der sich viele andere Länder bis heute nicht erholt haben. Dazu kommt für die Exportwirtschaft jetzt noch Rückenwind durch den niedrigen Ölpreis und den relativ schwachen Euro. So gesehen ein günstiger Zeitpunkt, um zu planen und zu investieren. Man werfe diesbezüglich auch einen Blick auf die Firmenübernahmen und -fusionen in unserem gemeinsamen Markt. Die succidia AG hat die Weichen auf zukünftiges Wachstum gestellt und blickt mit verstärktem Team, zahlreichen Investitionsmaßnahmen und Kooperationen nach vorn. Dadurch sinkt der Glaskugel-Vorhersage-Faktor deutlich. Wir nehmen unsere Entwicklung einfach selbst in die Hand.

Andere Dinge lassen sich allerdings doch sehr sicher vorhersagen und es wird kaum jemanden überraschen, dass dieses Jahr wieder die AICHEMIA in Frankfurt und die Biotechnica in Hannover, ab jetzt erweitert um die LAB-VOLUTION, stattfinden. Wir hoffen oder wünschen Ihnen, dass Sie dies in Ihrer Werbe- oder Reiseplanung entsprechend berücksichtigt haben. Die succidia AG mit dem labor&more-Team und der angeschlossenen Werbeagentur 4t Matthes & Traut werden Sie wie in den vergangenen zehn Jahren verlässlich bei diesen und weiteren Branchenereignissen begleiten. Planen Sie mit uns. Verlassen Sie sich auf uns. Lassen Sie sich von uns beraten. Wir haben den Schwarzen Schwan im Sinn! Damit Sie die anderen überraschen.

→ **Dr. Wolfram Marx**

für das Team von labor&more

Bild: © istockphoto.com | elpy



Wolfram Marx studierte Biologie an der Universität Heidelberg und führte seine Diplomarbeit am Deutschen Krebsforschungszentrum durch. Nach einer Zwischenstation am Zentrum für Molekulare Biologie der Universität Heidelberg folgte die Promotion als Molekularbiologe an der Universität Heidelberg und der Medizinischen Hochschule Hannover. Zusammen mit drei Kollegen etablierte er ein mittelständisches Chemieunternehmen in Darmstadt, das zusammen mit dem Verlag Succidia 2005 das Magazin labor&more begründete. Nach insgesamt 20 Jahren in diesem Unternehmen wechselte Wolfram Marx zur Verstärkung der Redaktion in das Team von labor&more.

Feedback unserer Autoren

Wir gestalten unsere Artikel auf besondere Weise und lassen uns immer wieder Neues einfallen. Darüber freuen sich auch unsere Autoren. Als Dankeschön für die Gestaltung seines Titelbeitrags in der labor&more 10.14 zu „Insekten als Wirkstoffproduzenten“ hat uns Herr Prof. Dr. Konrad Dettner Postkarten geschickt. Auf dieser ist Hermann Hesse abgebildet, den sein Vater 1938 bei einem Besuch in Montagnola fotografiert hat. – Von uns dafür ein herzliches Dankeschön.

Hermann Hesse (am 2. Juli 1877 in der württembergischen Stadt Calw geboren und gestorben in der Nacht zum 9. August 1962 in Montagnola, Kanton Tessin, Schweiz). Hesse war nicht nur einer der bedeutendsten deutschsprachigen Schriftsteller, auch als Maler war er durchaus anerkannt. Im Jahr 1946 erhielt Hermann Hesse den Nobelpreis für Literatur.



Gewinnspiel „Ebola“

aus L&M 09.14

*Wir gratulieren
den Gewinnern!*

Frau Barbara Kutz-Lohroff

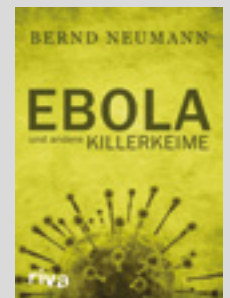
FU Berlin – Institut für
Veterinär-Biochemie

Herr Rene Ochsendorf

Momentive Speciality
Chemicals GmbH

Herr Harald Köhler

Bayer CropScience AG



Pipettieren in Mikroplatten war nie einfacher!

Platten befüllen mit Multi-Dispense

Platten duplizieren und reformatieren

Auswechselbare Pipettierköpfe

VIAFLO 96 | 384 Handgeführte elektronische Pipette

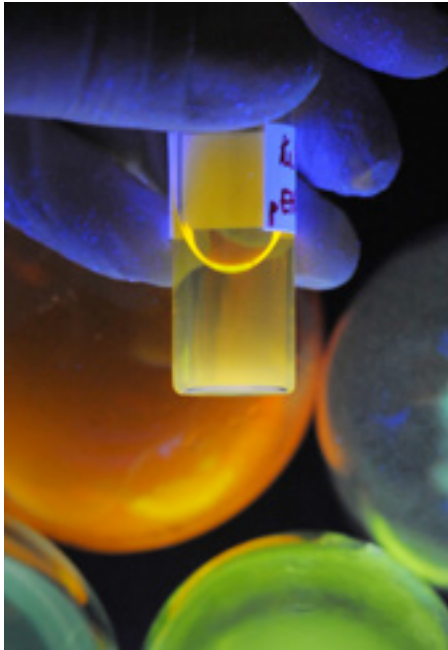
- Pipettieren mit 96 und 384 Kanälen so einfach wie mit einer Einkanalpipette.
- Volle Funktionalität einer elektronischen Pipette: Multi-Dispensieren, serielle Verdünnungen, automatisches Mischen und mehr.
- Auswechselbare Pipettierköpfe ermöglichen das Dispensieren mit höchster Präzision von 0.5 - 1250 µl.

INTEGRA

www.integra-biosciences.com

Nanomedizin

Bunte Nanoguides zur Leber



Jenaer Wissenschaftlern gelang die Herstellung hochspezifischer Nanopartikel, die ihre Wirkstoffladung in Abhängigkeit wegweisender Farbstoffe zielgerichtet zu Leber- oder Nierengewebe transportieren.

Bild: Jan-Peter Kasper/FSU Jena

Wissenschaftlern ist die Herstellung von Nanopartikeln gelungen, die ihre Wirkstoffladung in Abhängigkeit wegweisender Farbstoffe gerichtet zu Leber- oder Nierengewebe transportieren. Die Farbstoffmarkierung ermöglicht zudem die Überwachung des Transports. Als Funktionsnachweis des Prinzips diente die durch siRNA (small interference RNA) vermittelte Verminderung der Cholesterinproduktion. Die siRNA können spezifische Gene stummschalten und verhindern, dass die darauf codierten Proteine produziert werden. Dazu muss das genetische Material in die Zielzellen gebracht werden, um nur dort zu wirken, ohne wieder ausgeschieden zu werden oder gar gesundes Gewebe zu schädigen. Mediziner und Chemiker aus Jena, München und den USA ist es jetzt gelungen, Nanotransporter für das genetische Material herzustellen, die ihren Weg zu einem ausgewählten Zelltyp finden und dort den Wirkstoff freisetzen.

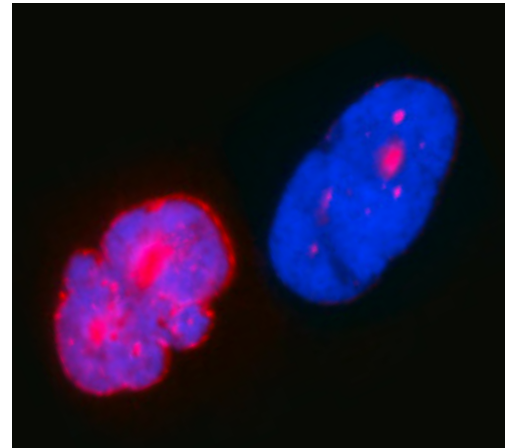
Quelle: www.uni-jena.de
Originalveröffentlichung: *Nat. Commun.*, 2014,
DOI: 10.1038/ncomms6565.

Medizin & Ernährung

Substanz aus Brokkoli kann Defekte bei Progerie abmildern

Kinder, die am Hutchinson-Gilford Progeria Syndrom (HGPS) leiden, altern frühzeitig. Die meisten HGPS-Patienten tragen eine Mutation, die eine fehlerhafte Form des Proteins Lamin A erzeugt. Dieses defekte Protein wird als Progerin bezeichnet. Das normale Lamin A ist ein wichtiger Bestandteil des Gerüsts, das die DNA im menschlichen Zellkern umgibt. Es spielt eine wichtige Rolle beim Ablesen von bestimmten Genen. Die defekte Form Progerin ist dagegen nicht funktionstüchtig, wird aber permanent neu gebildet – die Folge: Progerin sammelt sich im Zellkern an und lässt die Zelle altern. Mit einer Substanz aus Brokkoli gelang es den Forschern der Technischen Universität München (TUM), den Proteinabbau in den Zellen wieder zu aktivieren und so krankheitsbedingte Defekte abzumildern.

Quelle: www.tum.de
Originalveröffentlichung: *Aging Cell*, 2014,
DOI: 10.1111/acel.12300

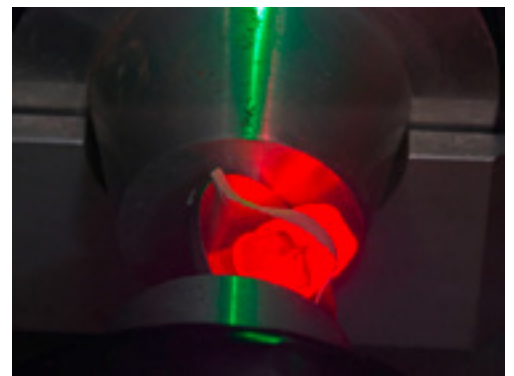
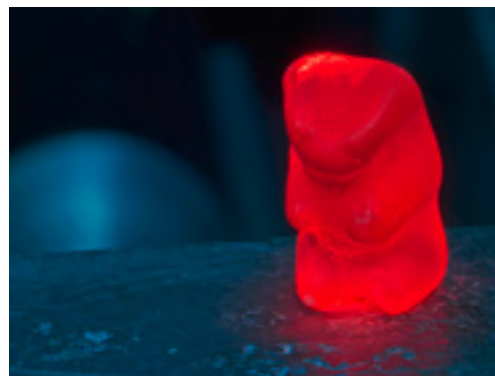


Das Bild zeigt zwei Zellkerne mit menschlicher DNA (blau). Aufgrund der großen Menge an Progerin (rot) verformen sich die Kerne in Zellen von HGPS-Patienten (links) im Vergleich zu normalen Kernen (rechts), die nur sehr wenig Progerin enthalten.

Bild: K. Djabali / TUM

Physik

Gummibärchen unter Antiteilchenbeschuss



01: Gummibärchen auf dem Versuchsaufbau, 02: Versuchsaufbau mit fixiertem Gummibärchen

Bilder: Wenzel Schürmann / TUM

Mit Experimenten an Gummibärchen haben Wissenschaftler der Technischen Universität München (TUM) eine Methode so weiterentwickelt, dass sie damit das freie Volumen von Gelatinezubereitungen bestimmen können. Maßgeschneiderte Gelatinezubereitungen werden in der Pharmazie eingesetzt, damit sich Medikamente – in eine Gelatinekapsel – verpackt leichter schlucken lassen. Außerdem schützt Gelatine empfindliche Wirkstoffe vor Oxidation. Bei anderen Medikamenten möchte man sicherstellen, dass sie nur langsam freigesetzt werden. Hier verwendet man Gelatine, die sich nur langsam auflöst. Einfluss auf diese Anwendungen haben die Nanoporen im Material. Als Modell für eine sich langsam im Magen auflösende Gelatinekapsel beschossen die Wissenschaftler rote

Gummibärchen verschiedenster Trockenstadien mit Positronen, Antiteilchen der Elektronen. Treffen ein Positron und ein Elektron aufeinander, bildet sich kurzzeitig ein exotisches Teilchen, das sogenannte Positronium. Daraufhin zerstrahlt es zu einem Lichtblitz. Die Messungen zeigten, dass das sich bildende Positronium in trockenen Gummibärchen im Mittel nur 1,2 ns überlebt, in gewässerten Gummibärchen dagegen 1,9 ns. Aus der Überlebensdauer der Positroniumteilchen im Material können die Wissenschaftler nun auf Zahl und Größe der Poren schließen.

Quelle: www.tum.de
Originalveröffentlichung: *J. Phys. Chem. B*, 2014,
DOI: 10.1021/jp504504p

Wirkstoffforschung

Neues Antibiotikum gegen gramnegative Bakterien

Die Erreger von Infektionserkrankungen *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii* und *Pseudomonas aeruginosa* haben zwei Gemeinsamkeiten: Sie gehören zu den sogenannten gramnegativen Bakterien und sind in Krankenhäusern gefürchtet. Wissenschaftlern des Helmholtz-Instituts für Pharmazeutische Forschung Saarland (HIPS) und des Helmholtz-Zentrums für Infektionsforschung (HZI) in Braunschweig haben ein potenzielles neues Antibiotikum entdeckt, das gegen diese schwer zu bekämpfenden Bakterien wirkt. Es ist den Forschern gelungen, aus dem *Myxobakterium Cystobacter* sp. einen Stoff zu isolieren, der gegen gramnegative Bakterien wirkt. Damit entdeckten die Forscher eine aus chemischer Sicht neue

Stoffklasse, die sie Cystobactamide taufen. Auch wie sie ihre Wirkung entfalten, konnten die Wissenschaftler zeigen: Die Cystobactamide fungieren als Gyrasehemmer. Sie verhindern, dass die DNA der Bakterien kondensiert. Wird dieser Vorgang gestört, kann die DNA nicht korrekt abgelesen werden. Das Potenzial der bekannten, chemisch hergestellten Gyrasehemmer ist ausgeschöpft. Sie können nach jahrzehntelanger Verbesserung nicht weiterentwickelt werden. In der Stoffklasse der Cystobactamide hingegen gibt es noch Optimierungsmöglichkeiten.

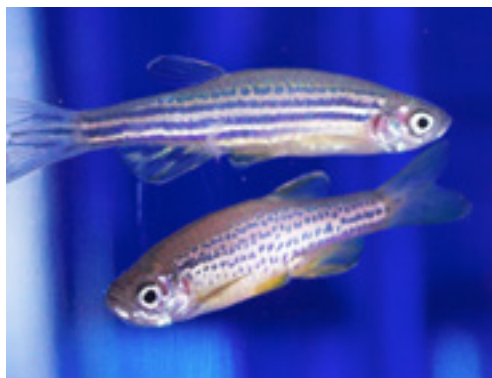
Quelle: www.helmholtz-hzi.de
Angew. Chem., 2014,
DOI: 10.1002/ange.201409964.

Evolutionsbiologie

Neue Blutstammzellen dank Interferon-Gamma

In der frühen Phase der Embryonalentwicklung bilden sich nach und nach Stammzellen mit definierten Aufgaben heraus, beispielsweise blutbildende Stammzellen. Wissenschaftler vom Max-Planck-Institut für Herz- und Lungenforschung in Bad Nauheim haben nun entdeckt, wie Blutstammzellen im Embryo entstehen: Interferon-Gamma, ein Molekül, das normalerweise an Entzündungsprozessen beteiligt ist, spielt auch für die Entstehung dieses Zelltyps während der frühen Phase der Embryonalentwicklung eine entscheidende Rolle. Mit dem Wissen könnte zukünftig die Herstellung solcher Blutstammzellen im Labor deutlich verbessert werden.

Quelle: www.mpg.de
Originalveröffentlichung: *Dev. Cell*, 2014, DOI:10.1016/j.devcel.2014.11.007.



Zebrafisch zeigt, wie es geht: Wissenschaftler haben entdeckt, dass im Fischembryo das Interferon-Gamma wesentlich zur Entstehung von Blutstammzellen beiträgt.

Bild: MPI für Herz- und Lungenforschung / Hosan

Molekulare Medizin

Fahrticket für Reisen innerhalb von Zellen gefunden

Start und Stopp – klare Ansagen wie diese gelten als eine Art Qualitätssicherung bei der Herstellung von Proteinen in Körperzellen. Doch Forscher an der Universitätsmedizin Göttingen (UMG) haben herausgefunden, dass das Überlesen des Stoppsignals biologisch wichtig sein kann. Ein Team von Molekularmedizinern entdeckte, dass ungefähr 2 % der Laktatdehydrogenase (LDH) sich durch das Überlesen des Stopp-Codons verlängert. Das Anhängsel, das durch das Überlesen des Stopp-Codons bei der Herstellung dieses Enzyms entsteht, trägt eine wichtige Information und bewirkt, dass LDH nicht im Zytoplasma der Zelle bleibt, sondern zu den Peroxisomen transportiert wird. Das von LDH gebildete Laktat dient dazu, die Stoffwechselfunktion von Peroxisomen in Schwung zu halten. Wenn durch einen genetischen Defekt der Stoffwechsel von Peroxisomen eingeschränkt ist, kann das schwerwiegende Erkrankungen zu Folge haben. Die Göttinger Forscher wollen ihre Entdeckung in der therapeutischen Forschung zu genetischen Krankheiten einsetzen, die durch vorzeitige Stopp-Codons verursacht werden.

Quelle: www.med.uni-goettingen.de
Originalveröffentlichung: *eLife*, 2014,
DOI: <http://dx.doi.org/10.7554/eLife.03640>

INDIVIDUELLE HISTO-PATHOLOGIE
EINRICHTUNGEN

MADE IN
GERMANY

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

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

KUGEL
medical

Bauprojekt

Flexible Forschungsflächen



Bild: www.v-cube.de

Für den Fachbereich Medizin der Justus-Liebig-Universität Gießen kombiniert das Aachener Architektur- und Ingenieurbüro Carpus+Partner im Auftrag des Hessischen Baumanagements flexibel nutzbare Laborbereiche mit Arbeits- und Erholungsräumen. Das Treiben in Forschungsbauten ist geprägt von Veränderungen: Forschungsprojekte werden abgeschlossen, andere auf den Weg gebracht. Entsprechend bilden sich immer wieder neue Teams von Wissenschaftlern mit speziellen Anforderungen an die Räumlich-

keiten. Diesen Umständen begegnet die Justus-Liebig-Universität Gießen nun mit einem neuen, zukunftsfähigen Gebäudekonzept, das unter Projektleitung des Hessischen Baumanagements von Carpus+Partner entwickelt wurde. Es ermöglicht die flexible Gestaltung der Forschungsumgebung und bietet zugleich Raum für Interaktion und Austausch zwischen den hoch qualifizierten Forschern der unterschiedlichsten Fachbereiche.

→ www.carpus.de

Industrielle Biotechnologie

Bundeslandwirtschaftsministerium fördert europäische Forschungsprojekte

Im Rahmen des ERA-Nets Industrial Biotechnology 2 fördert das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) erneut deutsche Forschungseinrichtungen und Unternehmen in länderübergreifenden Projekten zur industriellen Biotechnologie. Bis zum 23. Februar 2015 können

Projektskizzen eingereicht werden. Deutsche Partner werden über den Projektträger des BMEL, die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) und das Sächsische Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst (SMWK) gefördert.

→ www.fnr.de

Europäisches Institut für Innovation und Technologie

Biotech-Cluster Rhein-Neckar führt InnoLife-Konsortium zum Erfolg

Das Biotech-Cluster Rhein-Neckar (BioRN) gehört zum Gewinner-Konsortium InnoLife, der vom Europäischen Institut für Innovation und Technologie (EIT) ausgeschriebenen Wissens- und Innovationsgemeinschaft (KIC) Healthy Living and Active Ageing (EIT Health). Mit einem Fördervolumen von bis zu 700 Mio. Euro und einem Gesamtvolumen von über 2 Mrd. Euro handelt es sich um eines der weltweit größten, öffentlich

geförderten Initiativen im Bereich Gesundheit. Zu den 50 Hauptpartnern und weiteren 90 assoziierten Mitgliedern aus neun EU-Staaten zählen u. a. Roche Diagnostics in Mannheim, AbbVie in Ludwigshafen und die Universität Heidelberg als Vertreter des BioRN-Clusters sowie wesentliche Einrichtungen und Unternehmen der BioRN-Partnerregionen Cambridge in Großbritannien und Leuven in Belgien (Health Axis Europe Allianz).

Die Konsortialpartner arbeiten in den kommenden sieben Jahren als Knowledge and Innovation Community (KIC) mit dem Ziel zusammen, innovative Produkte, Dienstleistungen und Konzepte zu entwickeln, die die Lebensqualität verbessern und zur Nachhaltigkeit der Gesundheitsversorgung in ganz Europa beitragen werden.

→ www.BioRN.org

European BIOTECHNICA Award 2015

Jetzt bewerben

Unternehmen können sich ab sofort bis zum 31. März 2015 für den European BIOTECHNICA Award bewerben. Im anstehenden Jahr soll der Preis an ein europäisches Unternehmen gehen, das eine so genannte „disruptive Technology“, also eine umwälzende Technologie in den Bereichen Biotechnologie oder Life Sciences etabliert und nachweislich zum geschäftlichen Erfolg geführt hat. Seit 2003 verleiht die Deutsche Messe AG mit ihren Partnern den Preis, der sich seitdem als einer der bedeutendsten in der Biotechnologiebranche in Europa etabliert hat. Verliehen wird der Preis während der Eröffnungsfeier der BIOTECHNICA am Montag, 5. Oktober, vor rund 500 Gästen aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik in Hannover.

→ www.biotechnica.de

Biomedizinische Technik

Proteine von der Rolle

Um das Wachstum zu verbessern, werden bei der Züchtung von Zellen vermehrt proteinbeschichtete Kulturschalen eingesetzt. Wissenschaftler vom Fraunhofer IBMT entwickelten gemeinsam mit der Firma Saueressig eine Rolle-zu-Rolle-Druckanlage, mit der sich Proteinmuster auf Folie drucken lassen. Große Stückzahlen können somit kostengünstig und effizient hergestellt werden. Die Proteinmuster sind nötig, da Zellen, wie sie natürlicherweise in menschlichen, tierischen oder pflanzlichen Organismen vorkommen, in der Lage sind, ihre Umgebung wahrzunehmen. Ein fremdes Umfeld kann beispielsweise zu Änderungen der Form oder des Verhaltens führen. Damit würden die Zellkulturen jedoch an Aussagekraft verlieren.

→ www.ibmt.fraunhofer.de

Gemeinsame Projekte von Schulen und Wirtschaft

Lab2Venture fördert Unternehmergeist in Schülerlaboren

Rund 700.000 Jugendliche forschen jährlich in über 300 Schülerlaboren. Dabei entstehen viele innovative Ideen – dieses Potenzial möchte das Projekt Lab2Venture für Wirtschaft und Wissenschaft nutzbar machen. Wie können aber Schule, Forschung und Unternehmen so zusammenarbeiten, dass diese Ideen tatsächlich umgesetzt werden? Dieser und weiteren Fragen geht Lab2Venture in den nächsten zwei Jahren in Praxisprojekten von Schülerlaboren nach. Das Projekt begleitet Schülerlabore, Lehrkräfte sowie Jugendliche mit Fortbildungen und Coachings und stellt anschließend das Praxiswissen in einem Wegweiser für unternehmerisches Denken und Handeln zur Verfügung. Eine Jury hat nun die zwölf Schülerlabore ausgewählt, die in den nächsten zwei Jahren im Projekt mitarbeiten werden:

- ▶ Schülerforschungszentrum Berchtesgadener Land (Bayern)

- ▶ MINT Campus Dachau (Bayern)
- ▶ Jugendforschungszentrum Schwarzwald-Schönbuch e.V. (Baden-Württemberg)
- ▶ OJW-Karlsruhe (Baden-Württemberg)
- ▶ Schülerlabor des Botanischen Gartens der Philipps Universität Marburg (Hessen)
- ▶ teutolab-biotechnologie, Bielefeld (NRW)
- ▶ coolMint, Paderborn (NRW)
- ▶ Grünes Labor Gatersleben (Sachsen-Anhalt)
- ▶ DLR_School_Lab TU Dresden (Sachsen)
- ▶ solaris, Chemnitz (Sachsen)
- ▶ Schülerforschungszentrum Berlin (Berlin)
- ▶ NatLab (Berlin)

Weitere Informationen unter www.lab2venture.de

→ www.lernort-labor.de

Neue Medikamente

Nur gut jedes zweite Medikament hilft auch mehr

Um schwere Krankheiten zu behandeln, nutzen neue Arzneimittel den Patienten in vielen Fällen nicht mehr als die gewohnten Medikamente. Nur in 55% der Fälle soll der neue Wirkstoff den üblichen Therapien überlegen sein. Das zeigt eine

neue Bilanz des zuständigen höchsten Gremiums im Gesundheitswesen, des Gemeinsamen Bundesausschusses (G-BA).

→ www.dpa.de

Jubiläum

Zehn Jahre Arbeitskreis der BioRegionen

Der Arbeitskreis der deutschen BioRegionen (AK BioRegio) hatte 2014 sein zehnjähriges Jubiläum. Im Jahr 2004 trafen sich in Leipzig erstmalig Clustersprecher, um ein zentrales Netzwerk der regionalen Biotechnologieinitiativen in Deutschland aufzubauen. Die Biotechnologiebranche hat sich seitdem in Deutschland als Wirtschaftsfaktor gut etabliert und ist zu einem der führenden Standorte in Europa gewachsen. Mit dem BioRegio-Wettbewerb des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) wurden 1996 die Grundlagen vieler deutscher Clusterinitiativen im Bereich der Biotechnologie gelegt. Im Jahr 2004 traf man sich erstmalig zu einem Erfahrungsaustausch in Leipzig, um wichtige Themen zur Gründung und Förderung von Biotech-Unternehmen zu besprechen. Heute vertritt der AK BioRegio als etablierte Institution die regionalen Initiativen zur Förderung der wirtschaftlichen Nutzung moderner Biotechnologien in ganz Deutschland. Er hat seine Geschäftsstelle



Bildunterschrift: Der Arbeitskreis BioRegionen im September 2014, NRW.

Bild: AK BioRegio

in der BIO Deutschland in Berlin, um als zentrales Sprachrohr der regionalen Cluster zur Stärkung der Biotechnologiebranche in Deutschland beizutragen. In ihm haben sich derzeit 30 Mitglieder zusammengeschlossen, um ihre regionalen Aktivitäten im Interesse der deutschen Biotechnologie zu optimieren und zu koordinieren.

→ www.bioregio-stern.de

Transaktion

Sartorius veräußert Industrial Technologies-Sparte an Minebea

Sartorius, ein international führender Labor- und Pharmazulieferer, verkauft seine Sparte Industrial Technologies (Intec) an die japanische Minebea Co., Ltd. (Minebea) und ihren Partner, die Development Bank of Japan Inc. Der Verkaufspreis ist abhängig vom operativen Spartengewinn im Geschäftsjahr 2014 und wird Anfang 2015 ermittelt; die Vertragsparteien vereinbarten den 7,5-fachen Wert des operativen EBITDA des Geschäftsjahres 2014. Der Abschluss der Transaktion unterliegt den üblichen Bedingungen einschließlich der Genehmigung durch die Kartellbehörden und wird für das erste Quartal 2015 erwartet. Die Intec-Sparte ist mit einem Umsatz von 102 Mio. Euro im Geschäftsjahr 2013 die kleinste Sparte im Sartorius Konzern; ihre operative Gewinnmarge erreichte Ende vorletzten Jahres 10,1% (underlying EBITDA). Weltweit arbeiten rund 700 Mitarbeiter in der Sparte, davon ca. 350 an den deutschen Standorten Hamburg, Aachen und Bovenden. Das Intec-Geschäft wird bei Minebea den Geschäftsbereich Measurement Components ergänzen. Das Unternehmen wird alle Intec-Mitarbeiter weiterbeschäftigen.

→ www.sartorius.de

Transaktionen in der Chemie- und Pharmabranche

KPMG erwartet 2015 rege M&A-Aktivitäten

Die Chemie- und Pharmabranche hat im abgelaufenen Jahr Fusionen und Übernahmen im Wert von 214 Mrd. US-Dollar verzeichnet. Das bedeutet im Vergleich zu 2013 (123 Mrd. US-Dollar) eine Zunahme um 74%. Wesentliche Ursache für den starken Anstieg waren einige sehr große Deals im Pharmasektor. Hier belief sich der Gesamtwert der abgeschlossenen M&A-Deals 2014 auf 162 Mrd. US-Dollar, das ist der höchste Wert seit 2009. Vir Lakshman, Leiter des Bereichs Chemie und Pharma bei KPMG Deutschland erwartet, dass dieser Aufwärtstrend 2015 anhält. Viele pharmazeutische Unternehmen würden durch gezielte Transaktionen ihre strategische Neuausrichtung vorantreiben.

→ www.kpmg.de

„Ernährung und Umwelt – Determinanten unseres Stoffwechsels“

So lautet das Thema des 52. Wissenschaftlichen Kongresses der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE), der vom 11. bis 13. März 2015 in Halle/Saale stattfindet.

Zahlreiche interne und externe Faktoren sind in der Lage, die Effekte der Nahrung auf unseren Stoffwechsel zu modulieren. Am deutlichsten zeigt sich das anhand der Forschungsergebnisse aus den Nutrigenetics: Aus der Erkenntnis einer genetisch individuellen Umsetzung von Nahrung erwachsen die Konzepte einer personalisierten Ernährung. Modulierende externe Faktoren wurden bislang jedoch vergleichsweise wenig untersucht. Der DGE-Kongress 2015 in Halle steht ganz im Zeichen der Interaktionen von Ernährung und Umwelt. In den Plenarvorträgen werden vor allem Aspekte adressiert, denen in den Ernährungswissenschaften derzeit nur vergleichsweise wenig Aufmerksamkeit geschenkt wird.

Herr Prof. Dr. Elmar Peschke vom Institut für Anatomie und Zellbiologie der Universität Halle wird in seinem Vortrag mit dem Titel „Ein jegliches hat seine Zeit ...“ das Thema der Chronobiologie aufgreifen: Eine Vielzahl von physiologischen Abläufen unterliegt biologischen Rhythmen, die sich infolge des Wechsels von Tag/Nacht oder der Jahreszeiten entwickelt haben. Der menschliche Organismus weist zahlreiche Strukturen auf, die im Dienste der Rhythmogenese stehen. Auch metabolische Netzwerke und Nährstoffumsetzungen sind deutlichen zeitlichen Rhythmen unterworfen. Der Vortrag soll anregen, diese biologischen Gesetzmäßigkeiten künftig stärker als Einflussfaktoren in die Ernährungsforschung und das Auftreten ernährungsassoziierter Erkrankungen einzubeziehen.

Der zweite Plenarvortrag wird von Frau Dr. Amanda Henry gehalten, einer Forschungsgruppenleiterin am Max-Planck-Institut für Evolutionäre Anthropologie in Leipzig. In ihrem Vortrag „Eating our way to the top“ wird deutlich, wie geografische Determinanten und kognitive Fähigkeiten unsere Ernährungsweise beeinflusst haben. Umgekehrt zeigt sich hier auch, wie Veränderungen der Ernährungsweisen rückwirkend unsere evolutionäre Geschichte mitgeprägt haben.

Im heutigen Zeitalter der Informationstechnologie wird in allen Wissenschaftsdisziplinen eine Vielzahl von nutzbaren Daten generiert, sogenannte Big Data. Diese Datenmengen können gerade in der Ernährungswissenschaft sinnvoll eingesetzt werden, um z.B. das Zusammenwirken verschiedener Umweltfaktoren zu untersuchen. Eine Nutzung von Big Data ist aber nur sinnvoll möglich, wenn die Fülle an generierten Daten in mathematischen Algorithmen strukturiert verrechnet wird. Frau Prof. Dr. Iris Pigeot, Direktorin des Leibniz-Instituts für Präventionsforschung und Epidemiologie in Bremen, wird das Thema der Big Data im dritten Plenarvortrag aufgreifen. So wächst z.B. in der Medizin die Hoffnung, mithilfe von Big Data Ursachen von Erkrankungen besser erforschen zu können. Des Weiteren wird durch Big Data die Vision einer personalisierten Medizin gestärkt.

Neben den Plenarvorträgen werden in zwölf Vortragsessions über 70 Vorträge präsentiert, es werden zahlreiche Minisymposien veranstaltet und auch die Präsentation von 120 Postern bietet Gelegenheit, sich einen guten Überblick über derzeit aktuelle Themen aus sämtlichen Gebieten der Ernährungswissenschaft zu verschaffen.

Neben der Wissenschaft bietet der Tagungsort für die Besucher vielfältige Anregungen: Die Veranstaltung findet im Zentrum der Händelstadt auf dem Universitätsgelände (Audimax, Melanchthonianum, Löwengebäude) statt. In unmittelbarer Nähe befindet sich der historische Marktplatz, im Landesmuseum für Vorgeschichte kann die berühmte Himmelscheibe von Nebra besichtigt werden und die von August Hermann Francke 1698 in Halle gegründeten Franckeschen Stiftungen bewerben sich 2015 für eine Eintragung als „UNESCO-Weltkulturerbe“. Im Halloren- und Salinemuseum werden Technik und Geschichte der Salzgewinnung in Halle gezeigt und schlussendlich befindet sich in Halle auch Deutschlands älteste Schokoladenfabrik.

Der DGE-Kongress 2015 wird eine wissenschaftlich spannende Tagung mit interessanten Vorträgen, Präsentationen aktueller Forschungsergebnisse und angeregter Fachdiskussionen. Wir freuen uns sehr, Sie in Halle begrüßen zu können!

→ **Prof. Dr. Gabriele Stangl**

Professur für Humanernährung

→ **Prof. Dr. Wim Wätjen**

Professur „Biofunktionalität sekundärer Pflanzenstoffe“

Institut für Agrar- und Ernährungswissenschaften,
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Bild: © istockphoto.com | RapidEye



Prof. Dr. Gabriele Stangl

Institut für Agrar- und Ernährungswissenschaften,
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg



Prof. Dr. Wim Wätjen

Institut für Agrar- und Ernährungswissenschaften,
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg



Kalk in den Adern

Vitamin D-Mangel lässt Blutgefäße verkalken

Prof. Dr. Gabriele Stangl

Institut für Agrar- und Ernährungswissenschaften,
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle (Saale)



Bisher sollen nur toxische Dosen an Vitamin D für eine Verkalkung der Gefäße verantwortlich sein, doch zeigen neue Erkenntnisse in verschiedenen Tiermodellen, dass auch Vitamin D-Mangel die Gefäßkalkifizierung fördert. Entscheidend für den Krankheitsverlauf, bei dem diese vaskulären Veränderungen durch Vitamin D-Mangel eine Rolle spielen, könnten Transdifferenzierungen von vaskulären Zellen zu osteoblastenähnlichen Zellen sein.

Vitamin D kann auf eine lange Geschichte zurückblicken. Obgleich der Vitamin D-Mangel bereits Mitte des 17. Jahrhunderts wissenschaftlich beschrieben wurde, gelang es erst im 20. Jahrhundert, die chemische Struktur der D-Vitamine aufzuklären. Adolf Windaus von der

Universität Göttingen, der wesentlich zur Erforschung der Sterine und ihren Zusammenhang mit Vitaminen beitrug, erhielt dafür im Jahr 1928 den Nobelpreis für Chemie. Vitamin D als Vitamin zu bezeichnen, ist streng genommen nicht zutreffend, da es weder ein Amin ist noch zwin-

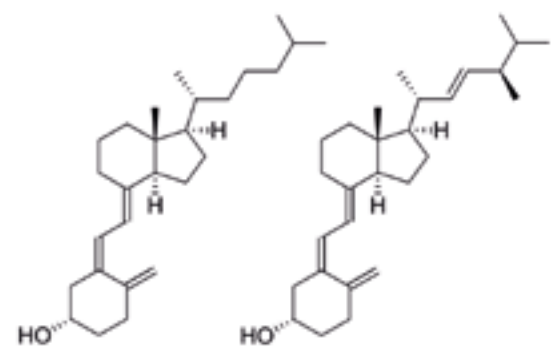


Abb. 1 links: Cholecalciferol (Vitamin D3); rechts: Ergocalciferol (Vitamin D2)

vitamin d

Fokus Ernährungsforschung

gend mit der Nahrung aufgenommen werden muss. In der Natur kommt Vitamin D als Cholecalciferol (Vitamin D₃) oder Ergocalciferol (Vitamin D₂) vor. Es wird seit mehr als 500 Mio. Jahren in Lebewesen produziert, vermutlich, um Nukleinsäuren und Proteine vor der schädlichen UV-Strahlung zu schützen.

Von der Cholesterolsynthese zum Schlüsselregulator

Mit Ausnahme einiger fettreicher Fischarten enthalten Lebensmittel nur sehr geringe Mengen an Vitamin D. Der Haupteintrag erfolgt durch endogene Synthese nach Exposition der Haut mit ultravioletter Strahlung im Wellenlängenbereich

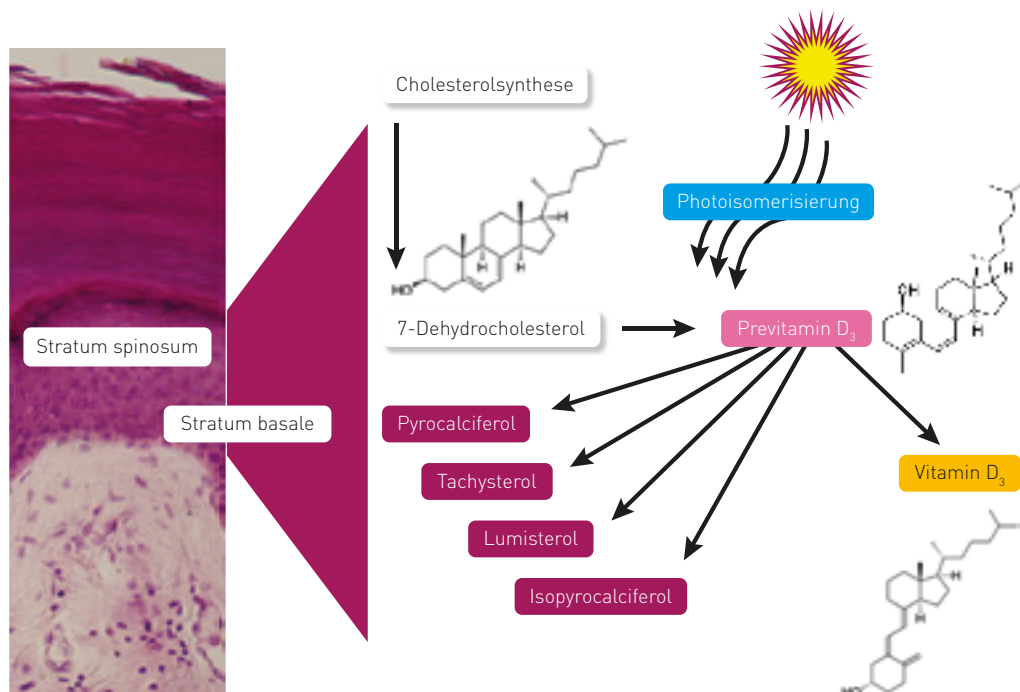


Abb.2 Die endogene UV-abhängige Synthese von Vitamin D im Stratum spinosum und Stratum basale der Epidermis; bei UV-Bestrahlung entstehen auch zahlreiche inaktive Vitamin D-Metaboliten.

zwischen 290 und 310 nm (Abb. 2). Als Ausgangssubstrat dient kutanes 7-Dehydrocholesterol aus dem Kandusch Russell Pathway der Cholesterolsynthese. Durch Photoisomerisierung entsteht das chemisch instabile Prävitamin D₃, das in einer zeit- und temperaturabhängigen Reaktion zu Vitamin D₃ umgewandelt wird. Melanin konkurriert mit 7-Dehydrocholesterol in der Haut um UV-B-Photonen und schützt vor den Auswirkungen intensiver UV-Strahlung. Bis auf wenige Ausnahmen ist zu beobachten, dass die Haut von äquatorfernen lebenden Menschen deutlich weniger Pigmente aufweist als die von Menschen in Regionen hoher UV-Intensität. Die Entwicklung hin zu einem helleren Hauttyp wird als selektiver Evolutionsschritt betrachtet, die Vitamin D-Versorgung äquatorferner lebender Menschen zu sichern [1].

Alimentär aufgenommenes Vitamin D und endogen gebildetes Vitamin D werden im Blut an ein Vitamin D-Bindungsprotein gekoppelt und in der Leber mithilfe von 25-Hydroxylasen zu 25-Hydroxyvitamin D (25(OH)D) umgewandelt. Da diese Reaktion in erster Linie von der Substratmenge abhängt, spiegelt 25(OH)D im Plasma den aktuellen Vitamin D-Status relativ gut wider. 25(OH)D wird deshalb auch als Biomarker zur Beurteilung des Vitamin D-Versorgungsgrades verwendet, obgleich die Höhe der optimalen 25(OH)D-Spiegel zur Prävention von Krankheiten derzeit noch kontrovers diskutiert wird. In den Nieren wird 25(OH)D mithilfe der 1 α -Hydroxylase in das stoffwechselaktive Vitamin D-Hormon (Calcitriol) überführt. Calcitriol ist ein Schlüsselregulator der intestinalen Calcium- und Phosphatabsorption. Diese Funktion erfüllt Calcitriol nur in Wechselwirkung mit dem 1969 entdeckten Vitamin D-Rezeptor, einem ligandenaktivierbaren Transkriptionsfaktor aus der Familie der Steroidrezeptoren (Abb. 3).

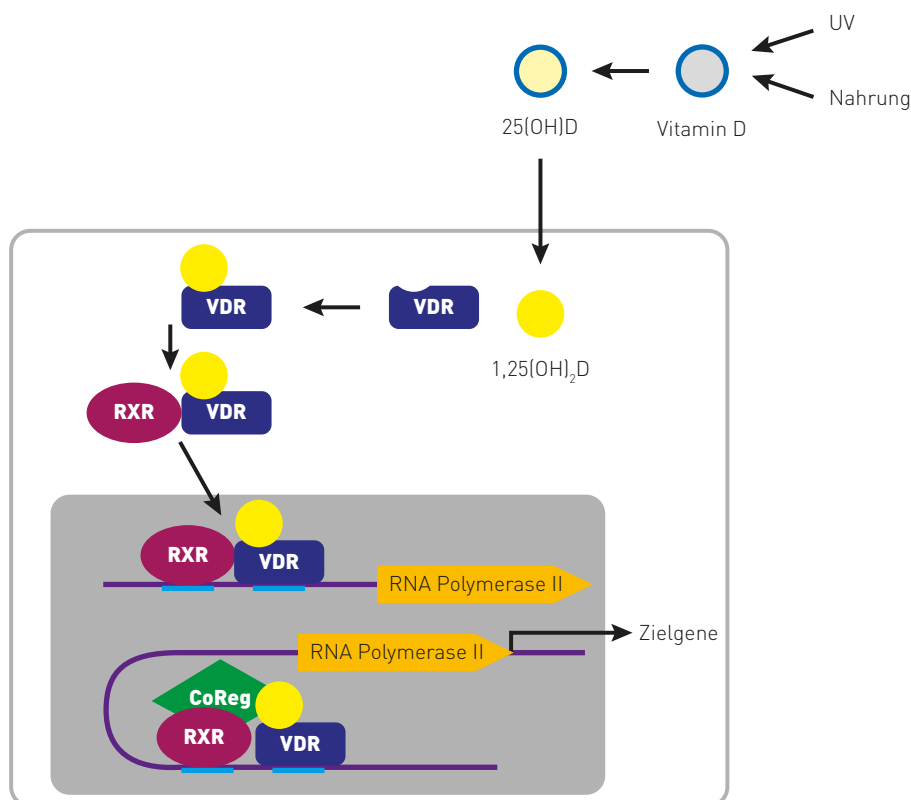


Abb.4 Wirkung des Vitamin D-Rezeptors (VDR) als Transkriptionsfaktor; CoReg: Co-Regulatoren, RXR: Retinoid X-Rezeptor



Abb.3 Struktur des Vitamin D-Rezeptors (Bildquelle: http://en.wikipedia.org/wiki/Calcitriol_receptor, Stand: 20.11.2014)

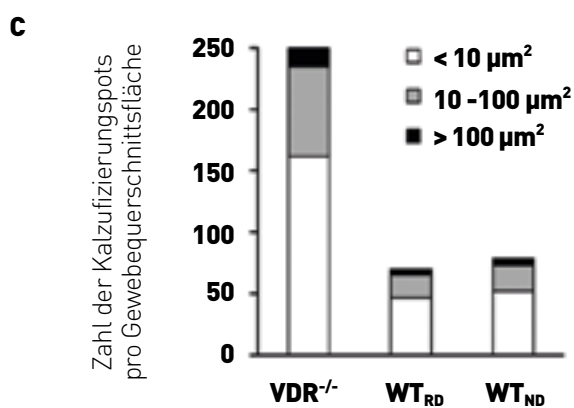
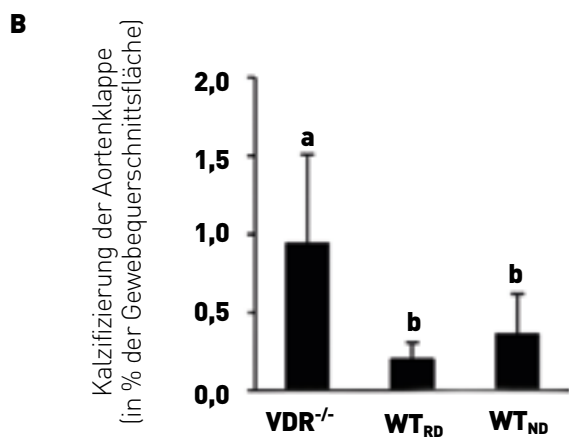
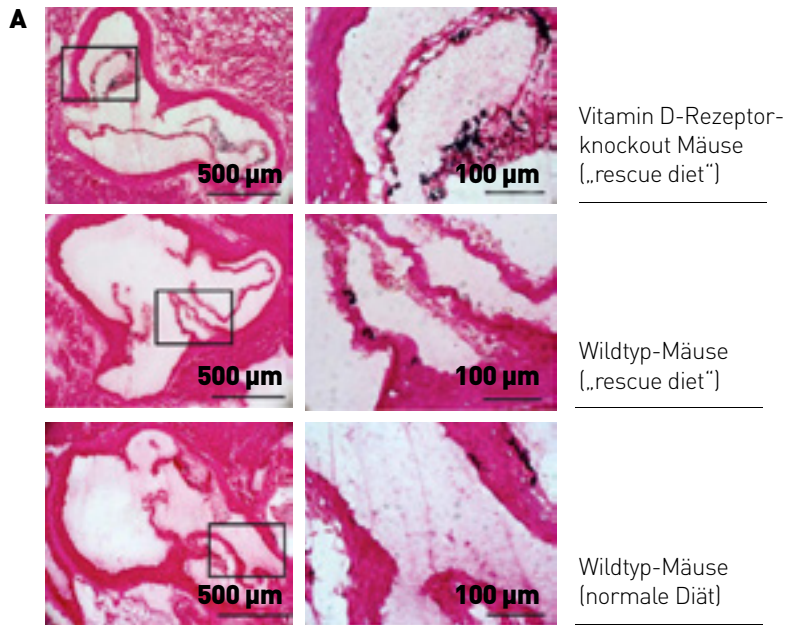


Abb.5 A) Histologische Auswertung von Gefrierschnitten mit Darstellung der Kalzifizierung (schwarz, Von-Kossa-Siberfärbung) im Bereich der Aortenklappen von Vitamin D-Rezeptor-knock-out-Mäusen (gefüttert mit einer calcium- und phosphatreichen rescue diet) im Vergleich mit Wildtypmäusen, die entweder eine rescue diet oder eine Diät mit normaler Calcium- und Phosphatversorgung erhielten. B) Auswertung der Kalzifizierungsflächen und C) Zahl der Kalzifizierungspots in den Aortenklappen von Vitamin D-Rezeptor-knock-out-Mäusen (VDR^{-/-}) und Wildtyp-Mäusen (WT), die eine rescue diet (RD) oder Diät mit normaler Calcium- und Phosphatversorgung (ND) erhielten [Daten publiziert in [4]].

Entspannt wie ein Inder



So entspannt haben Sie noch nie eingekauft –

neben den Biological Industries- und BioFroxx-Produkten, haben wir jetzt auch alles von HiMedia.

Von A wie Anaerobic Agar bis Z wie Zobell Marine Agar – alles bequem auf einer Plattform einkaufen.

www.BioFroxx.com



BIOFROXX
Solutions for Science

BioFroxx GmbH

Werner-von-Siemens-Str. 2
D-64319 Pfungstadt

Tel. +49 (6157) 989 50-00
Fax +49 (6157) 989 50-01



Gabriele Stangl, Jg. 1964, studierte Ökotrophologie und Medizin in München. 1993 promovierte sie (Dr. oec. troph.) zum Einfluss von Fettsäuren und Cholesterol auf Lipoproteinprofile und Membranphospholipide an der Technischen Universität (TU) München. 1998 habilitierte sie sich zum Einfluss von Spurenelementen auf den Lipidstoffwechsel am Institut für Ernährungsphysiologie der TU München. Für die Jahre 2003 und 2004 nahm sie eine Professur für Ernährungswissenschaften im Fachbereich Chemie der Universität Hamburg an. Seit 2004 ist Stangl Professorin für Humanernährung

an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. Forschungsschwerpunkte: Vitamin D und kardiovaskuläre Gesundheit, Einfluss von Peptiden und Proteinen auf den Lipidstoffwechsel, Peroxisomen-Proliferator-aktivierte Rezeptoren als Vermittler fasteninduzierter Stoffwechselprozesse. Sie ist Mitglied des Interdisziplinären Zentrums für Altern in Halle, der Sächsischen Akademie der Wissenschaften zu Leipzig und der Nationalen Akademie der Wissenschaften, Leopoldina.

Die Bindung von Calcitriol an den Vitamin D-Rezeptor löst in diesem eine Konformationsänderung aus. Nach Translokation des Komplexes in den Zellkern und Heterodimerisierung mit dem Retinoid X-Rezeptor erfolgen die Bindung an Vitamin D-responsive Elemente der DNA und unter Beteiligung von Coaktivatoren und -repressoren die Transkription von Genen (Abb. 4). Mit der Identifizierung von mehr als 2.700 Vitamin D-Rezeptorbindungsstellen im humanen Genom [2] sowie der Entdeckung, dass Vitamin D auch nichtkodierende RNA und epigenetische Prozesse beeinflusst [3], wurde deutlich, wie umfassend die Wirkungen von Vitamin D im Organismus vermutlich sind.

Vaskuläre Zellen unter dem Einfluss von Vitamin D

Vitamin D-Rezeptoren wurden auch in Kardiomyozyten, Endothelzellen sowie glatten Muskelzellen nachgewiesen. Untersuchungen an Vitamin D-Rezeptor-defizienten Mäusen haben gezeigt, dass diese im Bereich der Herzklappen mehr Kalzifizierungen aufweisen als vergleichbare Wildtypmäuse [4]. Die Zunahme der Kalzifizierung war auch zu beobachten, wenn Wildtyp-Mäuse und LDL-Rezeptor-defiziente Mäuse über einen längeren Zeitraum Vitamin D-arm ernährt wurden (Abb. 5) [5]. Diese vaskulären Kalzifizierungen traten unabhängig von arteriosklerotischen bzw. inflammatorischen Prozessen

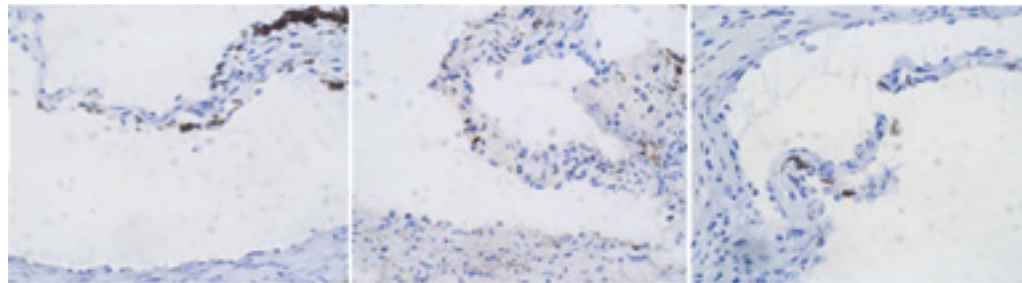
auf und verstärkten sich mit Dauer des Vitamin D-Mangels. Die Plasmakonzentrationen an Calcium und Phosphat blieben hingegen unverändert und lieferten keine Erklärung für die beobachteten Effekte.

Studien an Vitamin D-Rezeptor-defizienten Mäusen sowie Vitamin D-arm ernährten Mäusen machten deutlich, dass die besonders kalzifizierungsgefährdeten Gefäßbereiche bei Vitamin D-Mangel eine besonders hohe Expression der Osteoblastendifferenzierungsfaktoren Runx-related transcription factor 2 (RUNX2), Bone morphogenetic protein 2 (BMP2) oder Msh homeobox 2 (MSX2) aufwiesen (Abb. 6) [4,5].

Die induzierten Veränderungen durch Vitamin D-Mangel waren im Gefäßsystem mit einer vermehrten Bildung Alkalischer Phosphatase und einer verminderten Expression von α -Aktin als Marker für glatte Muskelzellen verbunden [5]. Die Ergebnisse lassen vermuten, dass sich bei Vitamin D-Defizit vaskuläre Zellen zu osteoblastenähnlichen Zellen umwandeln und diese – ähnlich den Knochenzellen – Calcium und Phosphat aus dem Plasma aufnehmen und anreichern. Die Ergebnisse könnten erklären, warum Patienten mit chronischen Nierenerkrankungen und einer gestörten Calcitriolsynthese häufig eine ausgeprägte Kalzifizierung im Bereich der arteriellen Gefäße aufweisen und weshalb niedrige 25(OH)D-Spiegel mit dem Auftreten von Verkalkungen im Bereich der Aorta assoziiert sind.

Schlussbemerkung

Entgegen der weit verbreiteten Meinung, dass nur toxische Dosen an Vitamin D eine vaskuläre Kalzifizierung induzieren, zeigen neue Erkenntnisse in verschiedenen Tiermodellen, dass auch Vitamin D-Mangel die Gefäßkalzifizierung för-



Vitamin D-Rezeptor-knockout Mäuse („rescue diet“) Wildtyp-Mäuse („rescue diet“) Wildtyp-Mäuse (normale Diät)

Abb.6 Expression des runt-related transcription factors 2 (RUNX2) in der Aortenklappe von Vitamin D-Rezeptor-knock-out Mäusen (gefüttert mit einer calcium- und phosphatreichen rescue diet) im Vergleich mit Wildtypmäusen, die entweder eine rescue diet oder eine Diät mit normaler Calcium- und Phosphatversorgung erhielten (Daten publiziert in [4]).

dert. Der zu Grunde liegende Pathomechanismus für diese vaskulären Veränderungen bei Vitamin D-Mangel basiert vermutlich auf einer Transdifferenzierung von vaskulären Zellen zu osteoblastenähnlichen Zellen.

→ gabriele.stangl@landw.uni-halle.de

Literatur

- [1] Jablonski N.G. & Chaplin G. (2010) *Proc. Nat. Acad. Sci.* 107, 8962–8968
- [2] Ramagopalan S.V. et al. (2010) *Genome Res.* 20, 1352–1360
- [3] Long M.D. et al. (2014) *J. Cell. Physiol.* DOI: [10.1002/jcp.24847]
- [4] Schmidt N. et al. (2012) *PLoS One* 7, e35316
- [5] Schmidt N. et al. (2014) *J. Nutr.* 144, 638–646

Bild: © istockphoto.com | Storman

Analytik von Dioxinen und PCBs

Schnell, zuverlässig und günstig

Kostensparnis von bis zu **30%** durch Wiederverwendbarkeit der Kohlenstoffstäbe



Automatisierte Probenvorbereitung mit DEXTech™

Sparen Sie Zeit und Lösungsmittel: Pro Probe benötigen Sie nur **96 Minuten** und **640 mL** Lösungsmittel.

Bei Proben mit geringer oder keiner Matrixbelastung reduziert sich durch Einsatz der Smart Säule die Bearbeitungsdauer sogar auf nur **60 Minuten** bei einem **Lösungsmittelverbrauch** von nur **400 mL**. Selbstverständlich bei **DEXTech™**: kein Verstopfen der Ventile, keine Kreuzkontamination und durch das patentierte elektrische Verriegelungssystem einfaches Austauschen der Fertigsäulen.



The Real Shoot-and-Forget Approach

interactomics

Fokus Ernährungsforschung



Biomarker in der Ernährungswissenschaft

Modellierung der Wechselwirkung von Nahrungsinhaltsstoffen mit Proteinen

Dr. Thomas Homann, Prof. Dr. Harshadrai M. Rawel,
Prof. Dr. Florian J. Schweigert und Prof. Dr. Burkhard Kleuser

Institut für Ernährungswissenschaft, Universität Potsdam

Die Modellierung von molekularen Wechselwirkungen (Molecular Modeling) hat sich in den letzten Jahrzehnten als Standardmethode bei der Entwicklung von Wirkstoffen etabliert. Am Institut für Ernährungswissenschaft der Universität Potsdam werden in einem interdisziplinären Forschungsschwerpunkt Molecular-Modeling-Methoden angewandt für die Bewertung des Verhaltens von ernährungsrelevanten Verbindungen auf molekularer Ebene. Die Charakterisierung solcher Interaktionen zusammen mit funktionellen Daten aus etablierten biochemischen und physiologischen Testverfahren tragen wesentlich zu einem besseren Verständnis der Bedeutung einzelner Inhaltsstoffe der Nahrung für die Prävention ernährungsabhängiger Krankheiten, wie Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Krebs, Diabetes mellitus sowie neurodegenerativer Erkrankungen bei.

Im Mittelpunkt der Forschungsstrategie steht somit auch die Bewertung von Biomarkern für die gesundheitsfördernde oder gesundheitsschädigende Wirkung von Nahrungsinhaltsstoffen. Der erste Ansatz konzentriert sich auf die Identifizierung und Charakterisierung von Proteinen mittels Standardtechnologien der Proteomforschung, die ein sogenanntes Proteinprofiling oder -mapping erlauben. Der zweite Ansatz bewertet die Veränderungen der Proteinstruktur und damit gegebenenfalls die Funktion von Proteinen durch einzelne Nahrungsbestandteile, was sich unter dem Begriff „Functional Proteomics“ zusammenfassen lässt. Durch eine Interaktion von Nahrungsbestandteilen mit einzelnen Proteinen kann es somit neben einer Veränderung der Proteinstruktur, was sich in einer Mikroheterogenität des Proteins ausdrücken kann, auch zu Veränderungen in der Wechselwirkung zwischen den Proteinen kommen.

Veränderungen im Proteom können sowohl als Biomarker oder Surrogatendpunkte für die gesundheitsfördernde Wirkung einzelner Nah-

rungsinhaltsstoffe als auch für den Schweregrad einer Erkrankung genutzt werden. Ferner können identifizierte molekulare Strukturen Zielmoleküle („Targets“) für nutritive Stoffe sein. Strukturen für Biomarker und Targets sind vor allem Peptide und Proteine. Neben der Wirkung einzelner Nahrungskomponenten auf die Expression von Proteinen ist vor allem die Interaktion von Nahrungsinhaltsstoffen mit dem Proteom selbst von erheblicher Bedeutung. Wechselwirkungen von Nahrungsinhaltsstoffen mit bestimmten Proteinen können zu Veränderungen tertiärer Proteinstrukturen führen. Infolge der Strukturveränderungen kann beispielsweise die Aktivität eines Enzyms oder die Fähigkeit der Interaktion zwischen Makromolekülen (Protein/Protein) und „small Molecules“ (Proteinrezeptor/Ligand) verändert werden.

In Bezug auf bioaktive Nahrungsinhaltsstoffe sind neben nichtkovalenten Modifikationen auch kovalente zu erwarten. Derartig modifizierte Moleküle können aber auch potenzielle „Nutritional Targets“ sein, an die, ähnlich den

„Drug Targets“ als Zielmoleküle im Blut oder in Körperzellen, bioaktive Wirkstoffe spezifisch binden und dadurch Effekte auslösen. Hinzu kommt, dass Proteine ihre Funktion in vielen Fällen im Verbund mit anderen Biomolekülen als Liganden erfüllen. Diese Moleküle können andere Proteine (Protein-Protein-Wechselwirkungen) oder Metabolite („small molecule protein interaction“) sein und somit erfasst im weitesten Sinne die Richtung „Interactomics“. Ein wesentlicher Unterschied zur Pharmaforschung besteht darin, dass Veränderungen an Nahrungsbestandteilen (Proteinen) extra-korporal untersucht werden, bedingt durch lebensmitteltechnologische Prozesse. Das Ziel der Forschungsaktivitäten des Molecular Modeling basiert auf dem konzeptionellen und analytisch-experimentellen Ansatz der Charakterisierung der Interaktion von Nahrungsbestandteilen und Metaboliten



mit verschiedenen Proteinen. Gängige Methoden des Molecular Modeling sind das Docken (Ligand an Target; Protein/Protein), Molekulardynamik-Untersuchungen, und die Homologie-Modellierung von Proteinen. An einigen Beispielen aus unserer Forschung sollen diese Methoden vorgestellt werden.

Docking-Molekulardynamik-Untersuchungen an Kaffeeproteinen

Als Kaffee bezeichnet man die Samen der Gattung *Coffea*, die von der Frucht- und Samenschale befreit sind. Die Speicherproteine in den Samen machen den größten Anteil des Gesamtproteinanteils aus. Die Hauptfraktion ist ein globuläres 11S Protein, das ein Hexamer darstellt. Die sechs Untereinheiten von ca. 58 kDa lassen sich jeweils unter reduzierenden Bedingungen in eine α - und eine β -Untereinheit aufspalten. Kaffeebohnen werden zu den chlorogensäure-reichsten Lebensmitteln gezählt. Eine Eigenschaft solcher phenolischen Verbindungen ist deren Anfälligkeit gegenüber Oxidation. Dadurch sind

post-harvest- (in der Reifungsphase und nach der Ernte) Reaktionen mit Kaffeeproteinen möglich. Im Verlauf von Verarbeitungs- und Lagerungsprozessen können phenolische Komponenten pflanzlicher Lebensmittel mit den Aminosäuren der Proteine in Lebensmitteln reagieren. Solche Reaktionen können die physikalisch-chemischen Eigenschaften von Proteinen und deren ernährungsphysiologische Wertigkeit verändern. Proteine weisen verschiedene reaktive Seitengruppen (Thiol-, Hydroxyl-, Aminogruppen) auf, mit denen sie über kovalente und nicht-kovalente Wechselwirkungen mit phenolischen Verbindungen eingehen können. Die Ergebnisse belegen eine umfangreiche und sehr heterogene Adduktbildung mit den Aminosäureketten des Lysins und des Cysteins (Cys). Ein Katalog der unterschiedlichen Reaktionsprodukte wurde erstellt und solche Reaktionsmöglichkeiten in den grünen Kaffeebohnen lokalisiert und modelliert. Dazu wurde zunächst das Kaffeeprotein modelliert (Homologes Modell ausgehend von PDB Vorlagen: 3FZ3-B-D, 2D5F-B, und 3C3V-A (monomer) und 3KSC, 2E9Q, and 1UD1 (Trimer);

Datenbankeintrag Proteindatenbank pdb – <http://www.pdb.org/pdb/home/home.do>), das „Pharmakophor“ an den reaktiven Aminosäureketten als Hilfsfunktion definiert um die Reaktion bzw. Modifikation an dem Kaffeeprotein durch Docking Untersuchungen simuliert.

Die Details zu den Herangehensweisen sind in [1] beschrieben und Abb.1 stellt mögliche Proteinmodifikationen im Kaffeeprotein dar.

„Steered“ (gesteuerte) Molekulardynamik am Beispiel von Transthyretin

Transthyretin (TTR) ist ein evolutionär hochkonserviertes Transportprotein für Schilddrüsenhormone (T3, T4) und Retinol (im Komplex mit RBP4), das beim Menschen im Blut und im Liquor cerebrospinalis vorkommt [2]. Es handelt sich um ein Homotetramer, dessen Untereinheiten aus je 127 Aminosäuren bestehen und einen hohen Anteil an β -Faltblatt-Strukturen hat [3]. Für TTR ist inzwischen eine Vielzahl von Röntgenstrukturen bekannt. Bisher wurden hier-

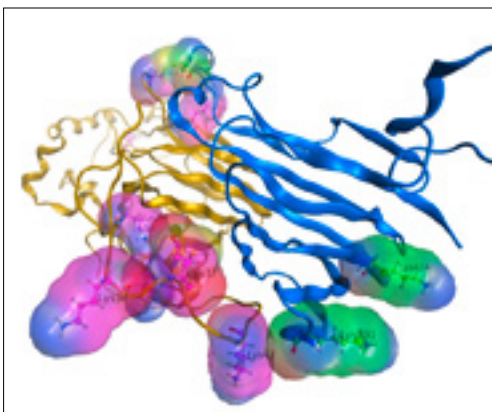


Abb.1 Darstellung der möglichen Stellen für Proteinmodifikationen in Kaffeespeicherprotein adaptiert aus [1].

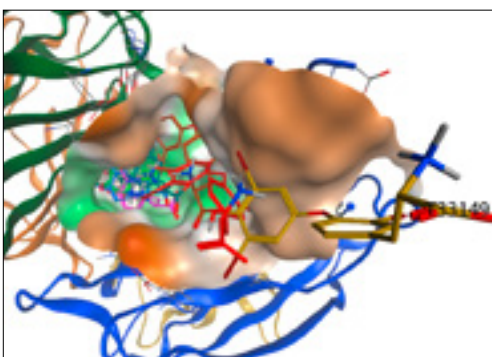


Abb.2 T3-Austritt aus TTR. dargestellt ist die Molekularoberfläche um den Austrittskanal. Man kann sehen, dass sich die Umgebung von lipophil (grün) nach hydrophil (gold) ändert. Neutrale oder geringer ausgeprägte Eigenschaften sind weiß bzw. heller dargestellt. Weitere Details finden sich in [4].

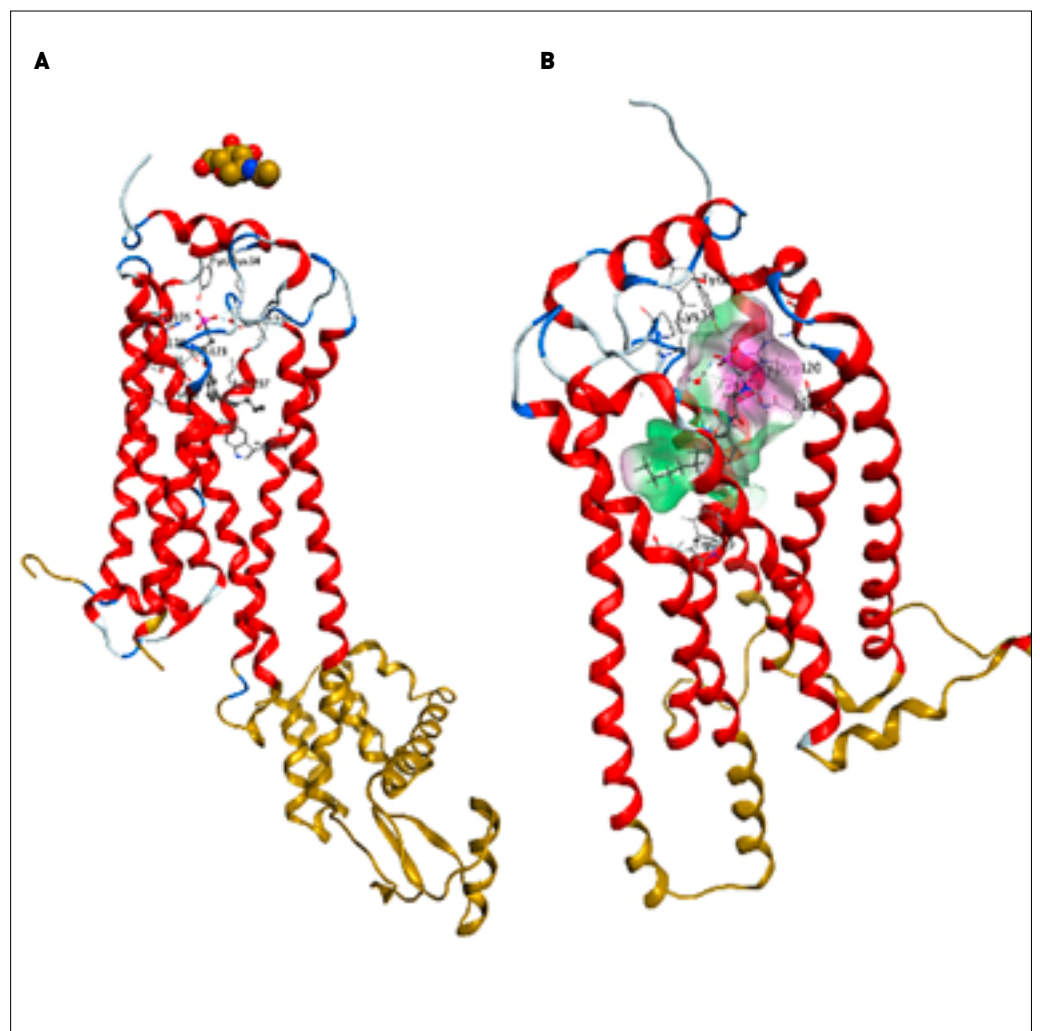


Abb.3 Die Startstruktur aus Hanson et al. [6]; Finale Struktur des neu berechneten S1P1 Gold eingefärbt; Fehler bei Startstruktur; final neu berechnete Stellen. A) Ausgangs Modell Pdb 3V2Y, B) Finales Modell S1P1

bei weitgehend Standardmethoden des Molecular Modelings zum Einsatz herangezogen (Docking; homologes Modellieren, Proteindesign). Um den Einfluss der posttranslationalen Proteinmodifikation (PTM) auf den Transport der Schilddrüsenhormone mit dem TTR zu untersuchen, kam das Verfahren der „steered“ Molekulardynamik (SMD) zur Anwendung. Dieses Herangehen bietet eine Möglichkeit, die Dynamik zwischen Bindung und Dissoziation eines biomolekularen Systems zu untersuchen und in unserem Fall die Geschwindigkeit des T3/T4-Austritts und dessen Interaktionen mit den unterschiedlich modifizierten TTR zu untersuchen.

Wir konnten mit dieser Methode nachweisen, dass die PTMs einen wesentlichen Einfluss auf die Austrittsgeschwindigkeit des Schilddrüsenhormons aus seiner Bindungsposition haben. Das resultiert zu einem aus der Interaktion des Proteins mit den sich ändernden Liganden und zum anderen auch aus auftretenden Veränderungen am Austrittskanal, die soweit gehen können, dass dieser geschlossen wird. Das kann in den Zusammenhang von Hypo- und Hyperthyreose gebracht werden. In Abbildung 2 ist der Weg des T3 aus TTR aufgezeigt.

Homologiemodellierung und Docking-/Bindungsuntersuchungen am Sphingosinphosphatrezeptor

Die Sphingosin-1-phosphat-Rezeptoren (S1P1 – S1P5) sind membranständige G-Protein-gekoppelte Rezeptoren, die der Klasse A (Rhodopsin-ähnliche) zugeordnet werden. Der native Ligand für diese Rezeptoren ist das Sphingosin-1-phosphat (S1P).

Die S1P-Rezeptoren werden durch S1P reguliert und unterliegen damit einer autokrinen und parakrinen Regulation mit intrazellulären und extrazellulären Wirkungen. S1P vermittelt zahlreiche physiologische Wirkungen im Organismus und ist auch an pathophysiologischen Veränderungen beteiligt. Eine besondere Bedeutung besitzt S1P im immunologischen Geschehen. Über eine Bindung an dem S1P1 Rezeptor ist es für die Zirkulation von Lymphozyten zwischen Blut, Lymphe und Lymphknoten verantwortlich. Dies hat zur Einführung eines neuen Arzneimittels, dem Fingolimod in der Therapie der multiplen Sklerose, geführt.

Michael A. Hanson et al. veröffentlichten die Röntgenstruktur von S1P 2012 in einem Science Paper. Die Strukturaufklärung lag um 3 Å. Für unsere Untersuchungen nutzen wir die veröffentlichte Struktur 3V2W (Abb. 3a, Pdb-Code – <http://www.pdb.org/pdb/home/home.do>) [6].

S1P1 wurde zur Kristallisation mit T4-lysozym fusioniert, um eine stabile Proteinstruktur für die Kristallisation zu erhalten (Abb. 3). Um eine für unsere Untersuchungen geeignete Struktur zu haben, mussten Fehler der Röntgenstruktur und das Fusionsprotein entfernt werden. Es wurde dafür ein kombinierter Prozess des homologen Modellierens – MD Kalkulationen „Induktet Fit“ docking (Induktet Fit: das Protein ist ebenso wie der zu untersuchende Ligand

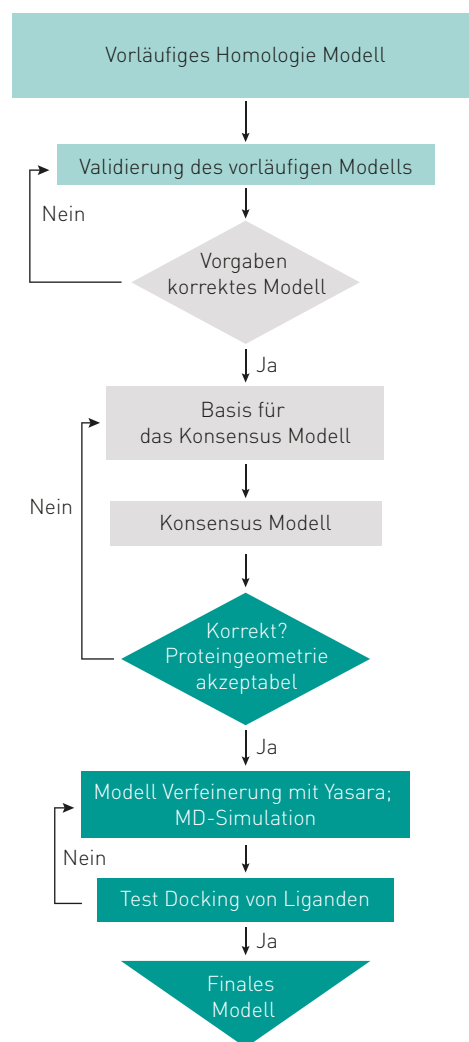


Abb.4 Verfahrensschritte zur Entwicklung eines Homolog-Modells

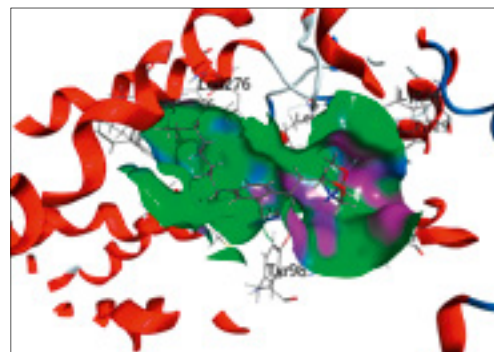


Abb.5 Bindung von „Schmetterlingsverbindungen“ an den S1P1 vgl. [5]

Sonderangebote
und Neuheiten
regelmäßig ...



... in den
**GÜNSTIG-
MAILINGS**

... aus den Bereichen
Laborbedarf, Life Science
und Chemikalien!



0800/5699 000 gebührenfrei

www.carlroth.de - Aktuelles

Laborbedarf - Life Science - Chemikalien

Carl Roth GmbH + Co. KG

Schoemperlenstraße 3-5 - 76185 Karlsruhe

Tel: 0721/5606 0 - Fax: 0721/5606 149

info@carlroth.de - www.carlroth.de





v. l. n. r. Prof. Dr. Burkhard Kleuser, Dr. Thomas Homann, Prof. Dr. Harshadrai Manilal Rawel, Prof. Dr. Florian J. Schweigert

Burkhard Kleuser, Jg. 1964, studierte Chemie und Lebensmittelchemie sowie Biochemie und Molekularbiologie an den Universitäten Wuppertal und Hamburg. Nach seiner Promotion 1994 und seiner Postdoktorandenzeit 1995/1996 am Medical Center, Georgetown University, Washington D.C., USA, war er von 1997 bis 2002 als wissenschaftlicher Assistent und Oberassistent am Institut für Pharmazie der Freien Universität Berlin tätig, bevor er sich 2002 habilitierte und im selben Jahr auch die Lehrbefähigung für das Fach Pharmakologie und Toxikologie erhielt. Burkhard Kleuser wurde 2003 zum Universitätsprofessor (W2) für Pharmakologie und Toxikologie an der Freien Universität Berlin berufen. Seit 2009 bekleidet er den Lehrstuhl (W3) für Toxikologie am Institut für Ernährungswissenschaft der Universität Potsdam. Seit 2011 ist er Geschäftsführender Direktor des Instituts für Ernährungswissenschaft.

Thomas Homann, Jg. 1958, studierte Pharmazie an der Ingenieurschule für Pharmazie Leipzig mit Abschluss Pharm. Ing. und an der Humboldt-Universität zu Berlin, wo er 1986 den Abschluss als Diplompharmazeut und im gleichen Jahr die Approbation als Apotheker erhielt. 1988 promovierte er an der gleichen Universität. Er war als Kontrollleiter in der pharmazeutischen Industrie und als selbständiger Apotheker im In- und Ausland tätig. Seit 2012 ist er wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Ernährungswissenschaft der Universität Potsdam, Bergholz-Rehbrücke. Sein Forschungsschwerpunkt ist das Molecular Modeling.

Harshadrai Manilal Rawel, Jg. 1959, studierte Lebensmitteltechnologie an der Humboldt-Universität zu Berlin, wo er 1991 promovierte. Seit 1995 ist er wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Ernährungswissenschaft der Universität Potsdam, Bergholz-Rehbrücke. Dort habilitierte er sich 2002 für das Fach Ernährungswissenschaft. Von 2009 bis 2013 hatte er die Kommissarische Lehrstuhlvertretung für die Lebensmittelchemie inne, seit 2010 ist er „außerplanmäßiger Professor“ für das Fachgebiet „Instrumentelle Analytik in der Ernährungswissenschaft“ am Lehrstuhl für Lebensmittelchemie der Universität Potsdam. Sein Forschungsinteresse gilt den Proteomics und der Massenspektrometrie.

Florian J. Schweigert, Jg. 1958, studierte Tiermedizin an der Ludwig-Maximilians-Universität in München, wo er 1986 promovierte. 1990 habilitierte er sich an der LMU für die Fächer Physiologie und Physiologische Chemie. Von 1988 bis 1990 absolvierte er einen Postdoc-Aufenthalt an der Harvard Medical School in Boston. 1992 erfolgte der Ruf auf die neu eingerichtete Professur für Ernährungsphysiologie der Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Leipzig. Seit 1996 wurde er auf den Lehrstuhl für Physiologie und Pathophysiologie der Ernährung an der Universität Potsdam berufen, wo er bis heute wirkt. Seine Forschungsschwerpunkte sind Nutritional Biomarkers und International Nutrition. Er ist Vorstandsmitglied der Gesellschaft für angewandte Vitaminforschung (GVF) und Mitglied im Beirat der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE).

strukturell flexibel) – verwendet. Dieses Vorgehen ergab sich aus der relativ schlechten Auflösung der Röntgenstruktur. Das Homologmodell wurde dann nach den bei uns erprobten Verfahrensschritten erstellt (Abb. 4, Ablaufschema).

Das von uns entwickelte Modell konnte dann zur Untersuchung von neuen potenziellen Liganden an den S1P1 eingesetzt werden. Es konnte mit diesem Rezeptormodell gezeigt werden, dass die neuen „Schmetterlingsverbindungen“ (Weiterentwicklungen des immunmodulierenden Fingolimods – FTY720) in der Lage sind, an den S1P1-Rezeptor zu docken (Abb. 5) [5].

Diese wenigen Beispiele zeigen, dass neue Zusammenhänge zwischen der Aufnahme verschiedener Nahrungsinhaltsstoffe, ihren Metaboliten und ihren Wechselwirkungen mit Proteinen mittels Molecular Modeling exzellent dargestellt werden, um die Auswirkungen auf bestimmte Krankheiten zu charakterisieren und somit einen Beitrag zu deren Prävention zur Ursachenerkennung zu liefern.

→ rawel@uni-potsdam.de
→ fjschwei@rz.uni-potsdam.de

→ homann@uni-potsdam.de

→ kleuser@uni-potsdam.de

Literatur

- [1] Ali, M. et al. (2012) *J. Agric. Food Chem.* 60, 11601–8
- [2] Buxbaum, J. N., & Reixach, N. (2009) *CMLS*, 66, 3095–3101
- [3] Gasperini, R. J., et al. (2012) *Subcell Biochem.* 65, 211–224
- [4] Henze, A., et al. (2014) *J Cell Mol Med. Published online*
- [5] Imeri, F., et al. (2014) *Neuropharmacology* 85, 314–327
- [6] Hanson et al. (2012) *Science* 335, 851–855

© istockphoto.com | sdominick, Floortje

Des Makromoleküls Zähmung

die Chemie des Lignins

Die Lignine, die phenolischen Makromoleküle der Zellwand, bilden etwa 20–30% des Holzes auf der Erde und sind einer der wenigen nachwachsenden Rohstoffe für aromatische Substanzen. Als abbauresistenter Bestandteil der Lignocellulose-Biomasse wurde Lignin in der Papier- und Celluloseindustrie bevorzugt zur Energieerzeugung verwendet. Die Depolymerisation zu wertvollen, niedermolekularen aromatischen Verbindungen gelingt bisher nur mäßig in Ausbeuten unter 10–20%.

Die Biosynthese von Lignin erfolgt über eine kleine Gruppe von Phenylpropan-Einheiten, die neben dem Propenelement auch OH- und/oder Methoxylgruppen enthalten und in verschiedenen Formen miteinander verbunden sind. Als Basisbausteine fungieren Cumarin-, Coniferyl-, Sinapoyl- oder Guajacyl-Einheiten. Eine der am häufigsten vorkommenden Verknüpfungsarten ist die β -O-4-Alkyl-Aryl-Etherbindung zwischen aromatischen Ringen, was zu einer sekundären Benzylalkoholgruppe in der Ca-Position und einer primären aliphatischen OH-Gruppe in der γ -Position führt (Abb. 1).

Viele Studien haben gezeigt, dass die Ca-OH-Gruppe z.B. mit MnO_2 oder CrO_3 zum Keton oxidiert werden kann. Mit diesem entscheidenden Reaktionsschritt wird die Entfernung des Lignins von der Cellulose erleichtert, denn offenbar wird dabei auch die β -O-4-Bindung gelöst (Abb. 2). Die Arbeitsgruppe um A. Rahimi hat bei einer Ligninmodellverbindung (**1**, **2**; Abb. 2) gezeigt, dass nur die oxidierte Verbindung **2** mit H_2O_2 die aromatischen Monomeren Veratramsäure und Guajakol liefert. Wegen der Instabilität von Guajakol wurden reduktive Reaktionsbedingungen mit Zn, Al, Fe, Mg in wässriger Ameisensäure getestet. Dabei entstehen die vier Hauptprodukte **3–6** in sehr guten Ausbeuten.

Die Bildung von **5** aus **2** ist offensichtlich ein redoxneutraler Prozess und deshalb gelingt die Reaktion auch in Abwesenheit eines reduzierenden Metalls in vergleichbaren Ausbeuten. Noch besser wird die Ausbeute an **5** und **6** in einer Mischung aus Ameisensäure und Natriumformiat. Diese Reaktionsbedingungen erwiesen sich auch höchst effektiv bei natürlichen Ligninen, die z.B. p-Hydroxyphenyl-, Guajacyl- oder Syringyl-Elemente enthalten.

Getestet wurde der kontrollierte chemische Abbau beim Lignin der Espe. Hier liegen die S,G-Elemente im Verhältnis 2,2:1 vor. Nach Oxidation und nachfolgender Behandlung mit Ameisensäure/Natriumformiat bei 110 °C werden 61,2% des Espen-Lignins zu aromatischen Verbindungen (in Analogie zu Modellverbindung **2**) umgesetzt. Die unlösliche Fraktion (29,7%) enthält Espen-Lignin, das bei der Umsetzung teilweise abgebaut wurde und deshalb eine signifikant geringere Molmasse besitzt.

Die Gesamtausbeute an monomeren Aromaten definierter Struktur aus einer Ligninabbau-Reaktion ist der bislang am höchsten erreichte Wert. Die gewonnenen Verbindungen sind nicht nur von aktuellem kommerziellem Wert, sie könnten auch das Ausgangsmaterial für eine weitere Veredelung sein. Auf Grund der Arbeiten der Gruppe um A. Rahimi ist es nun offensichtlich möglich, Lignine mit hohen Ausbeuten gezielt zu depolymerisieren und in definierte aromatische Substanzen zu überführen.

→ GS

Literatur

Rahimi, A. et al. (2013) *J. Am. Chem. Soc.* 135, 6415–6418

A. Rahimi et al. (2014) *Nature* 515, 249–252

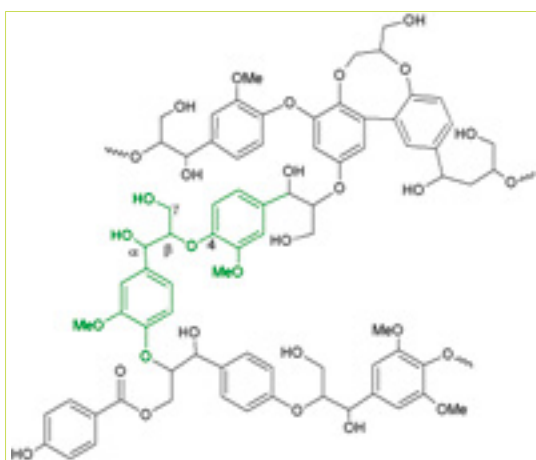


Abb. 1 Allgemeine Struktur für Lignin. Grün hervorgehoben ein Fragment mit der wichtigen β -O-4-Einheit, die nur nach Oxidation der C- α -OH-Gruppe zur Ketogruppe gelöst werden kann.

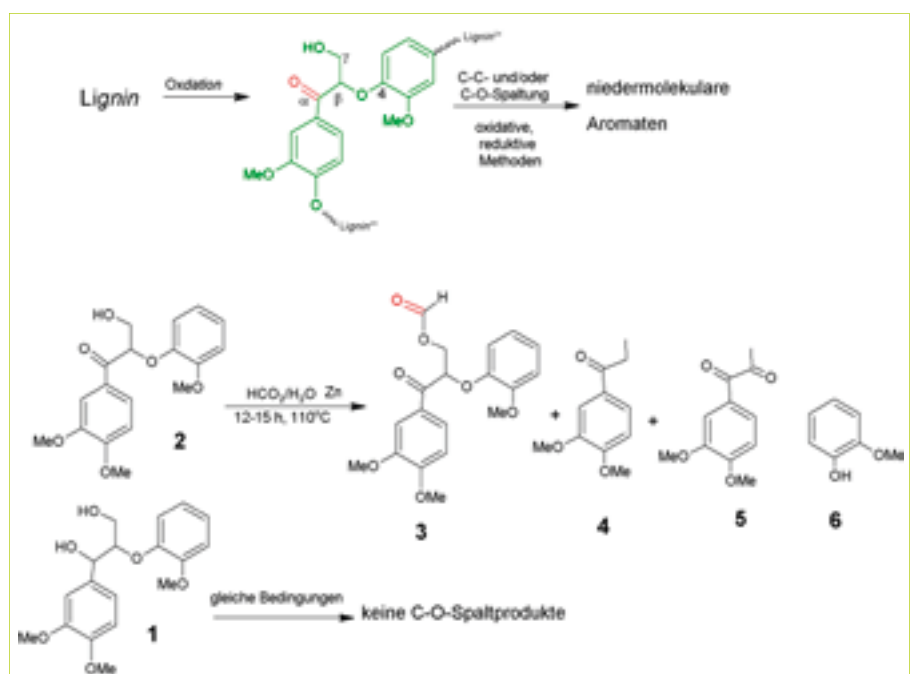


Abb. 2 Nur die oxidierte Verbindung **2** liefert mit H_2O_2 die aromatischen Monomeren Veratramsäure und Guajakol.

alternsforschung

Nicht nur eine Frage der Kosmetik

Die Haut als Indikator des biologischen Alters

Prof. Dr. Fritz Boege

Institut für Klinische Chemie und Labordiagnostik,
Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Der morgendliche Blick in den Spiegel zeigt Falten, Pigmentflecken, Säcke unter den Augen, erweiterte Äderchen. Das ist unschön. Ist es auch besorgniserregend? Wie steht es im Inneren? Sagt uns die Haut, wie stark der Körper insgesamt gealtert ist? Kirchenvater Augustinus (354–430) bezeichnete den menschlichen Körper als den Bruder Esel, der eine unsterbliche Seele mühsam ins Jenseits schleppt. Heute steht uns dieser Bruder Esel oftmals näher als das Jenseits. Wir wollen, dass unser Bruder Esel möglichst wenig Mühe hat und möglichst lange durchhält. Wir wollen erfolgreich altern.

Worin besteht erfolgreiches Altern?

Die genetische Grundlage bestimmt die maximale Lebensspanne und damit den Rahmen dessen, was bestenfalls möglich ist. Die Lebensführung entscheidet, wie dieser Rahmen genutzt wird. Wer schnell altert, hat ein hohes Risiko, gebrechlich zu werden. Wer langsam altert, hat bessere Chancen, vorher eines zufälligen Todes aufgrund einer Infektion, eines Unfalls oder dergleichen zu sterben. Das nennen wir erfolgreich altern: Jung sterben, nachdem man lange gelebt hat (Abb. 1).

Wie kann man erfolgreiches Altern fördern?

Wenn man die maximale Lebensspanne verlängert, steigt die Wahrscheinlichkeit eines alterungsunabhängigen Todes. Heute sterben in Deutsch-

land weit mehr als die Hälfte der Menschen an Gebrechlichkeit oder altersassoziierten Erkrankungen. Bei vierfach längerer maximaler Lebensspanne würden wohl fast alle Todesfälle alterungsunabhängige Ursachen haben. Wir würden dann alle jung und gesund sterben. Eine schöne Vision. Die technische Umsetzung würde umfangreiche Eingriffe in die genetische Basis des Menschen erfordern. Das liegt in sehr weiter Ferne. Was bereits heute möglich ist: die gezielte Verbesserung des Alterungserfolgs im genetisch vorgegebenen Rahmen. Dies ist einerseits durch körperliche Aktivität und sparsame Ernährung, andererseits durch eine gezielte pharmakologische Intervention gegen alterungsrelevante Signal- und Stoffwechselwege möglich. Für den gezielten Einsatz antigeriatischer Pharmaka (die es bereits gibt oder die gerade entwickelt





alternsforschung

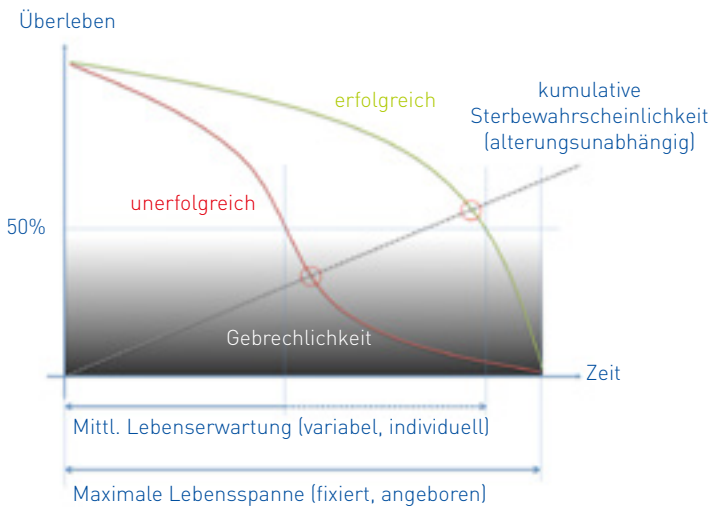


Abb. 1 Erfolgreiches Altern und der Zusammenhang zwischen maximaler Lebensspanne, mittlerer Lebenserwartung und Altersgebrechlichkeit. Bei erfolgreichen Lebensläufen (grün) liegen mittlere Lebenserwartung und maximale Lebensspanne nahe beieinander und der Schnittpunkt mit der kumulativen Wahrscheinlichkeit eines zufälligen, alterungsunabhängigen Todes (roter Kreis auf gestrichelter Linie) liegt außerhalb des Erlebnishorizonts der Altersgebrechlichkeit (graue Fläche). Bei unerfolgreichen Lebensläufen (rot) ist die mittlere Lebenserwartung sehr viel kürzer als die maximale Lebensspanne. Der Schnittpunkt mit der kumulativen Wahrscheinlichkeit eines zufälligen, alterungsunabhängigen Todes kommt innerhalb des Erlebnishorizonts der Altersgebrechlichkeit zu liegen.



Abb. 2 Hallmarks of Aging: Das Schema zählt die neun Hallmarks oder Kennzeichen auf, nach denen die molekularen Alterungsprozesse auf dem derzeitigen Stand der Forschung klassifiziert werden (entnommen aus Literatur [1]).

werden), ist es allerdings notwendig festzustellen, wogegen interveniert werden muss, welche Signal- und Stoffwechselwege an der Beschleunigung des Alterungsprozesses im individuellen Fall tatsächlich beteiligt sind.

Organtypische Alterungsszenarien

Altern ist ein multifaktorieller Prozess, an dem viele Signal- und Stoffwechselwege beteiligt sind. Gruppierungen dieser molekularen Alterungsmechanismen wirken in typischen Alterungsabläufen zusammen. Man bezeichnet solche Gruppen als Alterungsmerkmale (Hallmarks of Aging, Abb. 2) [1]. Davon kennen wir wenigstens neun verschiedene, die in einzelnen Organen und Geweben zu sehr unterschiedlichen Alterungsszenarien kombiniert sind: Gewebe mit hohem Zellumsatz sind grundsätzlich anderen Alterungsszenarien unterworfen als Organe mit geringem Zellumsatz, im Bewegungsapparat laufen andere Alterungsprozesse ab als im Verdauungssystem usw. Dabei dominieren jeweils einige wenige Prozesse in einigen wenigen Geweben den Zustand des Gesamtorganismus und bedingen dessen biologisches Alter. Diese gilt es zu identifizieren, um dann gezielt dagegen vorzugehen. Dafür benötigt man jedoch eine differenzierte Diagnostik.

Diagnostik des biologischen Alters

Blut ist das klassische Probenmaterial der medizinischen Diagnostik. Tatsächlich zeigen fast alle gängigen im Blut erhobenen diagnostischen Parameter altersabhängige Veränderungen. Daneben kennt man reine Altersmarker, also Laborparameter, deren mittlere Wertlage über die gesamte Lebensspanne hinweg streng mit dem chronologischen Alter korreliert. Hierzu zählen bestimmte Signaturen der DNA-Methylierung, Asparagin/Aspartat-Isomere in langlebigen Plasmaproteinen und Veränderungen im Glykierungsmuster von Immunglobulinen. Solche Marker werden teilweise zu forensischen Zwecken eingesetzt, um z. B. das Berentungsdatum von anatolischen Gastarbeitern festzusetzen, deren Geburtsdatum unbekannt ist. Es ist jedoch fraglich ob das Blut als Transportmedium mit hohem Durchsatz und kurzer Komponentenhalbwertszeit geeignet ist, Divergenzen von biologischem und chronologischem Alter aufzudecken und die zugrundeliegenden Alterungsprozesse abzubilden, die in langlebigen Zell- und Organsystemen ablaufen. Streng genommen müsste eine solche Diagnostik in den betroffenen Organen selbst erfolgen, was jedoch nicht praktikabel ist. Es ist somit notwendig, ein geeignetes Indikatororgan nebst entsprechendem Probenmaterial für eine standardisierte Diagnostik des biologischen Alterszustandes zu finden. Dieses Indikatororgan sollte die wesentlichen organbezogenen Alterungsszenarien repräsentieren. Das daraus abgeleitete Probenmaterial sollte in der medizinischen Regelversorgung handhabbar sein. Die Haut ist das einzige Organ, das allen diesen Anforderungen genügen kann.

Die Haut als Indikatororgan

Die Haut ist als Grenzflächenorgan ein wesentlicher Austragungsort der Auseinandersetzung des Körpers mit altmachenden Umwelteinflüssen und schon deshalb als Indikatororgan dieser Auseinandersetzung prädestiniert. Die Haut besitzt klar voneinander abgegrenzt ein proliferatives Kompartiment (die Epidermis) und ein non-proliferatives Kompartiment (die Dermis), und kann somit als Stellvertretermodell dieser beiden grundlegenden Gewebetypen und ihrer typischen Alterungsprozesse dienen (Abb. 3). Die Haut ist das einzige Organ, bei dem der biologische Alterungsstatus mit nichtinvasiven Methoden (Inspektion, physikalische Messungen) festgestellt werden kann. Die Haut ist neben dem Blut das einzige Organ, dem mit

vertretbarem Aufwand und Risiko im gesunden Menschen eine Biopsie entnommen werden kann. Aus Hautbiopsien können standardisierte primäre Gewebekulturen abgeleitet werden, in denen der Alterungszustand von Zellfunktionen beobachtet werden kann.

Nichtinvasive Diagnostik der biologischen Alterung

Wir sind darauf geeicht, das biologische Alter eines Menschen intuitiv zu erfassen. Hierfür verwenden wir in erster Linie visuelle Informationen über Körperhaltung und -beweglichkeit sowie den Zustand der Haut und ihrer Anhangsorgane. In der Dermatologie wurde mit dem SKINEXA®-SCORE ein systematisches und präzises Werkzeug der visuellen Beurteilung des Hautalters etabliert, das den Status verschiedener Hautalterungsprozesse unterscheidet und dabei genetische und ethnische Unterschiede der Hauttypen berücksichtigt [2]. Mithilfe des SKINEXA-Scores kann eine beschleunigte Hautalterung aufgrund verschiedener umwelttoxischer Einflüsse erfasst werden und es gibt erste Hinweise, dass sich daraus Vorhersagen über den Alterungszustand anderer Organsysteme (Gehirn, Niere, Skelettmuskel) ableiten lassen, in denen ähnliche molekulare Alterungsprozesse ablaufen wie in der Haut. Ein weiterer, nichtinvasiv objektivierbarer Surrogat-Parameter des biologischen Alters ist die Autofluoreszenz der Haut, die aufgrund der Modifikation des dermalen Bindegewebes mit Glukose-derivaten (sogenannten advanced glycosylation endproducts) mit zunehmenden

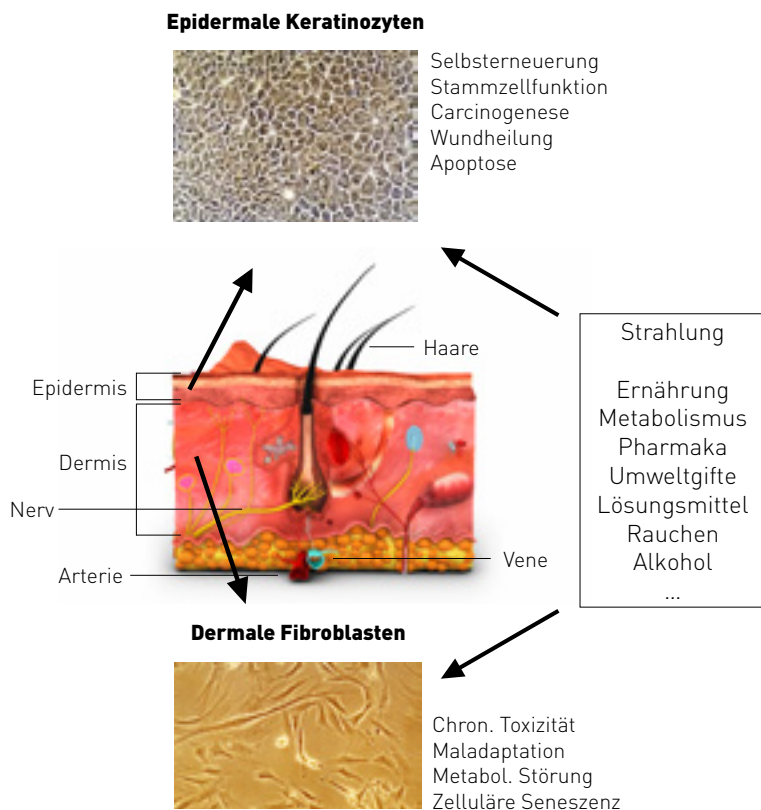


Abb.3 Hautkompartimente und daraus abgeleitete primäre Zellkulturmodelle. Die wesentlichen drei Schichten der Haut sind die Dermis, die Epidermis und die Subcutis. Die Epidermis bildet die Grenzschicht zur Umwelt und ist ein ständig proliferierender Zellverbund aus dem das Kulturmodell der Keratinozyten abgeleitet wird. Die Dermis (Lederhaut) sorgt für strukturelle Festigkeit und besteht im Wesentlichen aus Bindegewebefasern und Fibroblasten. Fibroblasten teilen sich selten und dienen als Kulturmodell langlebiger Gewebe. Äußere Triebfedern der Alterung induzieren in diesen beiden Zellmodellen unterschiedliche Alterungsprozesse, die als Indikatoren vergleichbarer Prozesse in inneren Organen dienen können. Quelle (Keratinozyten, Fibroblasten): www.bcp.fu-berlin.de/pharmazie/pharmakologie/msk, mit freundlicher Genehmigung



Peptide unsere Spezialität

Sie benötigen spezielle Peptide für die Forschung?

Von Amyloid Peptiden bis Xenopsin synthetisieren wir alle Peptide nach Ihren Wünschen. Ob acetyliert, biotinyliert, cyclisiert, Fluoreszenzmarkiert, phosphoryliert, DOTA/DTPA-markiert oder für eine Immunisierung an Antigen-konjugiert. Schnell, kostengünstig und von höchster Qualität.

Ihre Wunschpeptide entwickeln wir schnell,
zuverlässig und wirtschaftlich.



PSL GmbH
Im Neuenheimer Feld 583 | D-69120 Heidelberg | www.peptid.de | info@peptid.de

alternsforschung



Fritz Boege, Jg. 1959, studierte Medizin an der Universität Würzburg, wo er auch promovierte und nach einer Facharztausbildung für Klinische Chemie und Labormedizin 1995 im Fach Klinische Biochemie habilitierte. Anschließend war er Gastprofessor an der Universität Århus, Dänemark. Seit 2002 ist er Direktor des Zentralinstituts für Klinische Chemie und Labordiagnostik an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Von 2007 bis 2009 war er zudem Prorektor für Forschung, Forschungstransfer und wissenschaftlichen Nachwuchs. Boege ist unter anderem Mitglied folgender Gesellschaften: Deutsche Vereinte Gesellschaft für Klinische Chemie und Laboratoriumsmedizin (DGKL), Deutsche Gesellschaft für Alternsforschung (DGfA) und American Society for Biochemistry and Molecular Biology (ASBMB). Prof. Boege hat über 70 wissenschaftliche Publikationen verfasst, seine Arbeiten wurden mehrfach ausgezeichnet, u.a. mit dem Wulf-Vater-Dihydropyridine-Preis (1996).

dem Alter ansteigt (Abb. 4). Dies korreliert stringent mit der Anreicherung von advanced glycosylation endproducts im Bindegewebe der Gefäßwände und erlaubt eine belastbare Vorhersage über die altersabhängige Gefäßversteifung, die ansonsten mit aufwendigen Doppleruntersuchungen der Pulswellenlaufgeschwindigkeit bestimmt wird [3]. Man geht davon aus, dass der Anstieg der Autofluoreszenz der Haut auch mit der Anreicherung von advanced glycosylation endproducts in anderen Bindegewebskompartimenten korreliert und deshalb auch Vorhersagen über den Alterungsprozess z.B. des Bewegungsapparates ermöglichen würde. Dies

wurde jedoch noch nicht untersucht. Auch eine systematische Verknüpfung von SKINEXA-SCORE und Hautautofluoreszenz wurde noch nicht evaluiert.

Hauthistologische Marker der biologischen Alterung

Die Hautalterung ist durch eine Reihe charakteristischer histologischer Veränderungen gekennzeichnet: Abflachung der Epidermis, Verlust und Unordnung des dermalen Bindegewebes, vermehrte Gefäßsprossung, Abbau des subdermalen Fettgewebes, Zunahme entzündlicher Infiltrate. Einige dieser Veränderungen sind typisch für die durch Sonnenlicht angetriebene Komponente der Hautalterung, andere treten auch in gealterter Haut auf, die üblicherweise vor Licht geschützt ist. Ähnliche histologische Veränderungen treten auch in anderen gealterten Geweben auf. So findet in vielen stationären (nicht proliferierenden) Geweben mit dem Alter eine zunehmende Entzündungsreaktion mit Einsprossung von Gefäßen, vermehrter Freisetzung von Entzündungshormonen und Einwanderung von Entzündungszellen statt. Man nennt das InflammAging. Es steht zu vermuten dass die Ausprägung von histologischen Kennzeichen des InflammAging in lichtgeschützten Hautarealen mit dem Status dieses Alterungsprozesses in anderen Organen korreliert. Dies wurde jedoch noch nicht systematisch untersucht. Ein weiteres Kennzeichen der Alterung stationärer Gewebe ist die Anhäufung von DNS-Schadensmarken (phosphoryliertes Histon, γ H2AX) und die chronische Aktivierung von DNS-Schadensreportern, die den Zellzyklus anhalten (p21/WAF1/CIP und p16INK4A). Dadurch wird zwar eine maligne Entartung der geschädigten Zellen verhindert, aber gleichzeitig ein irreversibler, quasi untoter Zustand erzeugt, den man zelluläre Seneszenz nennt. Es konnte nachgewiesen werden, dass senescente Zellen die Alterung verschiedener Gewebe (Gehirn, Herz/Kreislaufsystem, Skelettmuskel) antreiben können, und man beobachtet eine Anreicherung der o.g. Seneszenzmarker in der Haut alter Menschen. Es liegt nahe zu vermuten, dass der Hautbefund mit dem Altersprozess in den inneren Organen und Geweben korreliert. Dies wurde jedoch noch nicht direkt untersucht.

Ex-vivo-Analyse des Status von Alterungsprozessen in primären Hautzellen

Viele Alterungsmerkmale und molekulare Alterungsmechanismen lassen sich nicht durch einen

histologischen Schnappschuss fassen. Es handelt sich um diskrete quantitative Änderungen von zellbiologischen Funktionen, z.B. im Energiestoffwechsel, in der Nährstofferkennung und -verwertung, in der zirkadianen Regulation, in der Homöostase und Qualitätskontrolle von Proteinen oder in der Zell-Zell-Kommunikation. Solche diskreten Veränderungen können nur durch Funktionsmessung im Zellkulturmodell erfasst werden. Das wichtigste Arbeitspferd in der Aufklärung solcher altersassoziierter Veränderung von Zellfunktionen war über viele Jahrzehnte der dermale Fibroblast, der in standardisierten Verfahren aus Hautbiopsaten isoliert und in Kultur gehalten werden kann, ohne dass dafür eine maligne Transformation notwendig ist (das nennt man Primärkultur). Bereits 1961 entdeckte Hayflick [4], dass diese Zellen in der Kultur spontan altern und schließlich aufhören, sich zu teilen, was 50 Jahre später auf die replikative Verkürzung der Chromosomenenden (Telomere) zurückgeführt wurde (unter anderem dafür erhielten Blackburn, Greider und Szostak 2009 den Nobelpreis für Physiologie). Auch viele andere Alterungsmerkmale lassen sich an in vitro gealterten dermalen Fibroblasten nachweisen. Nur einige wenige dieser Alterungsmerkmale findet man auch in dermalen Fibroblasten aus der Haut alter Menschen wieder, die in vivo gealtert sind und nach nur kurzer Primärkultur ex vivo analysiert werden [5]. Diese Altersmerkmale der Fibroblastenalterung ex vivo sind wahrscheinlich ein wichtiger prognostischer Parameter für den Stand vergleichbare Alterungsprozesse in inneren Organen und Geweben. So zeigen Fibroblasten aus der Haut 60- bis 70-jähriger Menschen eine markante Störung des Energiestoffwechsels und der Mitochondrienfunktion (Abb. 5) [6], die auch in der Skelettmuskulatur wesentlich älterer Menschen auftritt und dort Muskelschwäche (Sarkopenie) auslöst, was schließlich in Immobilität und Gebrechlichkeit mündet. Es liegt nahe zu vermuten, dass die Störung im Energiestoffwechsel der Hautfibroblasten der vergleichbaren Störung in den Muskeln vorausläuft, diese vorhersagen und somit eine präventive Intervention gegen den Muskeldefekt begründen kann.

Schlussbemerkung

In den kommenden Jahren und Jahrzehnten wird eine gezielte medizinische Prävention und Intervention dafür sorgen können, dass wir erfolgreicher altern. Voraussetzung ist eine differenzierte Diagnostik des multifaktoriellen und heterogenen Alterungsgeschehens in den für die Alterssyndrome relevanten Organen und Geweben. Diese Diagnostik wird nicht allein auf kon-

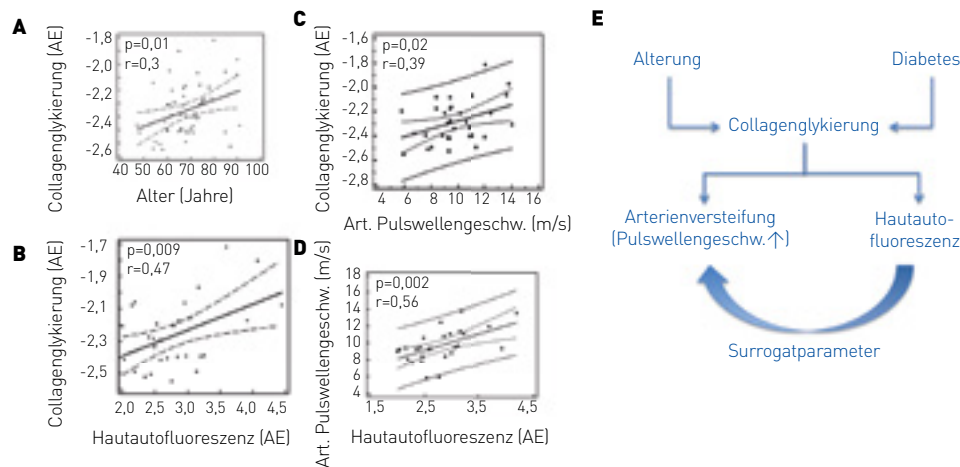


Abb.4 Hautautofluoreszenz als Surrogatparameter des biologischen Gefäßalters. A) Mit dem Lebensalter steigt die Modifizierung des Kollagens der Gefäßwände Glukosederivaten (sog. Maillard-Reaktion). B) Die Collagenglykierung in den Gefäßwänden korreliert mit der Hautautofluoreszenz und C) mit der arteriellen Pulswellengeschwindigkeit. D) Somit korreliert die Hautautofluoreszenz mit der der arteriellen Pulswellengeschwindigkeit. E) Da die arterielle Pulswellengeschwindigkeit ein direktes Maß für die Alters- und Diabetes-assoziierte Versteifung der Gefäße ist, kann die Hautautofluoreszenz als Surrogatparameter für das biologische Gefäßalter dienen (Abbildung modifiziert nach Literatur [3]).

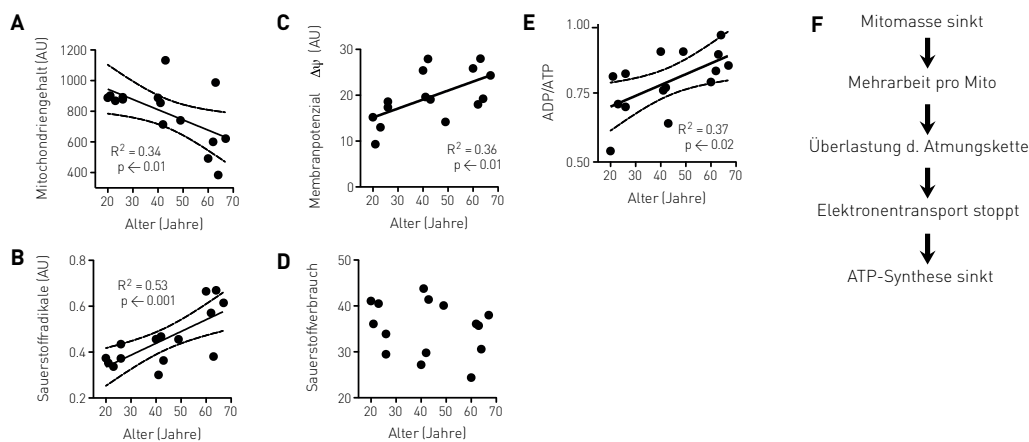


Abb.5 Störung des Energiestoffwechsels in alten Hautfibroblasten. Mit dem Lebensalter sinkt die zelluläre Mitochondriendichte (A). Weniger Mitochondrien leisten die gleiche Arbeit, weshalb der Sauerstoffverbrauch konstant bleibt (D). Jedoch steigt der Elektronendurchsatz durch die Atmungskette und es kommt zur vermehrten Produktion von Sauerstoffradikalen (B). Das Potenzial an der inneren Mitochondrienmembran steigt an (C). Im Zuge der chronischen Überlastung sinkt schließlich die ATP-Produktion und der ADP/ATP-Quotient steigt an (modifiziert nach Literatur [6]).

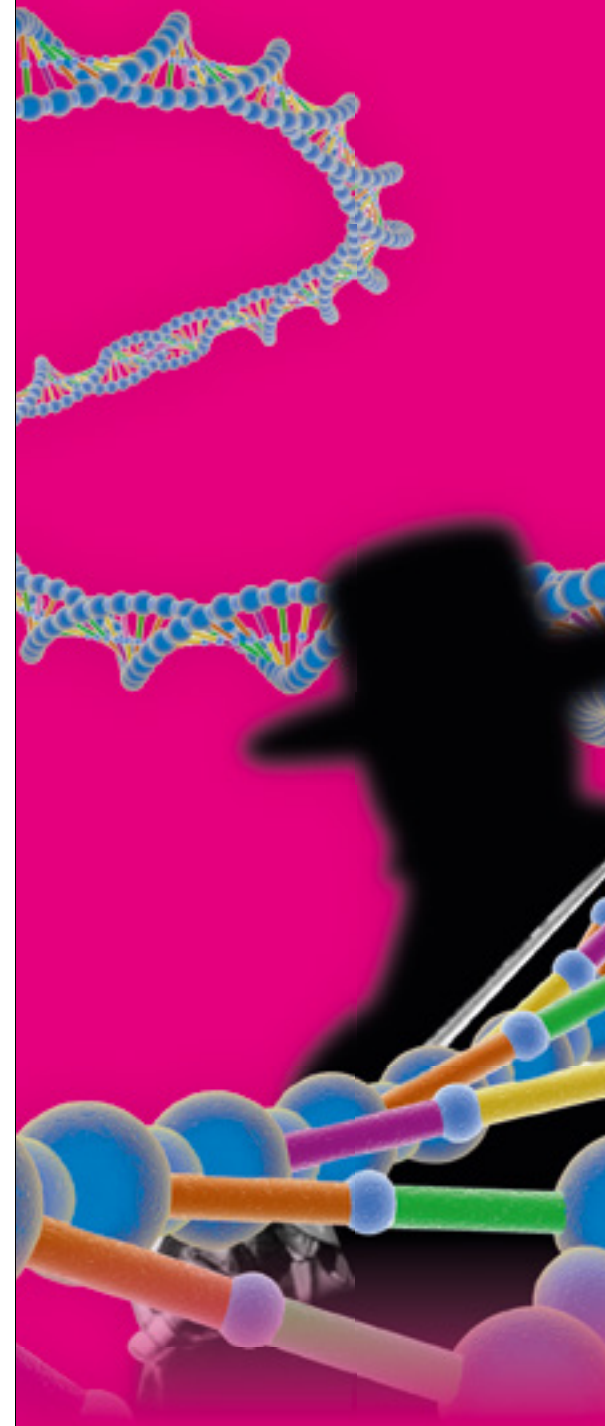
ventioneller Analytik von Blutproben basieren können, weil sich im peripheren Blut das biologische Alter nicht zuverlässig abbildet. Es gibt eine Reihe von Hinweisen, dass die Hautalterung Vorhersagen über wesentliche Facetten des globalen biologischen Alters erlaubt. Die dafür notwendige Diagnostik setzt sich aus nichtinvasiven Messungen, histologischen Analysen und Ex-vivo-Zellmodellen zusammen. Diese Untersuchungen sind von Aufwand und Risiko her grundsätzlich für eine präventive Anwendung am gesunden Menschen geeignet.

→ boege@med.uni-duesseldorf.de

Literatur

- [1] Lopez-Otin, C. et al. (2013) The hallmarks of aging, *Cell* 153(6), 1194–1217
- [2] Vierkotter, A. et al. (2009) The SCINEXA: a novel, validated score to simultaneously assess and differentiate between intrinsic and extrinsic skin ageing, *J. Dermatol. Sci.* 53(3), 207–211
- [3] Hofmann, B. et al. (2013) Advanced glycation end product associated skin autofluorescence: a mirror of vascular function?, *Exp. Gerontol.* 48(1), 38–44
- [4] Hayflick, L. & Moorhead, P.S. (1961) The serial cultivation of human diploid cell strains, *Exp Cell Res.* 25, 585–621
- [5] Tigges, J. et al. (2014) The hallmarks of fibroblast ageing, *Mech Ageing Dev.* 138, 26–44
- [6] Kalfalah, F. et al. (2014) Inadequate mito-biogenesis in primary dermal fibroblasts from old humans is associated with impairment of PGC1A-independent stimulation. *Exp. Gerontol.* 56, 59–68

Bilder: © istockphoto.com \ grivina, 7 activestudio



Effektive und milde
DNA-Dekontamination
am PCR-Arbeitsplatz

PanReac
AppliChem
ITW Reagents

www.applichem.com • www.panreac.com

plant physiology

Das Geheimnis wilder Tomaten

Einblicke in die molekularen Grundlagen der Widerstandskraft
der Wildtomate *Solanum pennellii*

Anthony Bolger^{1,2}, Federico Scossa^{3,4},
Prof. Dr. Björn Usadel^{1,2,5}, Dr. Alisdair R. Fernie³

¹Abteilung Metabolische Netzwerke, Max-Planck-Institut für molekulare Pflanzenphysiologie (MPI-MP), Potsdam-Golm)

²Institut für Biologie I, Botanik/Molekulare Genetik (IBMG), RWTH Aachen

³Abteilung Molekulare Physiologie, Max-Planck-Institut für molekulare Pflanzenphysiologie, Potsdam-Golm

⁴Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura, Research Center for Fruit Science, Rome, Italy

⁵Institut für Bio- und Geowissenschaften 2 (IBG-2) Plant Sciences, Forschungszentrum Jülich

Stresstoleranz und Widerstandskraft von Nutzpflanzen kommt vor dem Hintergrund der durch den Klimawandel bedingten Risiken eine zunehmende Bedeutung zu. Bei der Tomate (*Solanum lycopersicum*) sind Resistenzen gegen Schädlinge, Krankheiten und Trockenheit durch Domestizierung und intensive Züchtung verloren gegangen. Die aus den Anden stammende Wildtomate *Solanum pennellii* zeichnet sich hingegen durch eine enorme Stresstoleranz aus. Das Verständnis der zugrunde liegenden molekularen Mechanismen eröffnet den Weg für eine zukünftig schnellere und effizientere Züchtung unserer Kulturpflanzen und damit für eine Verbesserung unserer wichtigsten Nahrungsquellen.



plant physiology



Björn Usadel, Jg. 1975, studierte Biochemie in Berlin und New York, wo er an der Rockefeller University im Labor von Prof. Ulrike Gaul zur Entwicklung des visuellen Systems von *Drosophila* forschte. Während dieser Zeit entstand sein Interesse an Bioinformatik. Er wechselte nach Golm, wo er 2007 an der Universität Potsdam promovierte. Anschließend arbeitete er als Postdoc im Labor von Prof. Mark Stitt an der Visualisierung und Evaluation von Hochdurchsatzdaten. 2007/8 übernahm er eine eigene Gruppe am MPI-MP und arbeitete seither an der Visualisierung und Analyse von Daten sowie an Zuckerstatus und Zellwandbiosynthese. Seit 2011 ist er Professor an der RWTH Aachen und Direktor am Forschungszentrum Jülich.



Alisdair Fernie, Jg. 1974, studierte Biochemie an der Universität von Sheffield und promovierte 1999 in Pflanzenbiochemie an der Universität Oxford. 2007 habilitierte er am Institut für Biologie und Biochemie der Universität Potsdam. Seit 2001 ist er Gruppenleiter am Max-Planck-Institut für molekulare Pflanzenphysiologie in Potsdam-Golm. Sein Forschungsfokus richtet sich auf die Regulation des Energiemetabolismus sowie die genetische Architektur, der die Anhäufung von primären und spezialisierten Metaboliten in Pflanzenzellen zugrunde liegt.

Die Tomatenspezies *Solanum pennellii*

Die ursprüngliche Tomatenart *Solanum pennellii* kommt, wie die kultivierte Tomate (*Solanum lycopersicum*) auch, aus Südamerika. Allerdings ist *Solanum pennellii*, auch wenn diese Art der kultivierten Tomate sehr ähnlich sieht (Abb. 1), nicht wirklich zum Anbau geeignet, da diese Art nur kleine, grüne und zudem klebrige Früchte hervorbringt. Allerdings handelt es sich bei dieser Art um eine ursprüngliche, wilde Verwandte der kultivierten Tomate und so ist sie z. B. auch relativ trockenstressresistent. Damit nicht genug, konnte das Labor von Dr. Fernie bereits vor einiger Zeit zeigen, dass diese Art sehr starke Änderungen in den Metabolitkonzentrationen ihrer Früchte aufweist und so möglicherweise großes Potenzial in einer Anpassung des Geschmacks hat [1].

Da diese wilde Verwandte diese und viele weitere interessante Merkmale aufweist und eine natürlich vorkommende Art ist, ist es sehr interessant, sich diese Merkmale züchterisch zunutze zu machen, ohne jedoch negative Merkmale mit einzubringen. Gerade in der Europäischen Union sind solche konventionellen Züchtungsansätze noch immer akzeptierter und manches Mal können nur so neue interessante Allele und/oder Gene gefunden werden.

Eine Introgressionlinienpopulation

Prof. Dani Zamir (Hebräische Universität Jerusalem, Israel) hat daher schon vor einiger Zeit



Abb. 1 Früchte von *Solanum pennellii*. Pflanzen der Wildtomaten bringen kleine, wenige Früchte hervor, die auch im reifen Stadium grün bleiben.
Bild mit freundlicher Genehmigung von Marie Bolger

aus dieser Wildtomate durch Kreuzungen mit der kultivierten Tomate (Kultivar M82) eine sogenannte Introgressionslinienpopulation generiert [2,3]. Bei dieser wurden einzelne, kleine chromosomale Regionen (z.B. ein kurzes Stück von Chromosom 3) dieser Wildtomate durch Kreuzungen und Rückkreuzungen in das Genom der kultivierten Tomate eingeführt. Hierbei entstanden insgesamt fast 80 Linien, die jeweils einen anderen Teil des Genoms der Wildtomate in dem der kultivierten Tomate tragen. Somit haben diese Introgressionslinien größtenteils die Merkmale der bekannten Tomate und nur jeweils einige Gene und phänotypische Merkmale der Wildtomate. Da die eingebrachten Stücke wohldefiniert sind, lässt sich diese Population hervorragend zur Studie von quantitativen Trait Loci (QTL) nutzen, was auch bisher in großem Umfang geschah, sodass mithilfe dieser Population schon mehrere Tausend QTL definiert worden sind [4,5]. Alleine bei der Feststellung, welche Gene betroffen waren, gab es Probleme, da zwar das Genom der kultivierten Tomate (wenn auch von dem Kultivar Heinz und nicht M82), nicht aber jenes von *Solanum pennellii* bekannt war und jedes eingebrachte Stück immer noch häufig mehrere Hundert Gene enthält.

Das Genom von *Solanum pennellii*

Aus diesem Grund wurde das Genom von *Solanum pennellii* von einem internationalen Forscherteam unter der Leitung von (ehemaligen) Forschern der Max-Planck-Gesellschaft aufgeklärt. Da aufgrund der bisherigen Analyse davon auszugehen war, dass diese Wildtomate erhebliche Unterschiede zu der kultivierten Tomate zeigen sollte, wurde das Genom „de-novo“ sequenziert, also nicht auf das bereits analysierte Genom der kultivierten Tomate zurückgegriffen, um auch wirkliche Neuheiten und Auffälligkeiten zu finden. Hierzu wurden am Max-Planck-Institut in Tübingen in der Gruppe von Prof Weigel ca. 179 Gigabasen an Sequenzdaten erzeugt und aus diesen wurde am Max-Planck-Institut in Golm und dann später an der RWTH Aachen ein sehr gutes Genom assembliert, bei dem die Hälfte des Genoms in Stücken der Größe von 1,7 Megabasen oder mehr zu finden war, was bei einer Gesamtgröße des Genoms von 1,2 Gigabasen als guter Wert anzusehen ist. Bei einzelnen Genen und Familien zeigten sich allerdings häufig erst einmal nur kleine Änderungen. Interessanterweise schien das Genom von *Solanum pennellii* allerdings mehr und jüngere transponierende Elemente zu umfassen, was von französischen Partnern am Institut National de la Recherche Agronomique (INRA) in Versailles herausgefunden wurde. Dieses erklärt vermutlich auch teilweise, warum das Genom der Wildtomate merklich größer ist als jenes der kultivierten Tomate, welches weniger als eine Gigabase misst [6].

Da die Population von Prof. Zamir jedoch auf den Kultivar M82 und nicht auf den bereits sequenzierten Kultivar Heinz zurückgriff, wurde, um ganz sicherzugehen, dass Änderungen nicht bereits in den verschiedenen kultivierten Tomatenkultivaren vorkamen, der Kultivar M82 anhand des bekannten Kultivars Heinz resequenziert, wobei das bekannte Heinz-Genom als Blaupause benutzt wurde.

Überraschungen

Hierbei stellte sich heraus, dass wie auch bei dem Heinz-Genom [6] sehr wahrscheinlich Teile des *Solanum pimpinellifolium*-Genoms eingekreuzt wurden. Bei *Solanum pimpinellifolium* handelt es sich um eine weitere Wildtomatenart, diese ist allerdings der kultivierten Tomate sehr nahe verwandt und produziert rote, wohlschmeckende Früchte. Dieses schien auch an anderen Stellen des Genomes von M82 als in Heinz der Fall zu sein. Da *Solanum pimpinellifolium* selbst kaum von der kultivierten



The perfect location for ingredients in Russia

We are very excited to inform you about our new event, Fi Russia & Hi 2015. With our past successes around the world we have now teamed up with RESTEC to bring Food Ingredients to Moscow on 27-29 of April 2015.

Food ingredients and Health ingredients Russia, will provide a global meeting place for buyers and sellers within the worldwide food, health & wellness ingredients industry, to conduct business. The show will highlight ingredients and solutions for food and drink formulation/reformulation, dietary supplements, nutraceuticals, organics and packaging & processing.

Fi Russia & Hi will be co-located with:



27 – 29 April 2015

Pavilion 75, VVC, Moscow, Russia



Register to visit at www.firusia.com/laborundmore



26. Jahrestagung

der Deutschen Gesellschaft für Humangenetik

gemeinsam mit der Österreichischen Gesellschaft für Humangenetik und der Schweizerischen Gesellschaft für Medizinische Genetik



15. - 17. April 2015 in Graz

Abstracteinreichung: ab 1.12.2014

Abstractdeadline: 7.1.2015

Frühbucher-Deadline: 6.2.2015

www.gfhev.de

plant physiology



Federico Scossa, Jg. 1976, studierte Molekularbiologie an der Universität von Viterbo (Italien), wo er 2007 in Pflanzenbiotechnologie promovierte. Nach einem Postdoc-Aufenthalt an der Nationalagentur für Neue Technologien, Energie und nachhaltige wirtschaftliche Entwicklung (ENEA), Italien, wo er an Metabolic Engineering von Solanaceae forschte, trat er eine selbstständige Position am Research Institute for Fruit Science in Rom, Italien, an. Sein Forschungsinteresse gilt der Genetik des Metabolismus von Pflanzen und der phänotypischen Plastizität.



Anthony Bolger, Jg. 1976, studierte Computerwissenschaften an der Dublin City University, das er 1997 abschloss. Er arbeitete kurzzeitig als Fachberater und gründete 2000 sein eigenes Beratungsunternehmen. Später kehrte er in die Forschung als wissenschaftlicher Programmierer zurück und nahm seine Promotion in Bioinformatik am MPI-MP in Potsdam-Golm auf. 2012 zog er mit dem Usadel-Lab an die RWTH Aachen. Sein Forschungsfokus liegt in der Entwicklung neuartiger Ansätze und Algorithmen für die Verarbeitung von Next-Generation-Sequenzdaten.

Barbara McClintock [8] auf, die die „kontrollierenden Elemente“ in Mais untersuchte und dafür den Nobelpreis bekam.

Ebenso wurde von Forschern an der Cornell Universität (USA) gezeigt, dass sich die Lipidzusammensetzung des Blattes von *Solanum pennellii* deutlich von jener unserer kultivierten Tomate unterscheidet, was ebenfalls bei einer Anpassung an Trockenheit eine wichtige Rolle spielen könnte (Abb. 2). Hier war dieses jedoch erst einmal nicht auf transposable Elemente, sondern vermutlich häufig auf andere Genexpressionsregulationsmechanismen zurückzuführen.

Und was nun?

Trockenstress ist natürlich eine sehr interessante und nützliche Eigenschaft, die sich gerade in Bezug auf einen Klimawandel bei Tomaten ausnutzen lassen könnte. Ebenso werden Forschern nun die Daten an die Hand gegeben, auch andere wichtige und nützliche Eigenschaften eingehend zu untersuchen. In der Tat wurde das gerade erschienene Genom bereits für eine Arbeit gebraucht, die sich mit Naturstoffen in Tomaten beschäftigt [9].

→ b.usadel@bio1.rwth-aachen.de

→ fernle@pimp-golm.mpg.de

Literatur

- [1] Schauer, N. et al. (2006), *J. Exp. Bot.* 56, 297–307
- [2] Esbed, Y. & Zamir, D. (1995), *Genetics* 141, 1147–1162
- [3] Zamir, D. (2001), *Nat. Rev. Genet.* 2, 983–989
- [4] Schauer, N. et al., (2006) *Nat. Biotechnol.* 24, 447–454
- [5] Lippman, Z.B. et al. (2007), *Curr. Opin. Genet. Dev.* 17, 545–552
- [6] Tomato Genome Consortium (2012), *Nature* 485, 635–641
- [7] Rebollo, R. et al. (2012), *Annu. Rev. Genet.* 46, 21–42
- [8] McClintock, B. (1956), *Cold. Spring. Harb. Symp. Quant. Biol.* 21: 197–216
- [9] Kim, J. et al. (2014) *The Plant Cell*, DOI:10.1105/tpc.114.129460

Bilder: © istockphoto.com | ariwasabi, Okea

Tomate zu unterscheiden ist und von Liebhabern auch kultiviert wird, war dieses jedoch fast zu erwarten.

Spannend wurde es dann bei potenziell stressinduzierten Genen. Es fand sich eine Assoziation von Änderungen in deren Expression in der Wildtomate in Bezug auf die kultivierte Tomate mit mobilen, transposablen Elementen. Häufig waren „Stressgene“ in der Wildtomate anderes exprimiert, was deren Stressresistenz erklären könnte und dieses schien in der Tat häufig durch transposable Elemente („springende Gene“) bedingt zu sein. Natürlich wird hier mehr Forschung notwendig sein. Es ist aber durchaus naheliegend, dass eine Anpassung an abiotischen Stress (z.B. Trockenstress) in der Wildtomate durch die Transposition von mobilen Elementen und deren Aktivität in jüngerer Zeit stattfand. Solche Mechanismen der Expressionskontrolle wurden in letzter Zeit auch bei anderen Systemen festgestellt [7]. Einmal mehr zeigt dieses die bahnbrechenden Ideen von



Abb. 2 Blätter von *Solanum pennellii*. Pflanzen von *S. pennellii* haben dicke fleischige Blätter (ein typisches Merkmal an die Wüste angepasster Pflanzen) mit dichtem Stand in jungem Stadium und zunehmender Wachsschicht.

Bild mit freundlicher Genehmigung von Raimund Knauf und Alexander Vogel



Buchtipps

Jürgen Tautz

Die Erforschung der Bienenwelt

Neue Daten – neues Wissen

Bienen haben schon immer eine große Faszination auf den Menschen ausgeübt. Bereits die alten Griechen haben sie erforscht. Vielleicht liegt es daran, dass sie einen Staat bzw. Superorganismus bilden, ihre Arbeit teilen, sich spezialisieren und letztlich als Blütenbestäuber einer der wichtigsten Überlebenspartner des Menschen geworden sind – und trotzdem nur vermeintlich einfache Insekten sind. Dieses Buch beschreibt in vier Kapiteln die Vermehrung der Bienenvölker, den Bau des Brutnestes, die Klimatisierung des Baus und die Arbeitsteilung. Der Autor Jürgen Tautz ist sicher einer der bedeutendsten Bienenforscher unserer Zeit und mit der Gabe ausgestattet, Wissenschaft verständlich vermitteln zu können*. Es sind nicht nur die neuen Forschungsergebnisse, die begeistern, sondern auch der Einblick, den er in die eingesetzte Technik der Wissenschaftler gibt. Vergleicht man die Methoden der früheren Bienen-

experten wie z. B. die eines Karl von Frisch – so stellt man sich Bienenforschung des Beobachters und Experimentators mit scheinbar einfachen Versuchen vor – lässt Tautz die Leserschaft in eine völlig neue, hoch technisierte Welt eintauchen. Es wird mit Wärmebildkameras, Video- und Schallaufzeichnungen, Radar, Ulbrichkugel zur Messung der Materialdurchlässigkeit für Wärmestrahlung und anderem Equipment gearbeitet. Am Ende steht ein nicht nur sehr gut geschriebenes, sondern auch exzellent bebildertes Werk. Leider ist das Lesevergnügen schon nach 80 Seiten beendet.

(Für labor&more gelesen von Dr. Wolfram Marx)

*Jürgen Tautz erhielt 2012 den Communicator-Preis der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) und des Stifterverbandes für die deutsche Wissenschaft, u.a. auch für die von ihm entwickelte internetbasierte Lehr- und Lernplattform „Honey-Bee Online Studies“ (HOBOS), www.bobos.de

Gewinnen mit labor&more

Unter allen Einsendungen per E-Mail mit dem Stichwort „Bienenwelt“ verlosen wir ein von Jürgen Tautz persönlich handsigniertes Buch.

→ win@laborandmore.de

Einsendeschluss ist der 20. März 2015.
Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.



Bilder: Helga R. Heilmann, Biozentrum Würzburg

Handwritten signature: H. R. Heilmann

auszeichnungen

Leibniz-Preise 2015

Die DFG zeichnet wissenschaftliche Spitzenleistungen mit dem bedeutendsten deutschen Forschungsförderpreis aus

Der Hauptausschuss der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) erkannte acht Wissenschaftlern den Leibniz-Preis 2015 zu. Sie waren zuvor vom zuständigen Nominierungsausschuss aus 136 Vorschlägen ausgewählt worden.

Die diesjährige Auswahlrunde war dabei dadurch gekennzeichnet, dass für die bis zu zehn möglichen Preise nur acht Kandidaten nominiert wurden. Von den acht neuen Preisträgern kommen jeweils drei aus den Naturwissenschaften und den Geistes- und Sozialwissenschaften sowie zwei aus den Lebenswissenschaften. Alle acht erhalten je ein Preisgeld von 2,5 Mio. Euro. Diese Mittel werden den Preisträgerinnen und Preisträgern ohne Antrag bewilligt; für den Einsatz der Mittel werden die weitestgehenden Freiheiten eingeräumt, die bei der Verwendung von öffentlichen Mitteln möglich sind.

Sieben Leibniz-Preisträger haben nach der Auszeichnung mit dem wichtigsten Forschungsförderpreis in Deutschland auch den Nobelpreis erhalten: 1988 Prof. Dr. Hartmut Michel (Chemie), 1991 Prof. Dr. Erwin Neher und Prof. Dr. Bert Sakmann



GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ

(beide Medizin), 1995 Prof. Dr. Christiane Nüsslein-Volhard (Medizin), 2005 Prof. Dr. Theodor W. Hänsch (Physik), 2007 Prof. Dr. Gerhard Ertl (Chemie) und aktuell Prof. Dr. Stefan W. Hell (Chemie).

Mit dem – so der offizielle Name – „Förderpreis im Gottfried Wilhelm Leibniz-Programm der DFG“ für das Jahr 2015 werden ausgezeichnet:

- ▶ Prof. Dr. Henry N. Chapman, Biologische Physik/Röntgenphysik, Deutsches Elektronen-Synchrotron (DESY), Hamburg, und Universität Hamburg
- ▶ Prof. Dr. Hendrik Dietz, Biochemie/Biophysik, Technische Universität München
- ▶ Prof. Dr. Stefan Grimme, Theoretische Chemie, Universität Bonn
- ▶ Prof. Dr. Christian Hertweck, Biologische Chemie, Leibniz-Institut für Naturstoff-Forschung und Infektionsbiologie – Hans-Knöll-Institut (HKI), Jena und Universität Jena

- ▶ Prof. Dr. Friedrich Lenger, Neuere und Neueste Geschichte, Universität Gießen
- ▶ Prof. Dr. Hartmut Leppin, Alte Geschichte, Universität Frankfurt/Main
- ▶ Prof. Dr. Steffen Martus, Neuere deutsche Literatur, Humboldt-Universität zu Berlin
- ▶ Prof. Dr. Tobias Moser, Auditorische Sensorik/Hals-Nasen-Ohrenheilkunde, Universität Göttingen

Die Leibniz-Preise 2015 werden am 3. März 2015 in der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften in Berlin verliehen.

Die Preisverleihung ist Teil einer Reihe von Veranstaltungen, mit denen die DFG 2015 das 30-jährige Bestehen des „Gottfried Wilhelm Leibniz-Programms der DFG“ feiert, in dessen Rahmen der Leibniz-Preis alljährlich verliehen wird.

Quelle: DFG

→ JB

Bild: © istockphoto.com \ claudiodivizia

labor&more

stellt die Preisträger aus den Natur- und Lebenswissenschaften kurz vor:

Prof. Dr. Henry N. Chapman (47), Biologische Physik/Röntgenphysik, Deutsches Elektronen-Synchrotron (DESY), Hamburg und Universität Hamburg



Mit Henry N. Chapman erhält ein international hoch renommierter Forscher den Leibniz-Preis, der in der Röntgenphysik und biologischen Physik bahnbrechende Entwicklungsarbeit geleistet hat. Chapman forscht an freien Elektronenlasern (FEL), mit denen sich komplexe Moleküle mittels ultrakurzer und hoch brillanter Röntgenpulse untersuchen lassen. Dabei sind jedoch

grundlegende Probleme zu überwinden, allen voran jenes, dass die verwendeten Proben durch die extrem hohe Intensität der Röntgenstrahlung innerhalb kürzester Zeit – mitunter in zehn Femtosekunden, also 0,000 000 000 001 s – zerstört werden.

Henry Chapman entwickelte eine Methode, mit der er in Zusammenarbeit mit anderen For-

schern erstmals innerhalb solcher kaum vorstellbarer Zeitspannen Beugungsbilder von Biomolekülen aufnehmen konnte, ehe die Proben verdampften. Bei dieser sogenannten seriellen Femtosekundenkristallografie (SFX) wird ein feiner Wasserstrahl mit winzigen Molekülproteinen mit dem freien Elektronenlaser gekreuzt. Die als „Abbildung vor Zerstörung“ („diffraction before destruction“) beinahe sprichwörtlich in die Fachwelt eingegangene Methode eröffnete den hochauflösenden Abbildungsverfahren in den Lebenswissenschaften völlig neue Möglichkeiten.

In Großbritannien 1967 geboren, studierte und promovierte Henry Chapman im australischen Melbourne. Nach seiner Promotion folgten Postdoc-Jahre an der dortigen Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization sowie in den USA, wo er zuletzt eine Arbeitsgruppe am renommierten Lawrence Livermore National Laboratory leitete. 2007 kam Chapman an das Deutsche Elektronen-Synchrotron (DESY) in Hamburg und wurde Gründungsdirektor des Centers for Free-Electron Laser Science (CFEL).

Bild: DESY; Gesine Born, Berlin

Prof. Dr. Stefan Grimme (51), Theoretische Chemie, Universität Bonn



Stefan Grimme wird für seine wegweisenden Arbeiten in der theoretischen Chemie mit dem Leibniz-Preis ausgezeichnet, die in idealer Weise Theorie und Anwendung interdisziplinär verbinden. Der Bonner Chemiker beschäftigt sich mit der Entwicklung und dem Einsatz von theoretischen Modellen und Computerprogrammen, mit denen die räumliche Struktur von Molekülen, ihre Bindungsverhältnisse und die Verteilung der Elektronen exakt berechnet werden können. Die von Grimme entwickelten Methoden und Computerprogramme sind innerhalb kurzer Zeit zu einem Standard geworden, der weltweit nicht nur in der Chemie zum Einsatz kommt; in gleicher Weise profitieren Biologen, Materialwissenschaftler und Syntheseforscher von den so deutlich erweiterten Anwendungsmöglichkeiten der modernen theoretischen Chemie. Grimmes Forschungsarbeiten sind von einem breiten Interesse und Themenspektrum geprägt, das von der Entwicklung quantenchemischer Methoden zur Bestimmung der absoluten Konfiguration von großen Molekülen über die sogenannte Dichtefunktionaltheorie mit empirischen Korrekturen für Dispersionswechselwirkungen bis hin zur theoretischen Elektronenspektroskopie und Thermochemie reicht.

1963 in Braunschweig geboren, studierte Stefan Grimme Chemie an der Technischen Universität seiner Heimatstadt, an der er 1991 auch promoviert wurde. Nach mehrjähriger Tätigkeit als wissenschaftlicher Assistent habilitierte er sich 1997 in Bonn. 2000 übernahm Grimme den Lehrstuhl für Theoretische Organische Chemie an der Universität Münster. 2011 nahm er den Ruf auf die Leitung des renommierten Mulliken Centers für Theoretische Chemie an und kehrte so an die Bonner Universität zurück.

Bild: Privat

auszeichnungen

**Prof. Dr. Hendrik Dietz (36),
Biochemie/Biophysik, Technische Universität München**



Hendrik Dietz gehört zu den weltweit führenden Wissenschaftlern in der DNA-Nanotechnologie, die aktuell eines der dynamischsten Forschungsgebiete in der biomolekularen Grundlagenforschung ist. Sein besonderes Interesse gilt dem DNA-Origami, bei dem sich DNA zur sequenzprogrammierten Herstellung von hochkomplexen funktionalen zwei- und dreidimensionalen Nanokomponenten verwenden lässt. Diese Technik wurde zwar von anderen Forschern erfunden, doch erst durch die Arbeiten von Dietz zu einem sehr breit einsetzbaren Werkzeug gemacht, mit

dem inzwischen weltweit nanoskalige Instrumente und Werkzeuge entwickelt und biologische und biophysikalische Hypothesen getestet werden.

Mit 36 Jahren ist Hendrik Dietz der jüngste der Leibniz-Preisträger 2015. Nach dem Studium der Physik in Paderborn, im spanischen Saragossa und an der LMU München promovierte er 2007 an der TU München, bevor er als Postdoktorand an die Harvard Medical School ging. Bereits zwei Jahre nach seiner Promotion kehrte Dietz als Assistant-Professor zurück an die TU München, wo er seit 2014 eine W3-Professur für Experimentelle Biophysik innehat. Dietz ist beteiligt an dem im Rahmen der Exzellenzinitiative geförderten Exzellenzcluster „Nanosystems Initiative Munich“, erhielt 2010 einen Starting Grant des European Research Council (ERC) und wurde für seine Arbeiten bereits mehrfach mit Preisen und Stipendien ausgezeichnet.

Bild: Andreas Heddergott / TUM

**Prof. Dr. Christian Hertweck (45),
Biologische Chemie, Leibniz-Institut
für Naturstoff-Forschung und Infektionsbiologie – Hans-Knöll-Institut
(HKI), Jena und Universität Jena**



Christian Hertweck hat mit seinen Forschungen zu bioaktiven Naturstoffen wesentliche Impulse für das bessere Verständnis und für die Gewinnung von Wirkstoffen gegeben, wofür er nun den Leibniz-Preis erhält. Im Mittelpunkt seiner Arbeiten stehen kleine, hochkomplexe organische Moleküle, die durch mikrobielle Biosynthese hergestellt werden und einen größtenteils noch „ungehobenen“ Schatz an potenziellen therapeutischen Wirkstoffen darstellen, so etwa für Antibiotika und Krebsmedikamente. Auf diesem Feld konnte Hertweck zahlreiche neue genetische Determinanten für Naturstoffe entdecken und neue Methoden zur Erschließung solcher Stoffe aus anaeroben Bakterien, Endosymbionten und anderen Quellen entwickeln, bei denen dies zuvor nicht möglich war. Hertwecks Arbeiten haben jedoch nicht nur die Chancen auf neue Wirkstoffe enorm vergrößert, sondern zugleich auch die Grundlagenforschung erheblich vorangetrieben. So untersuchte er etwa, welche Rolle Naturstoffe als Informationsträger in mikrobiellen Interaktionen und Symbiosen spielen, was sowohl für das Verständnis des globalen Ökosystems und damit für die Ökologie als auch etwa des Ökosystems des menschlichen Darms und damit für die medizinische Forschung und den klinischen Alltag von großer Bedeutung ist.

Jahrgang 1969, studierte Christian Hertweck in Bonn Chemie und wurde am Max-Planck-Institut für chemische Ökologie in Jena promoviert. Als Postdoktorand forschte er an der University of Washington/Seattle, bevor er von 2001 bis 2005 wiederum in Jena am Leibniz-Institut für Naturstoff-Forschung und Infektionsbiologie – Hans-Knöll-Institut (HKI) – eine Nachwuchsgruppe leitete. Seit 2008 ist Hertweck stellvertretender Direktor des HKI und bereits seit 2006 zugleich W3-Professor an der Universität Jena.

Bild: FSU Jena/Kasper

**Prof. Dr. Tobias Moser (46),
Auditorische Sensorik/Hals-Nasen-Ohrenheilkunde, Universität Göttingen**



Tobias Moser hat mit seinen Arbeiten erheblich zu einem besseren Verständnis synaptischer Prozesse im Innenohr und damit der Grundlage des Hörens beigetragen. Seine neuen sowohl konzeptionellen als auch technischen und experimentellen Ansätze haben Maßstäbe gesetzt, die nun mit dem Leibniz-Preis gewürdigt werden. Mosers Hauptinteresse gilt den Haarsinneszellen im Innenohr, deren Verlust jeder Mensch ab einem gewissen Alter erleidet und der zu erheblichen Einschränkungen in der Kommunikation mit Mitmenschen führen kann. Bei der Erforschung dieser elektrophysiologisch, molekularbiologisch und mechanisch höchst komplexen und zudem schwer zugänglichen Zellen verband Moser anspruchsvollste Grundlagenforschung mit translationalen Ansätzen und klinischer Pra-

xis. Besondere Bedeutung haben dabei seine Arbeiten zur Synapse der inneren Haarsinneszellen, der „Ribbon-Synapse“. Diese ist, wie Moser entschlüsseln konnte, für die synchrone Aktivität der Hörnerven verantwortlich und damit die Grundlage für die Wahrnehmung der Tonhöhen und für die Schalllokalisation.

Geboren 1968, studierte Tobias Moser Medizin in Leipzig und wurde mit einer im Göttinger Labor des Leibniz- und Nobelpreisträgers Erwin Neher angefertigten Arbeit promoviert. In Neher's Abteilung am Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie blieb er auch danach als Postdoktorand und Nachwuchsgruppenleiter. Parallel dazu begann er eine Facharzt Ausbildung an der Universität Göttingen, an deren Universitätsklinikum er seit 2001 eine eigene Arbeitsgruppe, das „Inner Ear Lab“ leitet. Nach der Habilitation in der Hals-Nasen-Ohrenheilkunde 2003 wurde er 2005 zum Professor ernannt und hat seit 2007 einen eigenen Lehrstuhl inne. Nachdem er mehrere Rufe aus Deutschland und den USA abgelehnt hat, baut Moser aktuell in Göttingen ein neues Institut für Auditorische Neurowissenschaften auf.

Bild: Böttcher-Gajewski/Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie

Vielseitig



➔ und einfach das beste Angebot für exklusive Zielgruppen


www.korealab.org

KOREA LAB 2015

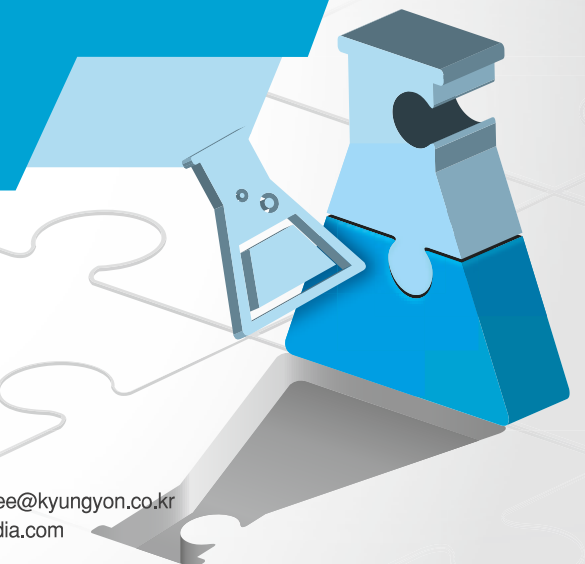
The 9th Korea Int'l Laboratory & Analytical Equipment Exhibition

Organizer |  Kyungyon Exhibition Corp. Science21 Co.,Ltd.

21(Tue.) ▶ 24(Fri.) April 2015 KINTEX 1, KOREA

Contact |  KYUNGYON EXHIBITION CORP.

• Head Office Tel. +82-2-785-4771 Fax. +82-2-785-6117 E-mail. gskim@kyungyon.co.kr / hylee@kyungyon.co.kr
• India Office Tel. +91-11-4057-8440 Fax. +91-11-6057-8441 E-mail. skm@tradegateway2india.com



optische sensorik

Internationales Jahr des Lichts

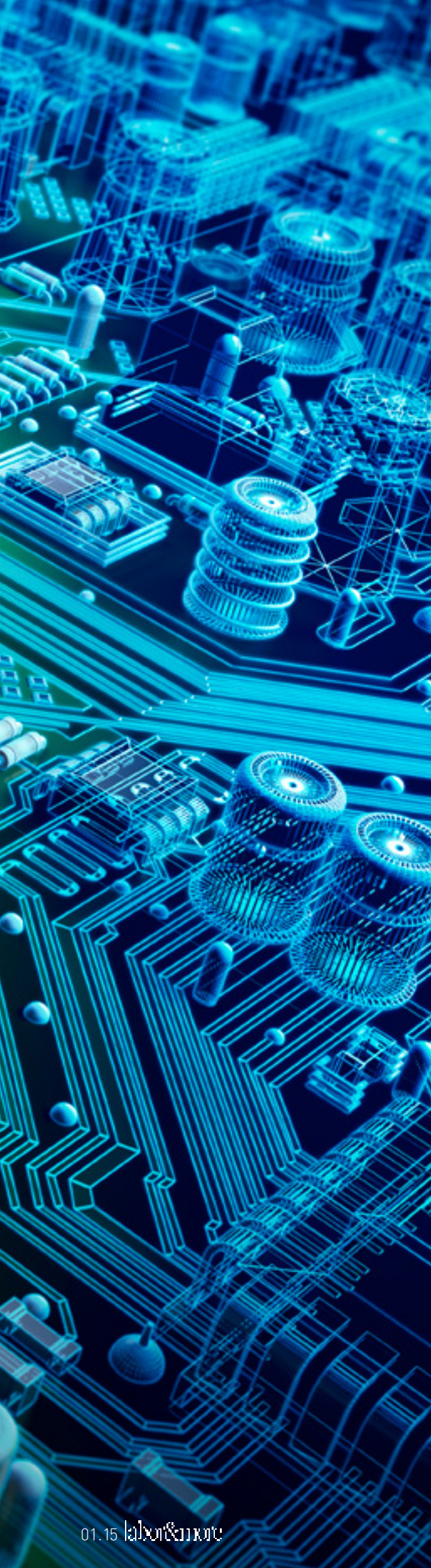
Auf den Chip gekommen

Organische Elektronik für Sensoranwendungen

Dr. Michael Thomschke

Fraunhofer-Institut für Organische Elektronik,
Elektronenstrahl- und Plasmatechnik FEP, Dresden

Intelligente und portable medizinische Ausrüstung ist für die schnelle und einfache patientennahe Point-of-Care-Diagnostik unerlässlich. Lab-on-Chip-Anwendungen in tragbaren Geräten können im Notfall dazu beitragen, wertvolle Zeit und Kosten für labormedizinische Analysen zu sparen. Aber auch nichtinvasives medizinisches Monitoring wie z.B. Pulsoxymetrie kommt als Anwendungsfeld infrage [1].



OLED als Lichtquelle

Elektronik auf Basis organischer Moleküle hat in Form der organischen LED (OLED) für kleinere Displays in Mobiltelefonen, Kameras und Wearables vor einigen Jahren die Marktreife erreicht und dringt aktuell in den Tablet- und TV-Markt vor. Auch die kommerzielle Nutzung von organischen Transistoren, Solarzellen und Fotodioden (OPD) hat bereits begonnen. Ihre Anwendung in optischen Sensoren für Lab-on-chip-Anwendungen in der Medizintechnik und Analytik ist bisher in Gestalt einfacher Strukturen erfolgreich demonstriert worden [2]. Die Kombination dieser ultradünnen, lichtemittierenden und lichtempfindlichen Bauelemente mit abstimmbaren spektralen Eigenschaften könnte bei zukünftigen Sensoren eine Schlüsselrolle spielen. Hauptbestandteil sind dabei nanometerdünne Schichten organischer Halbleiter, die auf unterschiedlichste Untergründe wie Glas, Folie, aber insbesondere auch Silizium-Wafer abgeschieden werden können. Langkettige Polymere können gedruckt, gesprayed oder aufgeschleudert bzw. kompakte Oligomere im Vakuum aus der Gasphase abgeschieden werden. Die Strukturierung mittels Schattenmasken in kleinen Displays ist aktuell an der technischen Grenze von 500 Pixeln pro Zoll, also etwa 50- μm -Strukturgröße, angekommen. Verschiedene Forschungsgruppen haben aber bereits mit Erfolg diese Grenze im Labor per lithografischen Verfahren durchbrochen [3]. Der Aufbau als Schichtsystem (Abb. 1) ermöglicht dabei eine einfache Integration von OLED, OPD und z.B. optischen Filtern (z. B. Bragg-Filter) in einem fortlaufenden Herstellungsprozess sowohl auf sehr kleinen (μm^2) als auch großen Flächen (m^2), insbesondere auch auf flexiblen Substraten. Auch Röntgendetektoren mit organischen Szintillatoren sind möglich. Ein typisches Detektionsprinzip der medizinischen Sensorik nutzt das Fluoreszenzsignal der Tracer- oder Markierfarbstoffen. Diese können als funktionale Gruppe an bestimmte Bio-Spezies (Zellen, Moleküle etc.) gehängt werden und dienen somit der optischen Wiedererkennung. So lassen sich u. a. die Konzentration und auch der Zustand von Organismen bzw. organischen Verbindungen bestimmen.

Sensorik auf einem Chip

Für OLED- und OPD-Bauelemente auf Silizium-Wafern bietet die Kombination mit einer kompletten Auslese- und Steuerungselektronik im Substrat unzählige Möglichkeiten. Die OLED dient dabei z. B. als Anregungslichtquelle, die spektral auf die Absorptionsbande der fluoreszierenden Markierungsmoleküle abgestimmt wird. Die OPD bzw. in den Chip integrierte Fotodioden detektieren dann das Fluoreszenzsignal, wenn gewünscht, auch dessen zeitlichen Verlauf. Die Forschung, insbesondere vorangetrieben durch die Kommerzialisierung in Displays, hat verschiedenste Materialklassen organischer Halbleiter mit Hunderten Vertretern hervorgebracht, die als Lichtquelle das ge-

expomed EURASIA

26 - 29
MARCH
2015

ISTANBUL - TURKEY
www.expomedistanbul.com

22nd International
Istanbul Medical
Analysis, Diagnosis,
Treatment,
Rehabilitation
Product, Device,
System, Technology,
Equipment and
Hospitals Fair



TÜYAP FAIR CONVENTION AND CONGRESS CENTER

Optische Sensorik

Internationales Jahr des Lichts



Michael Thomschke, Jg. 1980, studierte Physik an der TU Dresden und promovierte zwischen 2007 und 2011 bei Prof. Dr. Karl Leo am Institut für Angewandte Photophysik zum Thema organische Leuchtdioden. Er beschäftigt sich mit den Eigenschaften dünner Schichten organischer Halbleiter und deren Anwendungen in der Opto-

elektronik und darüber hinaus. Seit 2011 arbeitet er am Fraunhofer COMEDD (seit 2014 Fraunhofer FEP) innerhalb des Geschäftsfeldes Mikrodisplays und Sensorik und ist dort für die OLED-Technologie insbesondere auf Siliziumbasis verantwortlich.

samte sichtbare Spektrum und darüber hinaus abdecken können. Dies gilt ebenso für organische Fotodioden, deren spektrale Empfindlichkeit über das absorbierende Material und die Mikrooptik eingestellt werden kann.

Ultraviolette Strahlung aus organischen Molekülen

Für die optische Anregung im nahen Ultraviolett (UV) jedoch ist die Auswahl an notwendigen organischen Materialien sehr begrenzt. Hier nutzt man die Elektrolumineszenz undotierter Schichten, die üblicherweise als Host für eingebettete Emittermoleküle verwendet werden [4, 5]. Diese Möglichkeit erweitert die verfügbare spektrale Bandbreite und es entsteht ein großes Potenzial für den Einsatz z. B. in der Fluoreszenzdetektion oder Sensorik mittels Plasmonenresonanz, bei der der Transmissionsgrad von Metallschichtstrukturen von der Art und Konzentration angrenzender Stoffe und Gemische abhängt. Sensorchips, die eine Erregerlichtquelle in Nahultraviolett besitzen, könnten in vielen Anwendungen eingesetzt werden, da besonders viele organische Farbstoffe in diesem Spektralbereich eine große Menge Licht absorbieren.

Das Fraunhofer FEP entwickelt daher simple OLED-Strukturen (Abb. 2), die im nahen UV bei 5 V Betriebsspannung Licht mit aktuell etwa 2% Gesamteffizienz emittieren. Die OLED besteht dabei nur aus den zwei organischen Materialien 4,4'-bis(carbazol-9-yl)Biphenyl (CBP) und 1,3-bis[3,5-di(pyridin-3-yl)phenyl]Benzene (BmPyPhB), wobei die Ladungsträgerinjektion einerseits mittels MoO_3 über eine transparente Indiumzinnoxid (ITO)-Anode in das CBP und andererseits über eine LiF/Al-Kathode in das BmPyPhB realisiert wird. Die Rekombination findet an der Grenzfläche der beiden organischen Schichten statt. Die Elektrolumineszenz entsteht auf den CBP-Molekülen, da BmPyPhB eine größere Anregungsenergie benötigt. Die Spitzenwellenlänge liegt bei 380 nm, wobei die Emission von 350 nm bis zu optisch sichtbaren 450 nm reicht. Laufende Forschungsarbeiten sollen die Ansteuerspannung, die Effizienz, die Lebensdauer und den Spektralbereich der Emission verbessern.

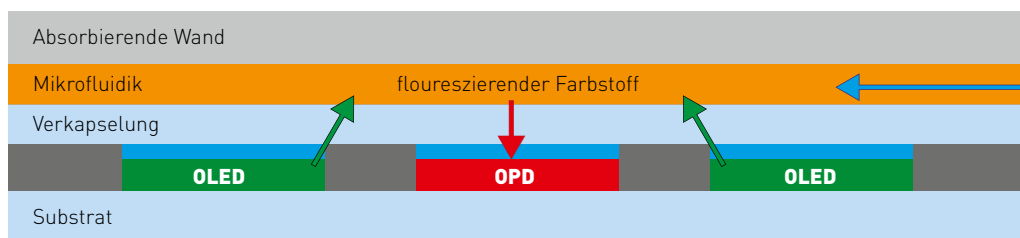


Abb. 1 Prinzip der Fluoreszenzdetektion durch Integration von OLED, OPD und Mikrofluidikelementen in ein Bauteil, das die gesamte Ansteuerungs- und Sensorelektronik enthalten kann.

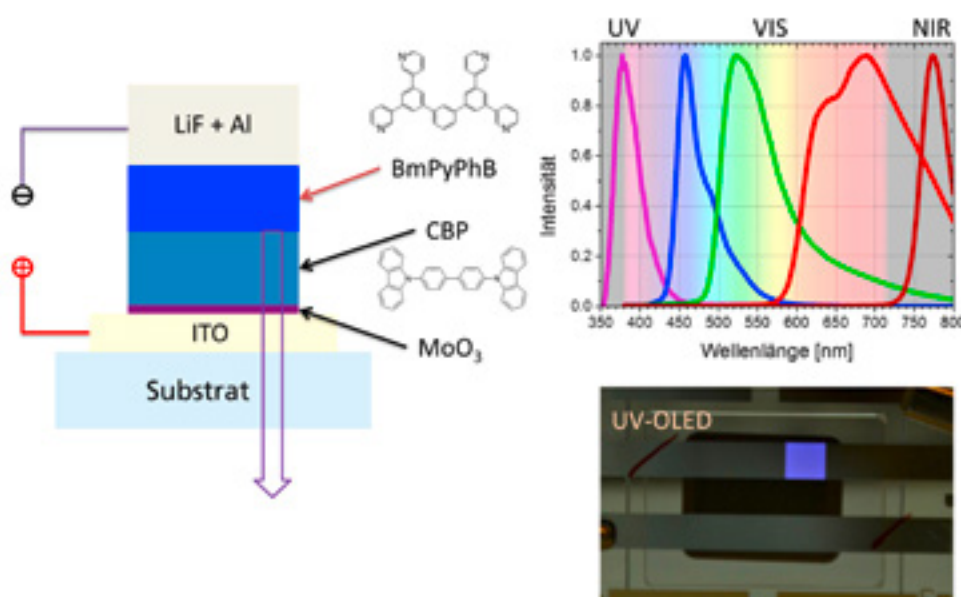


Abb. 2 Schichtstruktur und Moleküle einer UV-OLED und Vergleich verschiedener OLED-Elektrolumineszenzspektren von NUV über sichtbar (VIS) bis NIR. Ein Teil der UV-Emission reicht bis in den tiefblauen Spektralbereich und ist sichtbar.

Anregung und Fluoreszenz getrennt

Die typischen spektralen Emissionsbreiten von etwa 100 nm sind für die Sensorik meist nicht geeignet, wie das folgende Beispiel zeigt. Wenn das Anregungslicht der OLED und die Emission des Markers spektral getrennt werden müssen, sind optische Filter notwendig. Im Herstellungs-

prozess können diese Filter als weitere Schichtfolge nahtlos auf die Bauteile aufgebracht werden. Dieses Konzept wurde am Beispiel einer grünen, so genannten top-emittierenden OLED auf Si-Substraten gezeigt. Die OLED befindet sich dabei auf einer opaken Metall-elektrode und besitzt einen halbdurchsichtigen oberen Kontakt. Darüber befindet sich ein speziell ausgeführter Fabry-Perot-Interferenzfilter, der als Kantenfilter funktioniert (Abb. 3). Damit wird die Emission des OLED-Lichts oberhalb von 550 nm unterdrückt und unterhalb 550 nm durchgelassen. Bei lediglich 20 nm spektraler Bandbreite wird eine Spitzenwellenlänge von 515 nm bei möglichst großem Überlapp mit dem Absorptionsspektrum eines Fluoreszenzmarkers erreicht. Dadurch wird eine maximale Anregung des Markerfarbstoffes bei gleichzeitig minimalem Übersprechen erreicht. Das gesamte OLED-Bauteil verfügt inklusive Dünnschichtverkapselung etwa über eine Dicke von 1,5 µm und kann damit sehr nah an die zu untersuchende Substanz herangebracht werden.

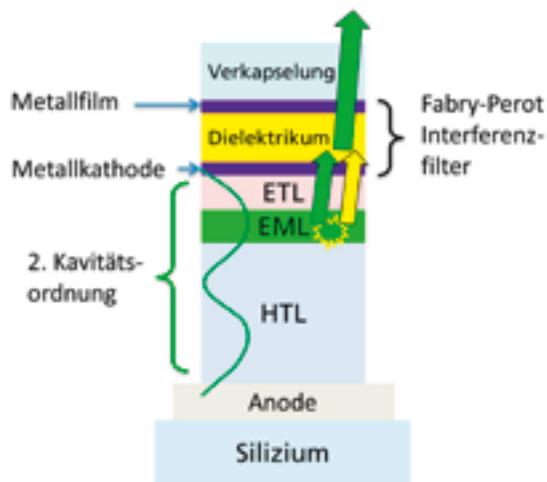


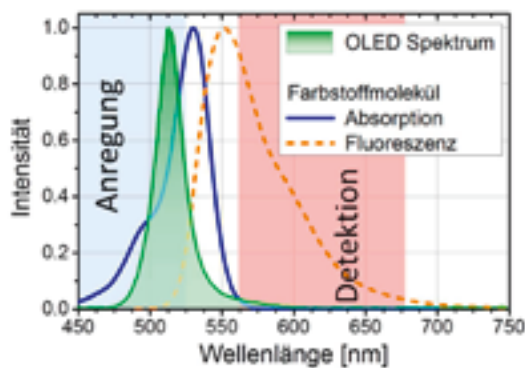
Abb. 3 Integration von OLED (hole transport layer (HTL), emission layer (EML), electron transport layer (ETL) und Fabry-Perot-Filter zur spektralen Trennung von Anregungslicht und Fluoreszenz des angeregten Markierungsfarbstoffes (Der Detektor sollte dabei keine Signale unterhalb 560 nm registrieren.).

Später können derartige, durch Fotodioden ergänzte Bauelemente zusammen mit Mikrofluidikelementen günstige optische Sensoren darstellen. Die Ergebnisse und Konzepte demonstrieren die prinzipielle Anwendbarkeit der OLED für sensorische Anwendungen. Die komplette Integration von OPD und OLED, inklusive Filter und Elektronik im darunterliegenden Chip sind Gegenstand aktueller Forschungsvorhaben. Hier gilt es noch Hürden, wie Lebensdauer und Zuverlässigkeit der Elemente und Ihre Integration inklusive einer ausdauernden Verkapselung zu nehmen.

→ michael.thomschke@comedd.fraunhofer.de

Literatur

Williams, G. et al. (2014) *Electronics* 3, 43–75
 Lochner, C. M. et al. (2014) *Nature communications*, vol. 5
 Zakbidov, A. A. et al. (2011) *Cbem. Sci.* 2, 1178–1182
 Lu, H. et al. (2012) *Proc. of the IDW/AD 1097–1100*
 Mikami, A. et al. (2008) *SID Symposium Digest of Technical Papers* 39, 215–218



The exhibition
of laboratory materials
and services suppliers



3 DAYS
YOU WILL
ENJOY
FOR
YEARS!

31st March
> 2nd April 2015

PARIS EXPO / PORTE DE VERSAILLES
HALL 4 / FRANCE

FREE BADGE on: 
www.forumlabo.com



In jeder unserer zehn labor&more-Ausgaben widmen wir mindestens einen Beitrag dem Internationalen Jahr des Lichts.

Am 20. Dezember 2013 hat die UN-Generalversammlung das Jahr 2015 zum „Internationalen Jahr des Lichts und der lichtbasierten Technologien“ ausgerufen. Die Wissenschaft des Lichts findet Anwendung im Technologiebereich der Photonik, der für den Life-Science-Bereich oder im Klimaschutz eine herausragende Rolle spielt. So erlauben uns hochgenaue optische Messinstrumente die Vermessung unserer (Um-)Welt.

Weitere Informationen auf www.jahr-des-lichts.de



**INTERNATIONAL
YEAR OF LIGHT
2015**

synthetic biology



Weltmeisterschaft der synthetischen Biologie: iGEM 2014

Mit Farbstoff zur Solarenergie

Ein Energieprojekt befördert das Team aus Darmstadt unter die Besten

Von Carmen Klein und Prof. Dr. Heribert Warzecha



Beim Giant Jamboree am MIT in Boston, mit dem der iGEM-Wettbewerb (International Genetically Engineered Machine Competition) in diesem Jahr sein 10-jähriges Jubiläum feierte, gewann das iGEM-Team der Technischen Universität Darmstadt (TU Darmstadt) die Auszeichnungen: Finalist und dritter Platz bei den „Overgraduates“ (von über 200 Teams) sowie die Sonderpreise „Best Energy Project“ und „Best New Basic Part“.

Im Fokus des iGEM-Projekts 2014 standen erneuerbare Energien: Mithilfe von Gentechnik brachten die Studierenden metabolische Pfade in *E. coli* ein, um in hoher Ausbeute Pflanzenfarbstoffe aus der Gruppe der Anthocyane herzustellen. Diese Stoffgruppe färbt nicht nur Blüten in Blau, Violett oder Rot, sondern ist auch in Früchten wie Beeren oder Weintrauben enthalten. In der Ernährung werden sie geschätzt für ihre antioxidative Wirkung und für die Fähigkeit, das Risiko für verschiedenste Krankheiten wie Krebs zu senken [1]. Das Team der TU Darmstadt nutzte die Naturfarbstoffe, um Grätzel-Zellen – benannt nach ihrem Erfinder Michael Grätzel – zu bauen [2]. Damit erhielten sie Zugang zu einer besonderen Form der Bioenergie. Die elektrochemische Farbstoffsolarzelle verwendet zur Absorption von Licht kein auf Silizium basierendes Halbleitermaterial, sondern die Pflanzenfarbstoffe. Neben dem Farbstoff enthält sie ein Elektrolyt-/Redoxsystem sowie einen leitfähigen Glasobjektträger – auf der einen Seite mit Titandioxid beschichtet und auf der anderen mit Graphit. Die Solarzelle nutzt die Fähigkeit der Anthocyane, Elektronen in einem angeregten Zustand auf das TiO_2 zu übertragen. Dieser angeregte Zustand wird durch Sonneneinstrahlung hervorgerufen. Nach Elektronentransfer sind die Anthocyanmoleküle positiv geladen. Durch den Empfang von Elektronen aus dem Redoxsystem aus Iodid-Elektrolytlösung kehrt sich ihr Zustand wieder in einen ungeladenen zurück. Im Laufe der Projektphase baute das Team eine Grätzel-Zelle selbst, die nachhaltig für Energie sorgen kann.

Ohne Moos nix los

Das Besondere an iGEM, nämlich Aspekte der Synthetischen Biologie mit ingenieurwissenschaftlichen Fragestellungen zu verbinden, stellt die Studierenden stets vor neue Herausforderungen. Dabei lernen sie, selbstständig ein Projekt zu planen, dafür zu forschen und ein Produkt zu entwickeln. Dazu gehört auch, Gelder zu akquirieren, damit das Projekt überhaupt zu Stande kommen kann. Nicht nur Labor- und Arbeitsmaterialien müssen angeschafft werden, sondern auch die Reise nach Boston sowie die Teilnahmegebühren für das Jamboree, die viele deutsche und internationale Teams vor der Teilnahme abgeschreckt haben, mussten aufgebracht werden. Erstmals an der TU Darmstadt wurde versucht, über eine Crowdfunding-Aktion das Projekt bekannter zu machen, um über private Spender Gelder zu erhalten. Da in diesem Jahr „Projektcoaches“ mit den Mitgliedern eine ausgereifte Teamstruktur erarbeiteten,

konnte sich eine kleine PR-Abteilung auf das Sponsoring und den Bereich „Policy & Practices“ konzentrieren. In diesem Zusammenhang war ausschlaggebend, dass das iGEM-Team von „Synenergine“ unterstützt wurde; einem Projekt der Europäischen Kommission, das darauf abzielt, mit verantwortlicher Forschung in der Synthetischen Biologie zu agieren. Die erhaltenen Gelder nutzten die Studierenden beispielsweise, um Michael Grätzel in Lausanne zu besuchen und mit ihm über seine Erfindung und ihre Anwendungsmöglichkeiten zu sprechen.

Harte Arbeit

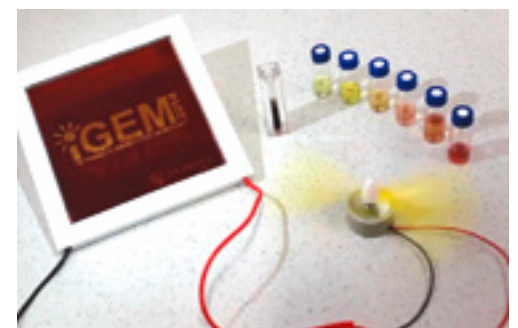
Dennoch waren die Laborarbeiten die zeitintensivsten Aufgaben während der Projektphase. In Untergruppen eingeteilt, arbeiteten die iGEM-Mitglieder so oft es ging neben dem Studium an der Erstellung der Biobricks, bis die Bakterien Anthocyane produzieren konnten (Abb.1). Schließlich musste das Team alle Arbeiten aufbereiten, die Biobricks mit insgesamt 33 Parts für die iGEM-Datenbank auflisten und charakterisieren sowie das Poster und das Wiki – gemeint ist die Webseite mit der Projektvorstellung – gestalten. Dann war das iGEM-Team bereit für das Jamboree Ende Oktober.

Das Giant Jamboree

Am Donnerstag in Boston angekommen, stellte das Team am Freitag sein Poster vor und begut-



Abb.1 Von *E.coli* produzierte Farbstoffe
Bild: iGEM-Team der TU Darmstadt



Die Farbstoff-Solarzelle mit iGEM-Motiv treibt einen Propeller an.
Bild: iGEM-Team der TU Darmstadt

synthetic biology



achtete die Poster der anderen Teams, die in einer Halle im Hynes Convention Center ausgestellt waren. Am Samstag kam der große Tag der Projektpräsentation. Trotz Aufregung und Anspannung begeisterte das Team die Jury und konnte sich anschließend mit den Zuhörern in Gespräche über das Projekt vertiefen. Am Abend hatten die iGEM-Teilnehmer bei der „Night on the town“ die Gelegenheit, Boston zu erkunden. Am Sonntag fand ein Synenergengene-Workshop statt, auf dem unter anderen die Uni Bielefeld, die LMU München und die TU Darmstadt ihre Ergebnisse und ihr Vorgehen beim „Policy & Practices“-Projektes vorstellten. Bei der zwei-

ten Postersession am Nachmittag freute sich das Team über noch mehr Besucher an seinem Poster. Die Awards-Zeremonie fand am Montag statt. Das ganze Team der TU Darmstadt war extrem überrascht, aber überglücklich, als es erfuhr, dass es unter den Finalisten war. Ein richtiges Abenteuer war die finale Präsentation vor knapp 2.000 Menschen. Doch die ganze Arbeit hatte sich gelohnt, schließlich wurde das Team mit dem dritten Platz und den Sonderpreisen „Best Energy Project“ sowie „Best Basic Part“ belohnt.

→ klein@succidia.de
→ warzecha@bio.tu-darmstadt.de

Der „international genetically engineered machine competition“, kurz iGEM, ist ein Wettbewerb, bei dem Studierende Projekte selbstständig planen und umsetzen, um damit vor einer internationalen Jury anzutreten. Hier werden Nachwuchswissenschaftler dazu gebracht, die in den Vorlesungen gebüffelte Theorie in die Praxis umzusetzen. Als interdisziplinärer und akademischer Wettbewerb auf Basis der synthetischen Biologie wurde iGEM im Jahr 2003 am MIT in Boston initiiert, wo nach regionalen Vorentscheidungen alljährlich auch das Finale ausgetragen wird. Der Wettbewerb richtet sich an Studierende unterschiedlichster Fachrichtungen, die als Mannschaft mithilfe standardisierter DNA-Bausteine (BioBricks) eine „biologische Maschine“ planen und bauen. Weltumfassende Probleme und deren Lösung sollen dabei eine Rolle spielen, aber auch die Art und Weise, wie die Nachwuchswissenschaftler ihre Ergebnisse darstellen.

www.igem.org

Literatur

- [1] Hribar, U. & Ulrib, N. P. (2013) *Curr. Drug Metab.* 15(1), 3–13
[2] Gratzel, M. (2003) *Nature* 421(6923), 586–587

Teambild: iGEM-Team TU Darmstadt \ Laurin Monnheimer
Jamboree-Bild: iGEM Foundation \ Justin Knight

BIOTECH CHINA 2015
The All China Biotech Conference & Exhibition
Sep 3th-5th, 2015 | Nanjing

YOUR GATEWAY
TO THE NO. 1
BIO TECHNOLOGY
BASE IN CHINA

Bacteriographie & Bakteriologie

Steckbrief

Streptomyces avidinii

Künstler aus dem Wasserwerk

Von Erich Schopf

Veterinärmedizinische Universität Wien

Streptomyces ist eine artenreiche Gattung von Actinobacteria. Zurzeit (Stand 2013) sind mehr als 600 Arten und Unterarten bekannt. Streptomyces kommt häufig in Böden vor. Viele Arten produzieren nicht nur Antibiotika, sondern auch verschiedene Duftstoffe. Der bekannteste Duftstoff ist Geosmin mit dem typischen Geruch der Walderde, besonders nach dem Regen.



Koloniebildung des Künstlers aus dem Wasserwerk

Dunkelfeldaufnahme, 5-fach vergrößert

Streptomyces avidinii produziert Streptavidin, ein Protein, das Biotin (Vitamin H) binden kann. Sein Name leitet sich von einem Glykoprotein im Eiweiß von Vogeleiern, dem Avidin, ab. Es bindet Vitamin H noch effizienter als Streptavidin. Die biologischen Funktionen sind nicht näher bekannt. Im Beitrag „Bacteriographie in Darmstadt“ (L&M 5/2013) stellte ich neben dem „Darmstädter Ensemble“ auch einen „Künstler aus dem Wasserwerk“ vor. Dass es sich bei diesem Fund im historischen Wasserspeicher in Darmstadt um *Streptomyces avidinii* handelt, wusste ich damals noch nicht. Die ungewöhnliche Koloniemorphologie entwickelte sich auf halbfesten Medien. Ich glaube, nun den Mechanismus für diese Strukturbildung gefunden zu haben. Alle mir bekannten *Streptomyces*-Arten haften auf den Anzuchtmedien so gut, dass sie zur Biomassegewinnung von der Oberfläche abgeschabt werden müssen. Je feiner die Biomasse in einem Mörser zerrieben wurde, desto weniger kam die Struktur zustande. Blieben die koloniebildenden Einheiten (KBE, engl. CFU) durch geringeres Verreiben grobkörniger, trat die Struktur wieder kunstvoll in den Vordergrund. Ähnliche künstlerische Ambitionen haben auch andere *Streptomyces*-Arten. *Streptomyces avidinii* E53 (Nummer E53 in meinen Aufzeichnungen) ist aber bisher unübertroffen.

→ erich.schopf@gmx.at

Analitika Expo

14.- 17. April 2015, Moskau, Sokolniki Expo-Center

Die Analitika Expo hat sich als führende internationale Fachmesse Russlands auf dem Gebiet der Labortechnik, chemischer Analysen, der Biotechnologien, der Diagnostik sowie der Nanotechnologie etabliert. Sie präsentiert die inländischen und internationalen Entwicklungen in den genannten Bereichen und ist Treffpunkt für Hersteller, Zulieferer und Verbraucher. Bestandteil der Analitika Expo ist die Präsentation komplexer Laboranalysen in den Bereichen Industrie, Forschung und Medizin. Auch Forschung und Entwicklung von Nanotechnologien gewinnen in Russland kontinuierlich an Bedeutung. Speziell in den Branchen der Pharma- und chemischen Industrie spiegelt sich weiterhin eine positive Konjunktorentwicklung wider. Die Hauptsektoren, die auf der Messe präsentiert werden, sind Analyse und Qualitätskontrolle, Labortechnologien, Biotechnologien/Biowissenschaft/Diagnostik und die Nanotechnologien. Als Aussteller sind alle größeren russischen Unternehmen aus dem analytischen Bereich sowie zahlreiche Repräsentanzen und offizielle Händler inter-

nationaler Unternehmen vertreten. Auf der 12. Analitika Expo im April 2014 präsentierten 234 Aussteller aus 16 Ländern, darunter über 20 deutsche Unternehmen innerhalb eines Bundesgemeinschaftsstandes „Made in Germany“, ihre Neuheiten, Produkte und Dienstleistungen einem weitgefächerten Fachpublikum auf einer Fläche von 9.700m². Über 6.530 Spezialisten aus 63 Regionen und 28 Ländern besuchten diese Veranstaltung. Besucher der Analitika Expo sind Fachleute und Führungskräfte aus Forschungsinstituten und Unternehmen, Laboratorien für die Qualitätskontrolle von Mineralölprodukten, aus chemischen, pharmazeutischen, medizinischen und klinischen Labors sowie aus Umwelt- und Lebensmittellaboratorien. Auch in 2015 werden erneut zahlreiche renommierte deutsche Firmen ihre Produkte auf der Messe präsentieren.

Bei Fragen können Sie gerne kontaktieren:
GiMA GmbH, Frau Simone Schoch

→ schoch@gima.de

→ www.analitikaexpo.com

Forum Life Science 2015

Antworten auf globale Herausforderungen

Die Weltbevölkerung wächst stetig, die Ressourcen sind begrenzt, die Gesellschaft altert, schwere Erkrankungen nehmen zu: Diesen globalen Herausforderungen versuchen Pharmaindustrie, Nahrungsmittelhersteller und die industrielle Biotechnologie mit ausgefeilten Konzepten und Produkten zu begegnen. Impulse kommen dabei über Fortschritte in den Biowissenschaften. Dazu gibt der 9. Internationale Kongress „Forum Life Science“ am 11./12. März 2015 an der TU München in Garching einen umfassenden Überblick. Renommierte Referenten präsentieren zukunftsweisende Ansätze und innovative Technologien, Aussteller zeigen Produkte zu den drei Themenschwerpunkten „Pharma Development“, „Food & Nutrition“ und „Industrial Biotechnology“. Für eine Key Note konnte die Bayern Innovativ GmbH den Physik-Nobelpreisträger und CTO



der Definiens AG, Prof. Dr. Gerd Binnig, gewinnen.

Als weiteres Highlight verleihen die GBM und Roche den German Life Science Award an talentierte Nachwuchsforscher.

→ www.bayern-innovativ.de/fls2015

Bild: Bayern Innovativ GmbH/Thomas Geiger, Stefan Hippel

Hochintensiver Ultraschall

Besserer Wein durch neue Technologie?

Beatrix Parthey, Matthias Lenk, Daniela Gerngroß,
Prof. Dr.-Ing. Thomas Kleinschmidt

Mitteldeutsches Institut für Weinforschung,
Hochschule Anhalt, Köthen

Wein ist ein sehr altes Lebensmittel. In Deutschland ist er seit mindestens 2.500 Jahren nachweisbar, aber bereits die Bibel berichtet davon, dass Noah nach der Sintflut einen Weinberg gepflanzt und den daraus gekelterten Wein auch getrunken haben soll. Trotz jahrtausendelanger Erfahrung ist die Technologie der Weinbereitung keineswegs völlig ausgereift, sondern stetigen Neuerungen unterworfen.

Ultraschalltechnologie in der Lebensmittelindustrie

Die Ultraschalltechnologie basiert auf mechanischen Wellen oberhalb des menschlichen Gehörs, das heißt Frequenzen über 16 kHz. Ultraschall kann in drei Frequenzbereiche eingeteilt werden [1]:

- ▶ hochintensiver Ultraschall ($10\text{--}1000\text{ W/cm}^2$) mit niedrigen Frequenzen (16–100 kHz),
- ▶ intensiver Ultraschall ($<1\text{ W/cm}^2$) mit hohen Frequenzen (100 kHz–1 MHz)
- ▶ diagnostischer Ultraschall (1–10 MHz)

In der Lebensmittelindustrie wird der hochintensive Ultraschall verwendet, der ein innovatives, aber bislang nur partiell etabliertes Verfahren darstellt. Hierbei ist die Intensität so hoch, dass physikalische und chemische Eigenschaften in den Lebensmitteln verändert werden können [2].

Aufgrund des gesteigerten Interesses an der Ultraschalltechnologie wurden in den letzten Jahren energieeffizientere Ultraschallgeräte entwickelt. Mit dieser neuen Generation an Geräten kann mit hohen Amplituden (über 100 μm) und sogar kontinuierlich im Durchfluss mit integrier-

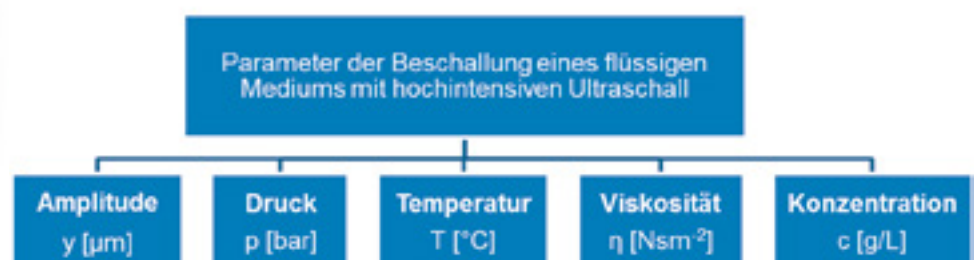


Abb. 1 Einflussfaktoren der Beschallung

renstechnik

ter Temperierung gearbeitet werden. Für diese Anlagen können Angaben zum Energieeintrag und zur Intensitätsabgabe (Energieleistung gemessen an der Oberfläche der Sonotrode) gemacht werden. Diese Angaben sind wichtig, um die erzielten Ergebnisse auf den Produktionsmaßstab zu übertragen. Verschiedene Einflussfaktoren der Beschallung können variiert werden. Diese sind in Abbildung 1 dargestellt. In der Lebensmitteltechnologie gilt die Beschallung mit Ultraschallwellen als innovativ, kosteneffizient und umweltfreundlich.

Eine interessante Ultraschallapplikation ist die Verwendung bei der Weinherstellung (Vinifikation). Allgemein bewirkt der Ultraschall in alkoholischen Flüssigkeiten eine Beschleunigung der Oxidation, der Polymerisation und der Kondensation des Alkohols, der Aldehyde, Ester und Olefine. Dabei werden neue Verbindungen gebildet, die dem Wein ein intensiveres und verbessertes Aroma und Bouquet verleihen.

Rotweinbehandlung

Bei der Ultraschallbehandlung des Rotweines (oder der Maische/des Mostes) bzw. des mit Eichenholzstücken versetzten Weines wird vor allem die vom Ultraschall induzierte Kavitation als wichtigste Ursache für die sich daraus ergebenden Wirkungen angesehen. Die Kavitation hat zwei Effekte zur Folge: Zum einen werden durch hohe Drücke, Temperaturen und Strömungsgeschwindigkeiten Zellwände in der Maische und den Eichenholzchips zerstört und somit der Diffusionsprozess von Farb-, Gerb- und Aromastoffen aus den Zellwänden in die Flüssigkeit beschleunigt. Zum anderen induzieren solche hohen Temperaturen und Drücke aber auch radikalische Reaktionen [3]. Dabei ist die Wahrscheinlichkeit der Entstehung solcher Radikale umso höher, je schlechter die Wärmeleitfähigkeit des Gases/Dampfes in den Blasen ist. Dadurch können phenolische Substanzen polymerisieren sowie Farb- und Aromastoffe oxidieren. Auf diesem Effekt beruht einerseits die Hoffnung, durch Ultraschall Monate oder gar Jahre dauernde Mikrooxidationsprozesse im Rotwein beschleunigen zu können, andererseits begründet sich dadurch aber auch das Risiko, den Wein oxidativ zu schädigen.

Anwendung bei der Mostverarbeitung

Die Versuche zur Anwendung des Ultraschalls bei der Weinbereitung fanden im September und Oktober 2014 in der Winzervereinigung Freyburg/Unstrut statt. Für die Beschallung im Durchfluss stand ein UIP2000hd-Prozessor mit

der Sonotrode KS20d55L3, Booster: 1,4down der Firma Hielscher Ultrasonics GmbH Teltow zur Verfügung. Behandelt wurden verschiedene Chargen Portugieser und Dornfelder aus dem Weinbaugebiet Saale-Unstrut mit dem Versuchsaufbau in Abbildung 2. Für die erste Versuchsreihe wurde bei einer Portugieser-Charge die eingetragene Energiemenge variiert (Abb.3). Die Erhöhung des Energieeintrages führt nur zu geringfügigen Anstiegen der Temperatur sowohl direkt an der Sonotrode als auch der Probe (Abb.4). Jeweils 60l behandelte Portugieser-Maische wurden anschließend mit Hefe versetzt und bei 12°C zum Gären angesetzt. Folgende Mostparameter wurden im Labor untersucht: Oechsle, Zusammensetzung der Zucker und Säuren, Farbe, Farbintensität und Farbnuance, antioxidatives Potenzial nach TEAC, Anthocyane und Gesamtpolyphenole.



Abb.2 Versuchsaufbau für die Ultraschallbehandlung von Traubenmaische

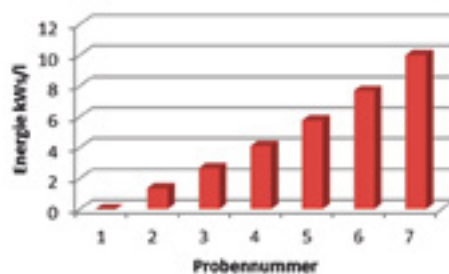


Abb.3 Steigender Energieeintrag während des Versuches

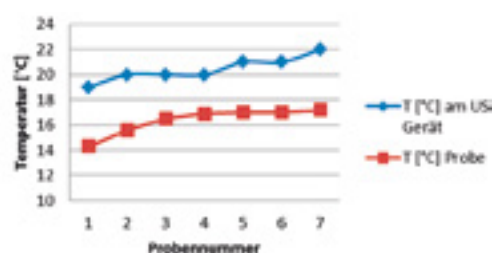


Abb.4 Temperaturanstieg während des Versuchs



25th Annual Meeting of the Society for Virology

Gesellschaft für Virologie e. V. (GfV)

und

DVV

Deutsche Vereinigung zur Bekämpfung der Viruskrankheiten e. V. (DVV)



18–21 March 2015
Bochum • Germany

RUHR
UNIVERSITÄT
BOCHUM

RUB 50 Jahre

Ruhr-University Bochum

Plenary Speakers

Jean-Marie Andrieu (Paris/FR)

Dan Barouch (Boston, MA/US)

Hualan Chen (Harbin/CN)

Dorothee Holm-von Laer
(Innsbruck/AT)

Michael G. Katze (Seattle, WA/US)

Florian Klein (New York, NY/US)

Louis Picker (Portland, OR/US)

Didier Raoult (Marseille/FR)

Nancy Sullivan (Bethesda, MD/US)

Nicole Zitzmann (Oxford/GB)

Wensheng Wei (Beijing/CN)



Lebensmittelverfahren



Beatrix Parthey, Jg. 1968, studierte Lebensmitteltechnik an der Technischen Hochschule Köthen mit Abschluss Dipl.-Ing. Seither ist sie an der Hochschule Anhalt im Fachbereich Angewandte Biowissenschaften und Prozesstechnik im Lehrgebiet Mess- und Regeltechnik tätig. Sie arbeitete an zahlreichen Forschungsprojekten der Getränketechnologie und bei der Entwicklung von Messtechnik mit. Seit 2008 ist sie Mitarbeiterin des Mitteldeutschen Instituts für Weinforschung der Hochschule Anhalt und unterstützt mit ihren Forschungsarbeiten die Winzer der Regionen Saale-Unstrut und Sachsen.

Das Vorhaben (KF2428802MD3) wurde über die AiF im Rahmen des Programms „Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM)“ vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Der Oechslegehalt und die Konzentration an Glucose und Fructose steigen bei allen untersuchten Traubensorten um durchschnittlich 2% (Abb. 5). Die Farbstoffe und phenolischen Verbindungen sind vorwiegend in der Schale und die Polyphenole auch in den Kernen enthalten. Durch die Kavitationsscherkräfte werden die Schalen und Kerne aufgeschlossen. Spektroskopisch werden bei 420 nm die Gelb- bei 520 nm

die Rot- und bei 620 nm die Blauanteile der Farbe bestimmt (Abb. 6). Mit allen drei Komponenten kann die Farbintensität berechnet werden. Die Farbnuance gibt das Verhältnis zwischen den Gelb- und Rotkomponenten an. Alle Anteile an der Farbe haben deutlich zugenommen, die Farbintensität konnte mehr als verdoppelt werden. Der Polyphenolgehalt und analog die antioxidative Kapazität steigen sogar um mehr als

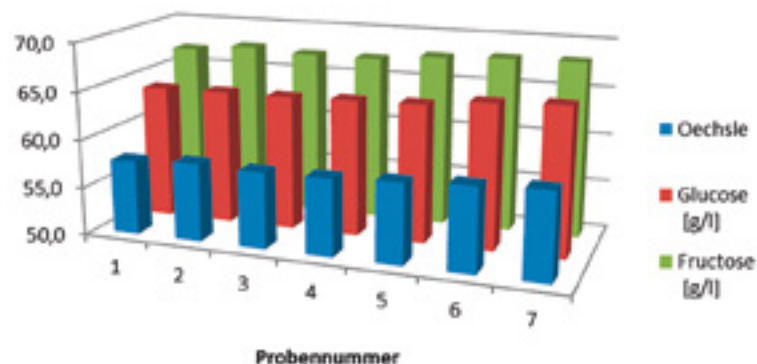


Abb. 5 Anstieg des Oechslewertes und der Gehalte an Glucose und Fructose durch zunehmenden Energieeintrag

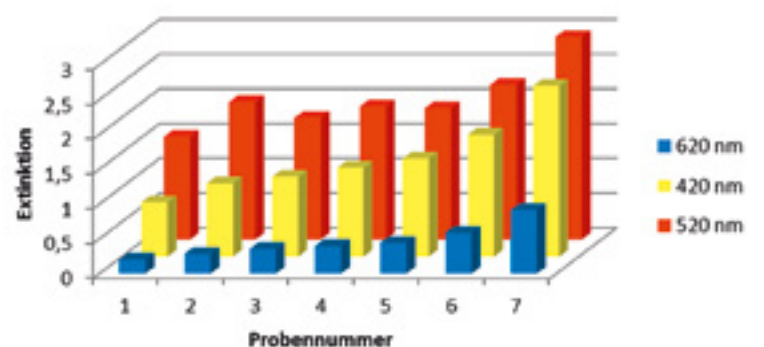


Abb. 6 Farbveränderung des Mostes durch zunehmenden Energieeintrag

125% (Abb. 7). Der effektivere Zellaufschluss und damit das verbesserte Eindringen des Lösungsmittels in das Zellgewebe durch die Wirkung des Ultraschalls konnte damit signifikant nachgewiesen werden.

Nach zehn Tagen waren die Moste durchgegoren und wurden mithilfe einer Schlauchpresse chargenweise gepresst und im Labor untersucht. Die Polyphenolgehalte konnten durch die Maischegärung nochmals erheblich gesteigert und die bereits hohen Farbausbeuten ebenfalls erhöht bzw. stabilisiert werden. Die filtrierten Weine werden bei 12°C in 20-Liter-Ballons spundvoll gelagert. Die Qualität der erzeugten Weine wird regelmäßig überwacht, weitere analytische und sensorische Prüfungen werden im Frühjahr erfolgen.

Einsatz von Holzalternativprodukten

Holznoten in Rotweinen gelten heute weltweit als Standard der mittleren und gehobenen Preisklasse. Der langsame Weinausbau in Holzfässern ist eine altbewährte Technologie. Dabei werden aus guten Ausgangsweinen exzellente Weinqualitäten produziert. Neben Eisweinen, Beerenauslesen und Trockenbeerenauslesen werden Barrique-Weine als Spitzenprodukte im Premiumsegment bei Prädikatsweinen auch zukünftig ihren festen Platz behaupten [4].

Die Nutzung von Eichenholzchips zur Verbesserung des sensorischen Eindrucks insbesondere bei Rotweinen ist unumstritten. Sie bietet die Möglichkeit, die Reifeentwicklung der Weine zu fördern und zu beschleunigen, die Farbe zu stabilisieren, die Tanninstruktur zu optimieren und das Aroma in gewünschte Richtungen zu lenken [5]. Chips bilden im mittleren Preissegment eine kostengünstige und sinnvolle Alternative zur herkömmlichen Barrique-Lagerung [6].

Erste eigene Versuche mit Ultraschall an Dornfelder waren sehr viel versprechend. Es



wurden die Behandlungszeit und die Amplitude variiert. Der maximal extrahierbare Gesamtpolyphenolgehalt aus den Holzchips wird nach 5 min Beschallungszeit mit maximaler Amplitude erreicht (Abb. 8). Die Extraktion der Eichenholzchips wird gegenüber einer traditionellen Lagerung wesentlich beschleunigt, wobei die Beschallungszeit gegenüber der Amplitude den größeren Einfluss hat. Die Polymerisation der Tannine ist ein wesentliches Alterungsmerkmal von Rotweinen und wird über den Salzsäureindex bestimmt. Der Salzsäureindex ermöglicht eine Aussage über den Polymerisationsgrad der Proanthocyane, also des kondensierten Tannins mit flavonoider Struktur [7]. Der nachgewiesene Anstieg des Salzsäureindex bestätigt die ebenfalls beschleunigte Alterung des Dornfelders durch die Ultraschallbehandlung (Abb. 8).

tensivem Ultraschall hat sich nach ersten Untersuchungen als interessante Behandlungsmethode erwiesen. Die Technik ist leicht zu installieren, hat einen geringen Energieverbrauch und liefert reproduzierbare Ergebnisse bei der Weinbehandlung.

→ b.parthey@bwp.hs-anhalt.de

Literatur

- [1] Mason, T.J. & Lorimer, J.P. (2002) "Applied Sonochemistry. The Uses of Power Ultrasound in the Chemistry and Processing." Wiley-VCH Verlag GmbH
- [2] McClements, D.J. (1995) Trends Food Sci. Technol. 6, 293–299.
- [3] Hielscher, K. (2011) Food Labor 2, 31–33
- [4] Schandelmaier, B. (2012) Der Deutsche Weinbau 18, 38
- [5] Weik, B. (2012) Der Deutsche Weinbau 15, 12–15
- [6] Otteneder, H. (2011) Chemie in unserer Zeit 45 Heft 2, 86–95
- [7] György, Pásti (2012) "Technologies of Black Grape Processing in Premiere Red Vine Production." Thesis of Doctoral Dissertation, Szent István University Budapest

Bild: © istockphoto.com | ValentynVolkov

Fazit

Erhöhte Ausbeuten, höhere Qualität und gute Sensorik sind das Ziel eines jeden Winzers. Die Behandlung von Most und Wein mit hochin-



Proteomic Forum 2015

Technical University
Berlin

22–25 March 2015

www.proteomic-forum.de

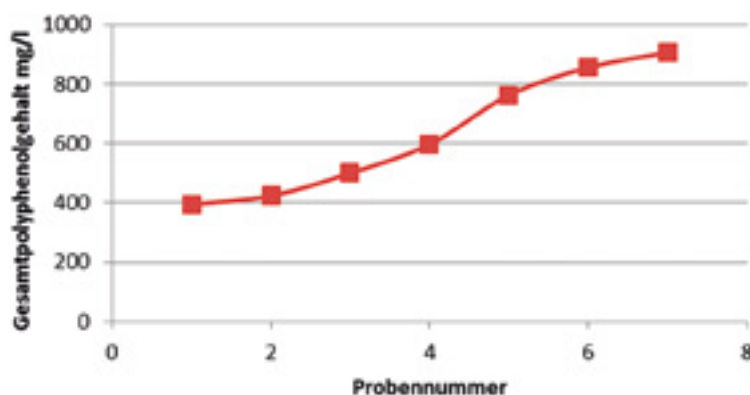


Abb. 7 Entwicklung des Gesamtpolyphenolgehaltes durch zunehmenden Energieeintrag

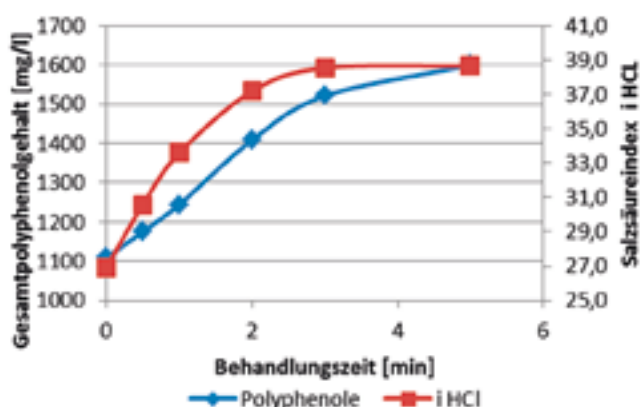


Abb. 8 Anstieg des Polyphenolgehaltes und des Salzsäureindex in Abhängigkeit der Ultraschallbehandlungszeit



Mit dauerhafter Kennzeichnung

Verwischte Markierungen oder fehlende Klebeetiketten auf Vials erschweren immer wieder die tägliche Laborarbeit. Deshalb bietet Ihnen AHF-Analysentechnik PFA-Vials aus der „All-in-One“-Serie nun auch mit dauerhafter und gut lesbarer Kennzeichnung an. Diese wird per Laser angebracht und besteht aus einer 5-stelligen Nummer und einem 2D-Code. Die Beschriftung kommt ohne Farbpigmente aus und ist dadurch für Anwendungen in der Spurenanalytik geeignet. Die hochreinen und temperaturbeständigen PFA-Vials sind mit 10, 25 und 50 ml Volumen verfügbar. Mit den „All-in-One“-Vials können alle Schritte der Probenvorbereitung ohne Gefäßwechsel durchgeführt werden.

www.ahf.de

Kleinsteuerungen

Touchscreen-Farbdisplay statt Textdisplay



Spectra ergänzt sein Angebot an kompakten Unitronics-Kleinsteuerungen um die Samba-Serie. Merkmal dieser Geräteserie ist das grafikfähige 3,5"- bzw. 4,3"-Farbdisplay mit Touchfunktion. Eine Samba unterstützt bis zu 24 benutzerdefinierte Bildschirmseiten sowie bis zu

40 Bilder pro Applikation und bietet zwei selbstoptimierende PID-Loops, echtzeitgesteuerte Steuerungsabläufe, Dataloggerfunktion, Rezeptsteuerung u.v.m. an.

→ www.spectra.de



Für Temperaturen von -90 bis +300 °C

Huber Kältemaschinenbau hat das Angebot an klassischen Wärme- und Kältethermostaten ausgebaut. Erhältlich sind Einhänge-, Bad- und Umwälzthermostate für Heiz- und Kühlaufgaben von -90 bis +300 °C. Das Programm gliedert sich in zwei Produktlinien: Die CC-Modelle und Ministate sind mit dem Pilot One Touchscreen-Regler ausgestattet, welcher über ein 5,7" TFT-Farbdisplay sowie USB- und LAN-Anschlüsse verfügt. Im Gegensatz dazu sind die MPC-Modelle preisgünstig und empfehlen sich für viele Routineaufgaben. Die Geräte verfügen über eine LED-Temperaturanzeige sowie Schutzfunktionen gemäß Klasse III/FL (DIN 12876). Beide Modellreihen sind mit Polycarbonat- oder Edelstahlbädern erhältlich. Die Kältethermostate arbeiten umweltverträglich mit natürlichen Kältemitteln.

www.huber-online.com



Extra leise im Labor

BagMixer 400 S ist die neue Generation von Homogenisatoren: geräuscharm, benutzerfreundlich und robust. Mit neuen Funktionen inklusive der geräuscharmen Mischung, ist er für alle Anwendungen geeignet, mit der Garantie einer optimalen bakteriellen Extraktion. Er ist ein Gerät für Laboranalysen ohne Kreuzkontaminationsrisiken. In der Ausführung BagMixer 400 SW ist der Homogenisator mit Sichtfenster erhältlich. Die Laborhomogenisatoren der Reihe BagMixer garantieren optimale Bakterienabtrennung aus festen Proben durch die Bewegung ihrer Paddel. Die homogenisierte Probe ist in 30–60 s bereit für die Analyse.

www.mikrobiologie-ertl.de

les gibt

Laser Scanning-Mikroskop

Revolutionieren Sie Ihr konfokales Imaging



Jetzt können Sie mehrfarbige Proben mit beliebigen Markierungen verwenden und eine Bildqualität erzielen, die Sie sich nie hätten träumen lassen. Mit Airyscan können Sie immer die optimale Aufnahmestrategie für Ihre Probe wählen: Entscheiden Sie einfach, ob Sie eine 1,7-Mal höhere Auflösung in allen drei Dimensionen und damit ein 5-Mal kleineres konfo-

kales Volumen oder eine Sensitivität wünschen, die alle konventionellen Konfokalmikroskope in den Schatten stellt. Sie können auch das Signal-Rausch-Verhältnis erhöhen, um die Bildaufnahme zu beschleunigen. Sie haben die Wahl.

→ www.zeiss.de



Neue Einsatzmöglichkeiten für die Lebensmittelanalytik

Im Rahmen der Lebensmittelanalytik werden gravimetrische Analysen wie bei der Fettbestimmung (Weibull Stoldt) oder chromatografische Analysen mittels GC oder HPLC durchgeführt. Die Soxhlett-Extraktion wird bei Lebensmitteln als Standardmethode eingesetzt, dauert aber zu lange, um schnell Ergebnisse zu erzielen. Nicht zuletzt durch immer wiederkehrende schlagzeilenträchtige Befunde in Lebensmitteln sind schnelle und zuverlässige Prüfverfahren für die unterschiedlichsten Parameter wünschenswert. In diesen Fällen ist der Einsatz der Mikrowellenextraktion MASE als Alternative zur Soxhlett-Extraktion hilfreich. Die Discover-Mikrowellengeräte sind je nach Art der Lebensmitteluntersuchung modular erweiterbar und bieten Automatisierung und Einfachheit.

www.cem.de



Sicher bei der Arzneimittelprüfung

Hersteller von Arzneimitteln oder Kosmetika müssen im Rahmen der Arzneimittelprüfung- und Zulassung spezifizierten Anforderungen entsprechen. Unerlässlich ist daher ein umfassend geplantes und korrekt implementiertes System der Qualitätssicherung, das die Gute Herstellungspraxis und damit die Qualitätskontrolle beinhaltet. Aus diesem Grund setzt der Naturkosmetikerhersteller Weleda für Stabilitätsstudien von Arzneimitteln Konstant- und Wechselklimaschränke sowie mehrere Inkubatoren von Binder ein. Trotz höchster Sicherheitsvorkehrungen ist es notwendig, die Proben einer regelmäßigen Kontrolle auf Keime zu unterziehen. Hierzu verwendet Weleda Inkubatoren der Serie BD und Kühlkubatoren der Serie KB.

www.binder-world.com



Reproduzierbarkeit durch Automatisierung

Manuelles Pipettieren braucht Erfahrung, um reproduzierbare Ergebnisse zu erreichen. Der Pipettierassistent Viaflo Assist von Integra kann Pipettierprotokolle der Viaflo II Pipetten automatisch abarbeiten und minimiert manuelles Pipettieren. Die Eintauchtiefe der Pipettenspitze in die Flüssigkeit sowie der Haltewinkel sind typische Parameter, die das Resultat beeinflussen. Der Pipettierassistent stellt sicher, dass diese beim automatischen Pipettieren unverändert bleiben und führt zu erhöhter Reproduzierbarkeit und besseren Resultaten. Dazu ist er einfach zu bedienen: Eine Viaflo II Pipette in den Pipettenadapter einsetzen, ein Protokoll wählen und starten. Das Protokoll wird per Bluetooth an Viaflo Assist übertragen und automatisch ausgeführt.

www.integra-biosciences.com



مؤتمر ومعرض دبي الدولي للصيدلة والتكنولوجيا
Dubai International Pharmaceuticals & Technologies Conference & Exhibition

8 - 10 March 2015

Dubai International Convention Centre

Register NOW
@
www.duphat.ae

DUPHAT continues to nurture the future of pharmacists by encouraging students to conduct research on subject and present it during the event through poster displays. We take great pleasure in inviting your institution to participate in this event and we request you to encourage all your students to join in Duphat 2015 Student Posters Presentation.



The Most Recognized and Significant Pharmaceutical Event in the Middle East



INDEX® Conferences & Exhibitions Organisation Est.

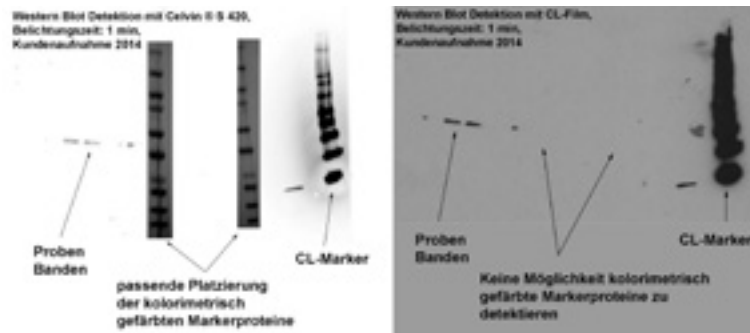
Tel: +971 4 3624717 | Fax: +971 4 3624718 | Website: www.duphat.ae
www.index.ae | E-mail: index@emirates.net.ae | info@duphat.ae



was es al

Western Blots

CCD- oder filmbasierte Detektion



Die Detektion von Western Blots mit Chemilumineszenz (CL) ist heutzutage eine weit verbreitete Methode in wissenschaftlichen und klinischen Anwendungen. Die Detektion kann durch klassische Röntgenfilme oder mit modernen CCD-Kameras umgesetzt werden. Beide Methoden unterscheiden sich grundsätzlich im Arbeitsaufwand, Materialbedarf und den Ergebnissen. Die Firma Biostep hat mit dem Calvin S ein neues innovatives Chemilumineszenz-Detektionssystem entwickelt, das Vorteile gegenüber den bisherigen CCD-Instrumenten hat, etwa der geringe Raumbedarf (H x B x T: 42 x 24 x 36 cm), mit dem das Gerät auf jedem Labortisch Platz findet oder die magnetische Sicherheitsverriegelung,

um die Messung gegen Lichteinfall durch eine zufällige Deckelöffnung zu schützen. Die Abbildung zeigt den direkten Vergleich beider Technologien. Links: Aufnahme eines Western Blots mit dem Calvin S 420 mit deutlich erkennbaren kolorimetrisch gefärbten Markerproteinen. Die Probenbänder werden detektiert und der CL-Marker ist nicht überbelichtet. Rechts: Aufnahme des gleichen Western Blots mit einem Röntgenfilm. Die Probenbänder sind sichtbar, aber die CL-Markerproteine sind überbelichtet und die kolorimetrisch gefärbten Markerproteine sind nicht detektierbar.

→ www.biostep.de

Inkubatoren

Auf den Spuren der Mikroorganismen



Die meisten Krankheitserreger (Mikroorganismen) haben ihr Temperaturoptimum von 37 °C auf ihren Wirt – Tier und Mensch – eingestellt. Der Standardinkubator BD arbeitet mit natürlicher Konvektion und wird für kleine Chargen oder für die Bebrütung von robusten Probenformaten eingesetzt. Der mit einer forcierten Umluft ausgerüstete Inkubator BF sorgt wiederum bei großen Schränken mit voller Beladung und bei häufigem Türöffnen für eine schnelle, gleichmäßige Temperaturverteilung. Die Kühl-

inkubatoren KB und KT bieten ihr Einsatzspektrum bei Organismen, die bei Temperaturen von 20 °C bis 30 °C optimal gedeihen und im Alltag einen erheblichen Einfluss auf den Verderb von Lebensmitteln und Getränken haben. Die Kühlfunktion kann auch dazu genutzt werden, entstehende Wärme bei Einsatz eines Schüttlers zu kompensieren sowie niedrige Inkubationstemperaturen (15 °C bis 30 °C) zu fahren.

→ www.binder-world.com

Analysen

Set zur Analyse von NF-kB-Translokation



NFκB ist ein Transkriptionsfaktor, der eine zentrale Rolle bei der Regulierung wichtiger Säugetierzellprozesse einschließlich der Proliferation, Inflammation sowie Immun- und Stressreaktionen spielt. Um es Forschern zu ermöglichen, die nukleare Translokation von NFκB besser zu untersuchen, hat Merck Millipore, die Life Science-Division von Merck, das Set Amnis® NFκB Translokation eingeführt. Es setzt Imaging-Durchflusszytometrie ein, um statistisch signifi-

kante, quantitative Ergebnisse zur NFκB-Translokation zu gewinnen und die Translokation auf Zellebene zu identifizieren. Das optimierte Set, das kultivierte Zelllinien und ganze Blutzellen verwendet, enthält zudem bereits direkt konjugierte monoklonale Anti-Human-NFκB-Antikörper, den Farbstoff 7-AAD und die erforderlichen Puffer.

→ www.merckmillipore.com

les gibt

Dispenser

Neuer dehnbare Verlängerungsschlauch



Ein anwenderfreundliches Zubehör für ein schnelles und einfaches Dispensieren in einem Radius von 60 cm. Das Kit besteht aus einer handlichen Ausstoskanüle Jetpen sowie einem dehnbaren FEP-Spiralschlauch in direkter Verbindung mit dem Instrument. Hochresistente Materialien erhalten und garantieren die exzellente chemische Kompatibilität der Calibrex™ 525/530-Dispenser. Der neue dehnbare Ver-

längerungsschlauch ist separat oder auf dem Dispenser montiert autoklavierbar. Die Möglichkeit einer praktischen und sicheren Ablage des Jetpen ist in einem PP-beschichteten Glasröhrchen gegeben. Einfache Montage des Kits ist ohne Werkzeug möglich.

→ www.socorex.com

CPhI Russia @ IPhEB
icse P-mec InnoPack

Also co-located with: Food Ingredients Russia
 Health Ingredients Russia

27 – 29 April 2015

JSC VDNH (VVC), Pavilion 75,
Hall A, Moscow, Russia

Register
online for
FREE!

[www.cphi.com/
russia/ad](http://www.cphi.com/russia/ad)

Use media code:
RU24



CPhI Russia @ IPhEB is the most comprehensive pharma event in Russia, hosting companies in the field of ingredients, finished dosage, packaging, technology, machinery and outsourcing. The IPhEB Conference (Forum) is designed to provide its attendees with the most up to date insights into the trends of the Russian pharma market.

Key reasons to visit CPhI Russia 2015:

- 01** Create partnerships with leading companies and government institutions from Russia, CIS and CEE regions.
- 02** Gain in-depth market knowledge by attending IPhEB, the International Conference (Forum).
- 03** Network with top-level executives via the matchmaking programme and other networking events.



Safe Water Gives Life

Help CPhI support Global Angels: www.cphi.com/angels

Organised By: RESTEC
UBM EXHIBITION COMPANY



labor&more

Verlag

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

Herausgeber

Jörg Peter Matthes [JPM]¹

Wissenschaftlicher Direktor

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

Redaktion

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

Dr. Wolfram Marx [WM]⁴
marx@succidia.de

Carmen Klein [CK]⁵
klein@succidia.de

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

Jörg Peter Matthes [JPM]
jpm@4t-da.de

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

Wissenschaftliche Beratung

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

Anzeigenverkauf

Timo Dokkenwadel⁷
dokkenwadel@succidia.de

Natalia Villanueva Gomes⁸
villanueva@succidia.de

Julia Kломann⁹
holler@succidia.de

Anzeigenverwaltung

Svenja Rothenhäuser¹⁰
rothenhaeuser@succidia.de

Konzeption, Layout, Produktion

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

Jannette Jochum¹¹ · jochum@4t-da.de
Tel. +49 6151-8519-29

Wissenschaftlicher Beirat

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

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

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

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

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

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

11. Jahrgang – 10 Ausgaben p.a. + 5 internationale Ausgaben

z. Z. gilt die Anzeigenpreisliste 09/2014.

Preis

Einzelheft 15 €

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

Ausland: 134,50 €

Heftbestellung

laborundmore@succidia.de

Druck

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

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

ZKZ 75010
ISSN 1866-5217



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



Der CO₂-neutrale Versand mit der Deutschen Post



succidia
Verlag & Kommunikation

www.laborundmore.de

Ende

Im nächsten Leben werde ich Kaffeevollautomat. Du wirst geliebt, bekommst den ganzen Tag Aufmerksamkeit und ständig drückt dich jemand.

„POLIZEIKONTROLLE!

Alkohol? Drogen?“

„Danke, nein.
Kaffee mit Milch bitte.
Kein Zucker.“



Faschingskostüm Achterbahn



„Zählst du auch Kalorien?“

„Nein. Ich vertraue einfach
darauf, dass sie alle da sind.“

www.facebook.com



Der Böll war als Typ wirklich klasse. Da stimmten Gesinnung und Kasse. Er wär` überhaupt erste Sahne, wären da nicht die Romane.

Robert Gernhardt über Heinrich Böll

Fragen, die die Welt nicht braucht

- Wenn der Mensch eine Weiterentwicklung des Affen ist, warum gibt's dann noch Affen?
- Wenn es heute null Grad hat, und es wird morgen zwei mal so kalt, wie viel Grad hat es dann morgen?
- Olivenöl kommt von Oliven, Maisöl kommt von Mais. Woher kommt Babyöl?
- Wenn die Stiftung Warentest Vibratoren testet, ist dann „befriedigend“ besser als 'gut'?
- Woran ist das tote Meer gestorben?
- Was ist die Mehrzahl von „Mehrzahl“?
- Was ist das Gegenteil von „Gegenteil“?
- Warum geht der Uhrzeiger immer nur rechts rum und nicht links herum ?
- Warum gibt es in Flugzeugen Schwimmwesten statt Fallschirme?
- Warum hat Tarzan keinen Bart?
- Wenn die sog. „Black Box“ eines Flugzeugs unzerstörbar ist, wieso baut man dann nicht das ganze Flugzeug aus dem Material?
- Warum ist „Abkürzung“ so ein langes Wort?
- Wie kommen die „Rasen betreten verboten“-Schilder in die Mitte des Rasens?
- Warum laufen Nasen, während Füße riechen?
- Warum heißt „Dusch Das“ nicht „Dusch Dich“?
- Warum stinken Fische so sehr, obwohl sie ihr ganzes Leben lang baden?
- Wie heißen die harten Plastikenden an Schnürsenkeln?
- Wenn das Universum alles ist und sich ausdehnt, wo dehnt es sich dann hin?
- Mit welcher Geschwindigkeit breitet sich das Dunkel aus?
- Wenn Superkleber wirklich überall klebt, warum dann nicht auf der Innenseite der Tube?
- Falls ein Wort falsch geschrieben im Wörterbuch steht, werden wir das je erfahren?

www.witze-blogger.de



HERSTELLER-
UNABHÄNGIG!
EIN SET
FÜR ALLE HPLC-
SYSTEME!



S.C.A.T.
europe

Optimaler Schutz vor
Lösungsmitteldämpfen
und Gesundheitsgefahren.
Passend für jede HPLC-Anlage,
unabhängig vom Hersteller.

Über 600 weitere clevere
Lösungen für Gesundheits- und
Umweltschutz im Labor finden
Sie auf www.scat-europe.com



www.scat-europe.com