



5.11

Von Wissenschaftlern und Wissbegierige
in der Chemie, Biologie und Pharmafor



Reben

Liefen den besonderen Saft, dem sich diese Ausgabe widmet. Im Wein soll Wahrheit liegen, so sagt man. Wahr ist, was paradox klingen mag – er mundet nicht nur, sondern bekommt auch dem Herzen. Erfahren Sie nun, was alles im Wein steckt und genießen Sie dabei einen guten Schluck.

Kleben

stellt eine feste Verbindung zweier Teile her. Auch in unserem Gehirn spielt Klebstoff eine bedeutende Rolle, Adhäsionsmoleküle sorgen für den Zusammenhalt der Synapsen. Wissenschaftler am Max-Planck-Institut für Neurobiologie in Martinsried haben entdeckt, dass mithilfe von SynCAM1 offensichtlich die wichtigen Informationen im Gedächtnis haften bleiben.

Schweben

Diese Kunst beherrschen Fledermäuse perfekt. Wie den Flugkünstlern das im Dunkeln per Echoortung gelingt, darüber berichtet der Fledermausforscher Prof. B. Fenton aus Ontario im internationalen Jahr der Fledermaus.

AppliChem
keeps at it!

Happy
Birthday
Pipette!



Feiern Sie mit uns im Original Bully
auf der Biotechnica – Halle 8 Stand C08



Das Beste aus 50 Jahren Pipetten. Jetzt kommt der App Master – die neue E4 XLS von Rainin.

Vor gut 50 Jahren kam die Pipette auf den Markt. Geniale Ideen setzen sich durch.
Die elektronische E4 XLS Pipette von METTLER TOLEDO Rainin ist die erste Ihrer Art –
maßgeschneidert für einfaches und kontrolliertes Pipettieren bei komplexen Anwendungen.

Sicher in der Handhabung und selbsterklärend wie ein Smartphone.

Erleben Sie die smarte Art des Pipettierens.

Be smart – be METTLER TOLEDO

► www.mt.com/raininE4

METTLER TOLEDO

Libyen und anderswo

Muammar al-Gaddafi hat sich offenbar sehr gut versteckt – jedenfalls verrät ihn aktuell noch keiner. Das kostet sicher einiges und da hat er wohl mal schnell in die Portokasse gegriffen und 29 Tonnen aus den libyschen Goldbeständen zu Geld gemacht. Das entspricht trotz aktuell fallender Goldpreise immerhin fast 1 Milliarde Dollar. Interessant, dass man in einem Kriegsgebiet, mitten in der Wüste, mal eben so 29 Tonnen Gold verschieben kann.

Peanuts für große Banker – vielleicht. Der Vorstandschef der Deutschen Bank, Josef Ackermann, warnte auf der Tagung „Banken im Umbruch“ vor einer neuen Weltfinanzkrise. Er bezweifelte sogar die Nachhaltigkeit des derzeitigen Geschäftsmodells der Banken. Er mahnte, man höre hin und staunte, eine neue Bescheidenheit seines Berufsstandes an. Die Banken müssten wieder zurückfinden zu ihren „genuinen Aufgaben als Diener der realen Wirtschaft“. Die Börse hörte die Worte auch und reagierte erschrocken. Der Dax sauste an diesem Tag um über fünf Prozent nach unten. Die kommenden Monate dürften ungemütlich werden. Und das im Gedenken an den 11. September – auch kein heiterer Anlass.

Depression an der Börse, aber noch läuft die Wirtschaft gut. Die Auftragsbücher sind gefüllt. Die Schwellenländer treiben das Geschäft und die Statistiken. Ihr Anteil an der Weltwirtschaft liegt bei 34 Prozent und wächst und wächst. Damit wachsen auch neue Aufgaben für unsere Wirtschaft – Optimisten erkennen Chancen in der weiter wachsenden Kaufkraft dieser Regionen.

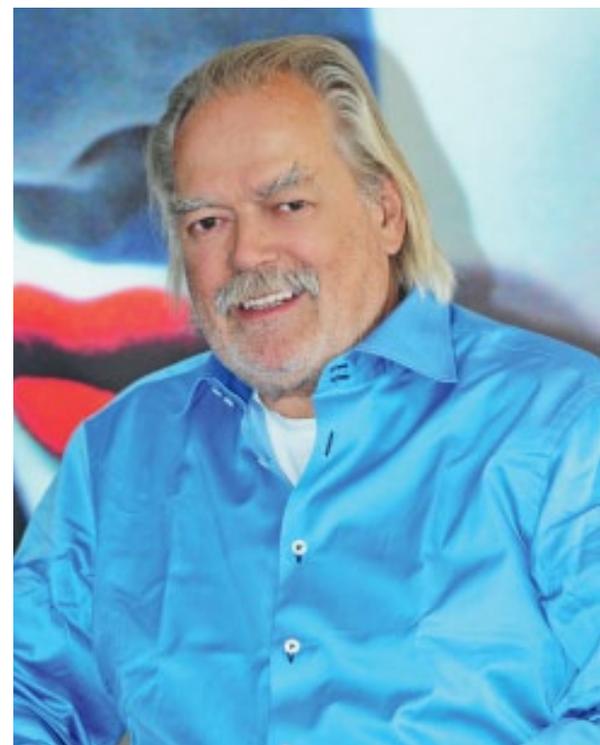
Deutlich weniger Chancen haben die abgestraften Schwarz-Gelben nach den Wahlen. Da hat sich ganz deutsch die Prominenz der Regierungsparteien zurechtgestutzt und schnell tauchen die Genossen wieder auf, holen kurz Luft und haben das alles natürlich schon immer gewusst. Die Lage ist leider für die, die noch dran sind nicht gerade übersichtlich. Die USA zittern

mehr und mehr, Nordafrika verändert sich gerade fast komplett, die Türken und die Israelis sind sich nicht mehr grün, in Afrika verhungern die Menschen, der Euro ist trotz des anschmiegsamen Franken angeschlagen und die Gemeinschaft zeigt Risse.

Also doch Pessimismus? Nein – ich denke, wir schaffen das. Unser Land ist hervorragend aufgestellt. Wir profitieren an Europa, wir partizipieren an den Veränderungen der Welt, denn das haben wir sehr gut gelernt in den letzten Jahrzehnten. Packen wir's an – Libyen muss wieder aufgebaut werden und Libyen gibt es überall. Wir machen es ganz ähnlich. Mit Mut und neuen Ideen haben wir uns eine Leserschaft der Neugierigen, der Aktiven und der Progressiven in den Laboren aufgebaut. Gegen den Trend der müden Postillen wird labor&more immer besser.

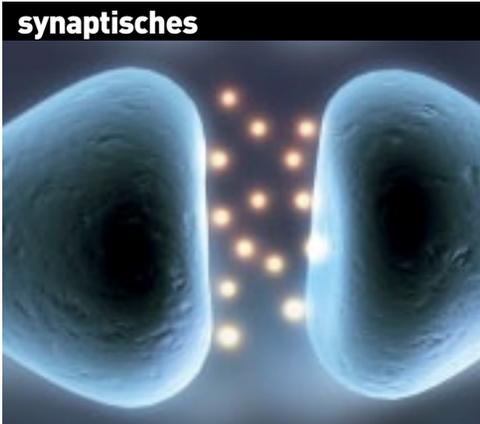
Wir wachsen auch in diesem Jahr, wie Sie auch an diesem, dem bisher stärksten Heft sehen können. Dies ist unser Beitrag zum Thema „Print ist tot“ ... und Leistung lohnt sich immer.

→ **Jörg Peter Matthes**
Verleger





Diese Ausgabe labor&more enthält Beilagen von AppliChem und MP Biomedical



synaptisches

10 neurobiologie

Klebstoff im Gehirn

Prof. Dr. Valentin Stein

pharmakologisches

16 biopharmaka

Immer der Nase nach

Prof. Dr. Katharina Zimmermann,
Prof. Dr. Chrystelle Mavoungou,
Prof. Dr.-Ing. Annette Schafmeister,
B. sc. Martina Stützel

sensorisches

22 impuls echo

Schallbilder

Prof. Dr. Jürgen Brickmann

24 Vampire – oder die Orientierung
der Blutsauger

25 Mit den Ohren sehen



Das Biosonar der Fledermäuse

Prof. em. Dr. M. B. Fenton



metabolisches

38 lipoproteine

Böses Fett – gutes Fett

Dr. Alexander Bartelt,
Prof. Dr. Jörg Heeren

antimikrobielles

50 plasmamedizin

Wirkungsvoll gegen Mikroorganismen

Prof. Dr. med. Axel Kramer

prickelndes

56 IR-spektroskopie

Gefangene Kohlendioxid

Jürgen Bernard, Prof. Dr. Thomas
Loerting, Prof. Dr. Hinrich Grothe

60 es prickelt mehr



oenologisches

68 wein&sauerstoff

Weich, samtig und intensiv rot

Prof. Dr. Ulrich Fischer,
Dr. Dominik Durner

74 wein&säuren

Altes Wissen, neue Verfahren

Dr. Maximilian Freund

basics

01 editorial

Libyen und anderswo

Jörg Peter Matthes

04 internas

06 researched

37 naturstoff

49 PinkSurfer



immunologisches

80 EHEC

Reservoirwirt Rind

Prof. Dr. Christian Menge,
Prof. Dr. Dr. Georg Baljer

84 strahlung&more

Schweine in Bayern

Dr. Gerhard Schilling



analytisches

88 ChromChat

Süßes ohne Reue

Dr. Volker Lorbach

strategisches

92 kooperation

Partnerschaft für Ideen

Dr. Michael V. Fedorov





Gut verpackt

...und ab in die Zellen...

Transfektionsreagenzien

- hoch effizient
- zum günstigen Preis
- schnelles und einfaches Protokoll
- schafft höchste Expressionsraten
- Serum stört die Transfektion nicht
- als *ready-to-use* Reagenz

AppliFect

- AppliFect – DNA/RNA
- AppliFect LowTox – DNA, für sensitive Zellen
- AppliFect Insect – DNA für Insektenzellen
- AppliFect SI – für siRNA, miRNA

Biotechnica | Halle 009 | Stand D63

AppliChem 

Darmstadt hat eine weitere Topadresse:

AppliChem GmbH · Ottoweg 4 · 64291 Darmstadt · Fon +49 6151 93 57-0 · Fax +49 6151 93 57-11 · service@de.applichem.com · www.applichem.com

Impressum

succidia AG · Rösslerstr. 88 · 64293 Darmstadt
Tel. 06151/360 560 · www.succidia.de

Herausgeber

Jörg Peter Matthes [JPM]

Redaktion

Prof. Dr. Jürgen Brickmann [JB] · Dr. Markus Frasch [MF] · Dr. Wolfram Marx [WM] · Jörg Peter Matthes [JPM] · Jutta Maur [JM] · Dr. Mario Mehmel [MM] · Masiar Sabok Sir [MSS] · Claudia Schiller [CS] · Dr. Gerhard Schilling [GS] · Sebastian Schreiber [SS]

Redaktionsmanagement



Claudia Schiller | schiller@4t-da.de

Wissenschaftlicher Beirat

Prof. Dr. Horst Hahn · Prof. Dr. Rüdiger Kniep · Prof. Dr. Paul G. Layer

Objektleitung

Robert Erbdinger, succidia AG,
erbdinger@succidia.de

Sales



Timo Dokkenwadel, succidia AG,
dokkenwadel@succidia.de



Oliver Michaut, succidia AG,
michaut@succidia.de

Konzeption, Layout, Produktion

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



Jutta Maur · maur@4t-da.de

Druck

Frotscher Druck · www.frotscher-druck.de

Heftbestellung

heft@laborandmore.de

Bezugspreis

Einzelheft 10 € | Jahresabo (6 Hefte) 45 €

7. Jahrgang – 6 Ausgaben p.a. + 4 internationale Ausgaben

z.Zt. gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 4 vom 10/2010.

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.



Druckauflage 21.000
IVW geprüft IV. Quartal 2010

ZKZ 75010 ISSN 1866-5217

Wim dach



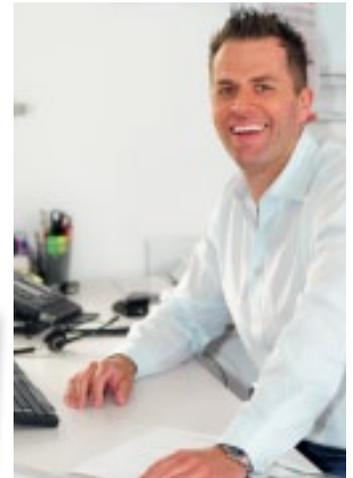
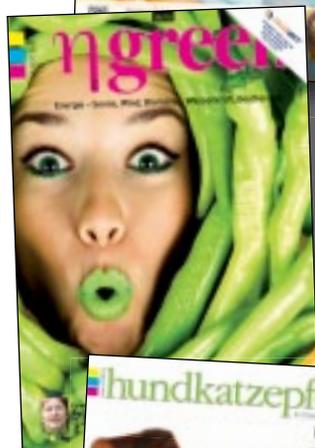
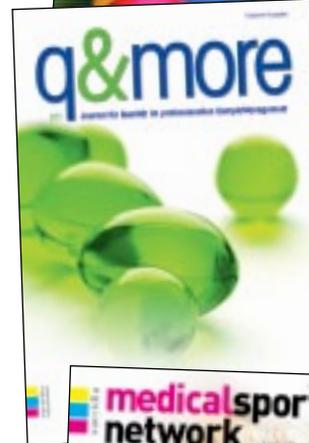
Erfolgsmaschine succidia

In der letzten Ausgabe habe ich über den Wirtschaftsfaktor Export nachgedacht und Ihnen geschrieben, was wir in unserem Verlag für diese Märkte tun. Wir sind gerade auf dem Sprung in die Ukraine zu einer Labormesse – natürlich mit einem Heft in russischer Sprache, der bereits zweiten russischen Ausgabe von labor&more in diesem Jahr. Diese werden wir dann auch in Russland vertreiben. Ich werde berichten, was wir in Kiew lernen konnten.

Heute will ich die Gelegenheit nutzen, Ihnen zu zeigen, was wir in unserem Verlag sonst noch alles machen. Entwickelt in nur 6 Jahren, sind 6 Fachmagazine und internationale Subtitel fest etabliert.

Insgesamt erscheinen über 50 Ausgaben in diesem Jahr und es werden natürlich in 2012 einige mehr. Alle Hefte zeichnen sich durch besondere Inhalte aus und durch eine Optik, die vielleicht einmalig ist. Damit gewinnen wir genau die Leser, die wir auch für unsere Kunden suchen. Die, die nach vorne denken, die ihre Arbeit noch besser machen wollen, die offen sind für alles Neue. Und genau das setzen wir auch in den Redaktionen um. Mit unseren Autoren, die sicher vor einigen Jahren auch überrascht waren, als sie sahen, wie wir wissenschaftliche Beiträge präsentieren. Illustrationen, die man in der Forschung, in der Chemie so gar nicht kannte. Und dann kam der Spaß – gerade auch bei unseren Autoren – zu erkennen, dass es auch so geht. Besser? Ach, das wollen wir so gar nicht werten. Die anderen machen es halt so wie immer – und wir machen es anders.

Unsere beiden neuen Titel – chemie&more mit unserem Sponsor der ersten Stunde, der Firma AppliChem aus Darmstadt, und q&more, das wir gemeinsam mit Mettler-Toledo aus Greifensee in der Schweiz entwickelt haben –



Robert Erbdinger, succidia AG
Head International Sales & Marketing

werden für die Kommunikation in den Branchen Chemie und Pharma neue Maßstäbe setzen. Auch hier gehen wir natürlich den bewährten Weg, aufbauend auf den deutschsprachigen Ausgaben, Hefte in anderen Sprachen für die jeweiligen Märkte zu entwickeln.

Ja, was kann ich Ihnen noch sagen? Richtig, unser 2. Kongress für die Sportmedizin findet am 12. November wieder in der Arcus-Klinik in Pforzheim statt – schon heute fast ausgebucht. Viele prominente Ärzte der großen Vereine und der bekanntesten Kliniken tragen vor. Wir freuen uns schon sehr auf diesen Event. Und ein Tipp für alle unsere Leser und Leserinnen von labor&more – wenn Sie Sport treiben und vielleicht auch mal ein Verletzungsproblem lösen müssen – unser Heft medicalsportsnetwork sollte Ihre erste Adresse sein.

Bis bald

Ihr Robert Erbdinger

Befreien Sie sich von Ihren alten Fesseln

Ihre jetzige sub-2 μm Säule räumt Ihnen
nicht die Freiheit ein, die Sie verdienen.



Nutzen Sie die **ERSTE** und **EINZIGE** sub-2 μm
Core-Shell UHPLC Säule auf dem Markt!

Kinetex 1,7 μm Core-Shell Säulen übertreffen die Trennleistung vollporöser sub-2 μm
Säulen um 20%*. Sind Sie bereit sich zu verbessern?



KINETEX[®]

Lesen Sie, was andere Kunden über uns sagen
und besuchen Sie
phenomenex.com/TradeUp

Phenomenex Produkte sind weltweit erhältlich. Kontaktieren Sie uns unter: international@phenomenex.com.

* Abhängig von den Anwendungen und den Laufbedingungen, wie aufgeführt bei "Fekete et al., J. Pharm. Biomed. Analysis 54 (2011) 482.

 **phenomenex**[®]
...breaking with traditionSM

Blaue Kartoffeln senken Blutdruck

Blaue Kartoffeln können Übergewichtigen dabei helfen ihren Blutdruck zu senken. Das zeigt eine Untersuchung von Forschern um Joe Vinson von der Universität Scranton (US-Staat Pennsylvania), die Ende August auf einem Kongress der American Chemical Society vorgestellt wurde.

In der Studie standen für die 18 vorwiegend übergewichtige Patienten mit Bluthochdruck einen Monat lang blaue Kartoffeln auf dem Speiseplan. Sechs bis acht der golfballgroßen Knollen mit Schale wurden zweimal am Tag verzehrt, zubereitet ohne Öl in der Mikrowelle. Die blauen Exoten sind besonders reich an sekundären Pflanzenstoffen, die als gesundheitsfördernd gelten. Die Blutdruckmessungen während der Studie brachten als Ergebnis: Durch die Kartoffelkur wurde der systolische Blutdruck im Schnitt um 3,5 %, der diastolische um 4,3 % gesenkt. Zudem nahm keiner der Teilnehmer an Gewicht zu.

Joe Vinson will mit seiner Forschung auch den unverdient schlechten Ruf der Kartoffel,



Tolle Knolle Die Blaue Kartoffel, eine Ursorte, enthält wertvolle sekundäre Pflanzenstoffe

die viele gesundheitsbewusste Menschen vom Speiseplan gestrichen haben, verbessern. Leider gilt die positive Wirkung nicht für Pommes und Kartoffelchips – bei deren Herstellung wird ein Großteil der gesunden Inhaltsstoffe der Kartoffel zerstört.

Quelle: ACS

Nanopartikel

Große Wirkung

Die Ausbildung von Eiweißhüllen bei Nanopartikeln wird bereits durch winzigste Größenunterschiede beeinflusst. Das Team um Univ.-Prof. Dr. Roland Stauber von der Mainzer Universitäts-HNO-Klinik konnte zeigen, dass Nanoteilchen gleichen Materials, aber unterschiedlicher Größe damit in der Lage sind, sich mit einem spezifischen Mantel an körpereigenen Eiweißen zu umhüllen. Dieser entscheidet letztendlich mit, wie lange sich die Nanopartikel im Körper aufhalten und welche Reaktionen sie auslösen.

Die Forscher wollen nun der Frage nachgehen, welche

der gebundenen Stoffe die Antwort des Körpers auf Nanopartikel letztendlich beeinflussen und über welche „Tricks“ man bereits bei der Herstellung der Nanoteilchen bestimmte Reaktionen vermeiden oder sogar kontrolliert verstärken kann. Die Arbeiten werden sowohl über das DFG-Schwerpunktprogramm SPP1313 als auch über das Verbundprojekt ‚NanoKon‘ des Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert.

Originalveröffentlichung: ACS Nano 2011,

Published online: DOI 10.1021/nm201950e

Quelle: Universitätsmedizin Mainz



GLEICHES INTELLIGENTES DESIGN, JETZT MIT NOCH MEHR LEISTUNG

Der Schritt in die Zukunft – mit kabellosen Vakuumsystemen von KNF Lab

Laborpumpensysteme der Reihen SC920 und SC950
Cleveres Design und unterschiedliche Fließraten, perfekt für Ihre Anforderungen

Komplette Fernsteuerung
Vollständige Fernbedienung auf Knopfdruck erlaubt optimale Nutzung der Laborfläche

Außergewöhnlich hohe Leistung
Schnelle und präzise Verarbeitung, äußerst geräuscharmer Betrieb und Vakuum von 2mbar absolut

Vereinbaren Sie noch heute eine persönliche Produktvorführung

www.knflab.com

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



Malaria

Warum Malaria-Erreger so flexibel sind

Der Malaria-Erreger Plasmodium falciparum beweist eine erstaunliche Wandlungsfähigkeit und Beweglichkeit. Wissenschaftler des Helmholtz-Zentrums für Infektionsforschung (HZI) fanden heraus: Der Erreger reguliert sein Zellskelett höchst flexibel auf eine ungewöhnliche Weise – mit biochemischen „Werkzeugen“, die in der Form kein anderer Einzeller besitzt. Die Arbeit entstand in einer Kooperation aus deutschen, finnischen und schwedischen Wissenschaftlern am Zentrum für Strukturelle Systembiologie (CSSB) auf dem Campus des Deutschen Elektronen-Synchrotrons (DESY) in Hamburg.

Um sich im Wirt fortzubewegen, ist *P. falciparum* auf die feine Regulation seines Zellskeletts angewiesen. Dieses besteht aus so genannten Aktin-Bausteinen, die sich zu Fäden, den Filamenten, zusammenlagern können. Die Länge der Filamente kann durch Regulatorproteine verändert werden. Dr. Inari Kursula untersuchte zwei Proteine genauer, die den Auf- und Abbau der Aktin-Filamente regulieren: ADF1 und ADF2. Beide Faktoren verhalten sich sehr unterschiedlich – obwohl sie eng miteinander verwandt sind: Während ADF1 nur die einzelnen Bausteine des Aktin-Zellskeletts bindet und sie für den Einbau in die Filamente vorbereitet, macht ADF2 genau das Gegenteil: Es zerteilt lange Aktin-Filamente.

Um die Unterschiede in der Funktion zu untersuchen, entschlüsselte die Wissenschaftlerin mit ihren Kollegen der Universität Oulu in Finnland mithilfe von hoch modernen Lichtquellen am Forschungszentrum DESY in Hamburg und am MAX-Lab im schwedischen Lund die Struktur der beiden Faktoren.

Die ungewöhnliche Regulation des Zellskeletts des Malaria-Erregers könnte eine Anpassung an die beiden sehr unterschiedlichen Wirte Mensch und Moskito sein. Als Parasiten müssen Plasmodien ihr Zellskelett schnell verändern können, um sich fortzubewegen und Zellen zu infizieren. Die kurzen Filamente und die beiden verschiedenen ADFs scheinen hierbei eine wichtige Rolle zu spielen. Das Wissen über die ungewöhnlichen Mechanismen im Malaria-Erreger könnte helfen, einen alternativen Ansatz für neue Medikamente oder Therapien zu entwickeln, so Dr. Kursula.

Mehr als 300 Millionen Menschen sind weltweit mit dem Malaria-Erreger Plasmo-

dium falciparum infiziert. Die Krankheit fordert jedes Jahr rund eine Millionen Tote, die Hälfte davon Kinder. 90 % der Erkrankten leben in Afrika. Bisher existiert keine Schutzimpfung gegen Malaria; Chloroquin- oder Artemisinin-basierte Medikamente helfen, es werden jedoch zunehmend Resistenzen dagegen beobachtet.

Originalveröffentlichung: Biol Chem. 2011 Aug 12;286(32):28256-64

Quelle: Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung



Akutparameter am Point-of-Care Einfach, schnell und präzise mit cobas h 232

Jetzt mit
Farbdisplay!



- **NT-proBNP** für die frühzeitige Erkennung von Herzinsuffizienz und die Einschätzung deren Schweregrades
- **Troponin T** für die Diagnose des akuten Herzinfarkts und den Nachweis von kleinen Myokardschädigungen
- **D-Dimer** für die Ausschlussdiagnostik einer tiefen Beinvenenthrombose und / oder Lungenembolie

Informieren Sie sich noch heute unter www.diavant.de und nehmen Sie an unseren CME-Fortbildungsprogrammen unter www.fortbildung.diavant.de teil.

Bei **Fragen** zum **cobas h 232** POC System wenden Sie sich bitte an unser Kundenservice Center Labor- und Point-of-Care Systeme unter **06 21 – 759 47 47**.



Roche Diagnostics Deutschland GmbH
Sandhofer Straße 116
68305 Mannheim
www.roche.de

COBAS und LIFE NEEDS ANSWERS sind Marken von Roche.
© 2011 Roche Diagnostics.
Alle Rechte vorbehalten.



Life needs answers



Wir armen Würstchen

„Das ist mir wurscht“, sagen die Bayern.

Die „beleidigte Leberwurst“ ist jedem in unserem Land ein Begriff und

„Würstchen“ zu sagen, ist nicht gerade höflich.

Wir betrachten die Wurst als ein deutsches Kulturgut und übersehen dabei mal wieder,

dass es in Frankreich ein „Championat d’Europe du Meilleur Boudin Blanc“ gibt –

die Adelsverleihung für beste weiße Wurst.

Erwähnt wird die Wurst, so kann man lesen, erstmals im elften oder zwölften Jahrhundert. Da kannte man schon die „lebarwurst“ und „pratwurst“. Im Mittelalter tauchten die ersten Metzger auf. Sie wetteiferten in Wurstkämpfen darum, wer die schwerste oder längste Bratwurst herstellen konnte und führten diese bei Festen den Menschen vor.

Würste waren damals für die Menschen viel wert. In Wurstkammern lagerten die Schätze, besonders geschützt vor Dieben und anderen hungrigen Mäulern. Die Beliebtheit der Würste brachte auch Verordnungen mit sich: Ratsherren legten fest, wie die Würste herzustellen seien und bestimmten, welches Fleisch in den Darm durfte. Sicherlich nicht ohne die passende Zuwendung vom Hersteller. Das hat sich bis heute gehalten, wie die Deklaration auf den Verpackungen jedem deutlich macht.

Die Wurst war aber nicht nur eine Gaumenfreude für den „kleinen Mann“. Es gab berühmte Würstliebhaber wie Friedrich den Großen, Johann Wolfgang von Goethe, der der Wurst in seinem Reinecke Fuchs eine wichtige Rolle zu wies: „Der König, versammelt den Hof“ und fast alle kommen. Dennoch fehlt Reinecke Fuchs, „der Schelm! ... Alle hatten zu klagen, er hatte sie alle beleidigt.“ Isegrim, der Wolf, lamentiert,

Reinecke habe sein Weib Gieremund entehrt. Das Hündchen Wackerlos winselt auf Französisch, der Fuchs habe ihm eine Wurst genommen. Der Kater Hinze wirft zornig ein, ihm habe die Wurst gehört ...“.

Über Martin Luther kursiert die Geschichte, dass sich in einer Gaststätte bei Erfurt seine Bratwurst schmecken ließ. Dann ging er aus der Schenke, ohne zu bezahlen. Ob es aus Versehen oder vorsätzlich geschah, lässt die Geschichte offen. An der Tür des Wirtshauses wurde daraufhin mit Kreide vermerkt, dass Luther seine Bratwurst schuldig geblieben sei. Daher kommt, so sagt die Legende, die Redensart „jemandem etwas ankreiden“.

Die Wurst – immer dort präsent, wo Massen zusammen-kommen

Beim Fußball, auf den Jahrmärkten und auch bei Messen und anderen Veranstaltungen, die sich einen der tingelnden Sterneköche nicht leisten wollen. Bastian Fiebig, der Macher von „Frankfurt geht aus“, vor dem die Gastronomen zittern sollen, hat kürzlich auch darüber geschrieben, warum sich die Menschen eigentlich mit schlechtem Essen zu hohen Preisen abpeisen lassen und hat das deutsche Messewürstchen im Besonderen gemeint.

Er fragt, von der Frankfurter Musikmesse kommend: „Haben Sie schon mal die Messewurst probiert?“ Der Begriff Messewurst hat sich nämlich bei ihm und Kollegen als stehender Begriff für kulinarischen Horror eingepreßt. Da bin ich bei ihm – allerdings mit einem gewissen Neid, denn die Messewurst vergoldet den Vermarktungsinhabern die Nase.

Messewürste schmecken scheiße und kosten richtig Geld. Jeder weiß das, jeder fürchtet den Gestank der Bratbuden und dennoch pilgern viele hin, stehen in der Schlange, holen sich den Würstmief in den feinen Zwirn und schlingen dann hinunter, was auch Senf, Curry und Ketchup nicht mehr in die geschmackliche Reihe kriegen. Wir sind die armen Würstchen, die sich das bieten lassen. Einmal standhaft, einmal zum Fußball und keiner kauft so ein Ding und die Leute, die die Därme stopfen lassen, würden nachdenken. Aber so geht das hier nun mal nicht, denn der Mensch verabschiedet sich vom delikaten Genießen. Schnell und preiswert – was immer seinen Preis dann wert ist – soll es sein. Und wenn die dann nichts anderes haben, sind ein paar Euro für so einen schlaffen Würstchen doch immer drin ...

→ JPM

*„Alles Vollkommene in seiner Art
muß über seine Art hinausgehen.“*

Johann Wolfgang von Goethe, dt. Dichter



PRESTO
The New Generation

Thermodynamik in Perfektion. Arbeitstemperaturbereich von -40 bis +250 °C. Leistungsstarke Pumpe. Robust und zuverlässig bis +40 °C Umgebungstemperatur. Klare Bedienung und einfache Überwachung über Industrie-Touchpanel. Weitere Vorteile und mehr Informationen unter www.julabo.de

Julabo
THE TEMPERATURE CONTROL COMPANY

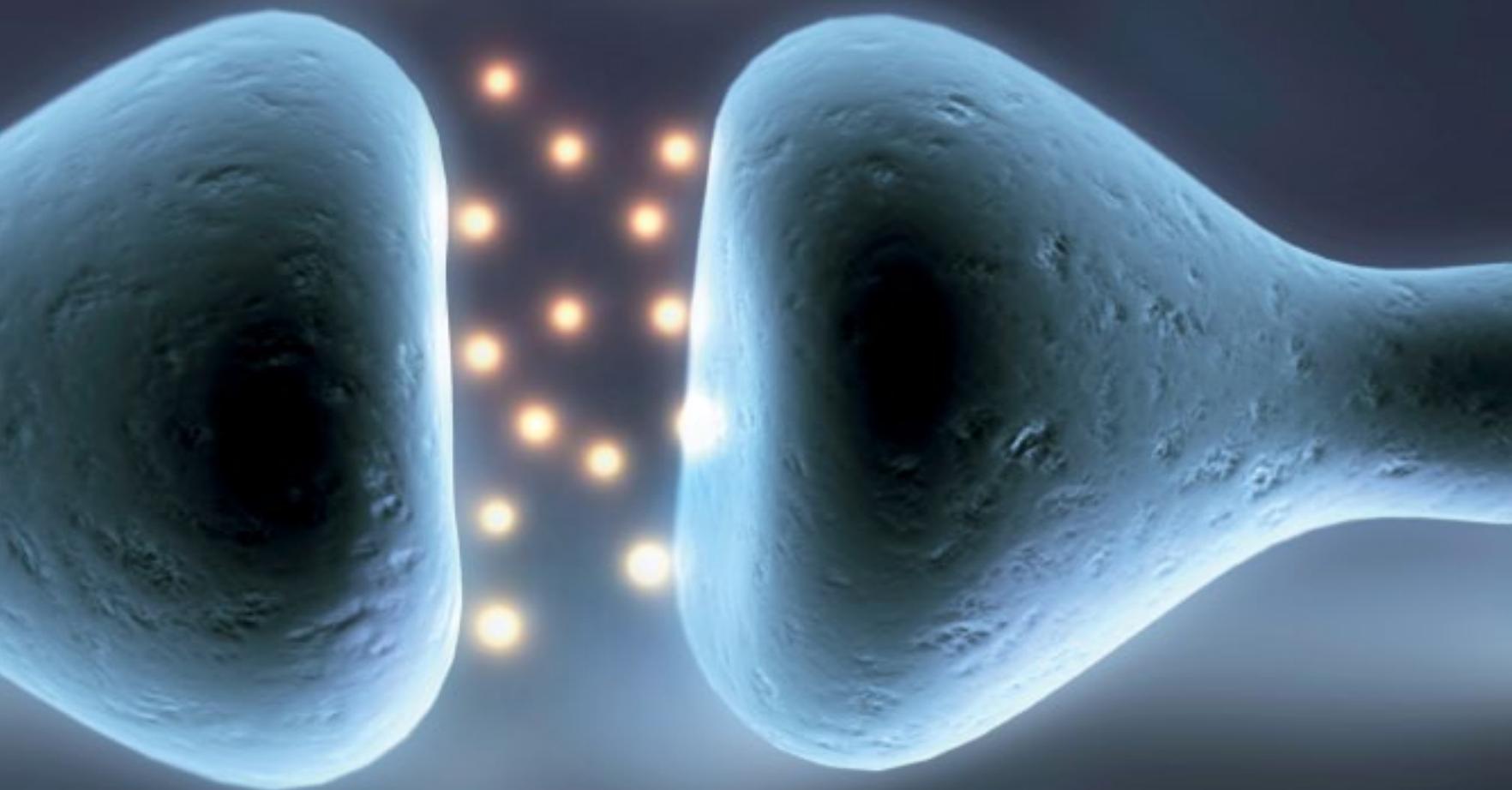
neurobiologie

Klebstoff im Gehirn

Die Bedeutung des Adhäsionsmoleküls SynCAM1 für Synapsenbildung und Lernfähigkeit

Prof. Dr. Valentin Stein

Max-Planck-Institut für Neurobiologie, Martinsried



Synapsen sind die Kontaktstellen zwischen Nervenzellen. Der Begriff Synapse leitet sich aus den griechischen Wörtern syn (zusammen) und haptain (fassen, tasten) ab. Schon lange wurde vermutet, dass am Zusammenhalt und Aufbau von Synapsen spezielle Moleküle beteiligt sind. In den letzten Jahren wurden verschiedene Proteine, die auch Adhäsionsmoleküle genannt werden, beschrieben, die genau hier eine Rolle spielen. Genauere Untersuchungen haben jetzt gezeigt, dass eines dieser Proteine (SynCAM1) an wichtigen Schritten der Synapsenbildung beteiligt ist.

Das Gehirn verarbeitet die verschiedensten Arten von Information und passt sich und seine Struktur ständig an, um neue Aufgaben zu bewältigen. Wie die rund hundert Milliarden Nervenzellen mit ihren tausenden Synapsen pro Zelle diese komplexen Aufgaben lösen, das ist die zentrale Frage der Neurobiologie. Lange nahmen Wissenschaftler an, dass die Synapsen sehr statisch sind. Es wurde vermutet, dass neue Synapsen vor allem im erwachsenen Gehirn nur selten entstehen und dass einmal gebildete Kontakte für unbestimmte Zeit bestehen bleiben. Doch inzwischen ist bekannt, dass Synapsen sehr dynamisch sind und nach Bedarf ständig neu entstehen oder verschwinden. Eine der ersten Beo-

Julianes Ideen für Ihr Labor:

„Klar freuen wir uns über jedes verkaufte Produkt. Was uns aber richtig stolz macht, ist, wenn wir mit **Anwendungswissen** oder ganz **neuen Lösungen** überzeugen können.“

Juliane Pfützenreuter
Applikations-Spezialistin, Sartorius Deutschland

Mit neuen Lösungen überzeugen. Ein Erfolgsrezept der Marke Sartorius. Zum Beispiel mit dem Zellkulturgefäß UniVessel® SU. Es ist vollständig in Single-use Technologie aufgebaut. Arbeitsabläufe werden dadurch schneller und sicherer. Mehr über Juliane und das Sartorius Lab Innovators Team unter www.sartorius.de/lab-innovator

turning science **into solutions**



neurobiologie



Valentin Stein, geb. 1971, studierte an der Universität Kiel Physik. Im Jahr 2000 promovierte er zum Thema „Untersuchung von Chloridtransportprozessen am Beispiel von CIC-2- und KCC2-Knock-out-Mäusen“ an der Universität Hamburg. Als Postdoktorand forschte er an der Universität Hamburg und der University of California in San Francisco. Zwischen 2005 und 2011 leitete Valentin Stein die Max-Planck-Forschungsgruppe „Synaptische Rezeptoren“ am Max-Planck-Institut für Neurobiologie. Im Mai 2011 folgte Valentin Stein einem Ruf an die Rheinische Friedrich-Wilhelms Universität in Bonn.

bachtungen war, dass Synapsen stärker oder schwächer werden können. Stellt man sich die Synapse als Sender-Empfänger-Einheit vor, so gibt es zwei Möglichkeiten, dieses System zu verändern: zum einen über die (Laut-)Stärke der Übertragung, zum anderen über die Empfindlichkeit des Empfängers. Beide Veränderungen spielen bei Synapsen eine Rolle, und inzwischen konnten viele Schritte der beteiligten Prozesse auf molekularer Ebene aufgeklärt werden.

Bisher ist wenig verstanden wie Synapsen neu entstehen. Das liegt zum einen an den verfügbaren Methoden, um diese Vorgänge zu untersuchen. An ausgereiften und funktionierenden Synapsen können schon seit vielen Jahren kleinste, bei der Informationsübertragung entstehende Ströme präzise gemessen werden. Entstehende Synapsen können da-

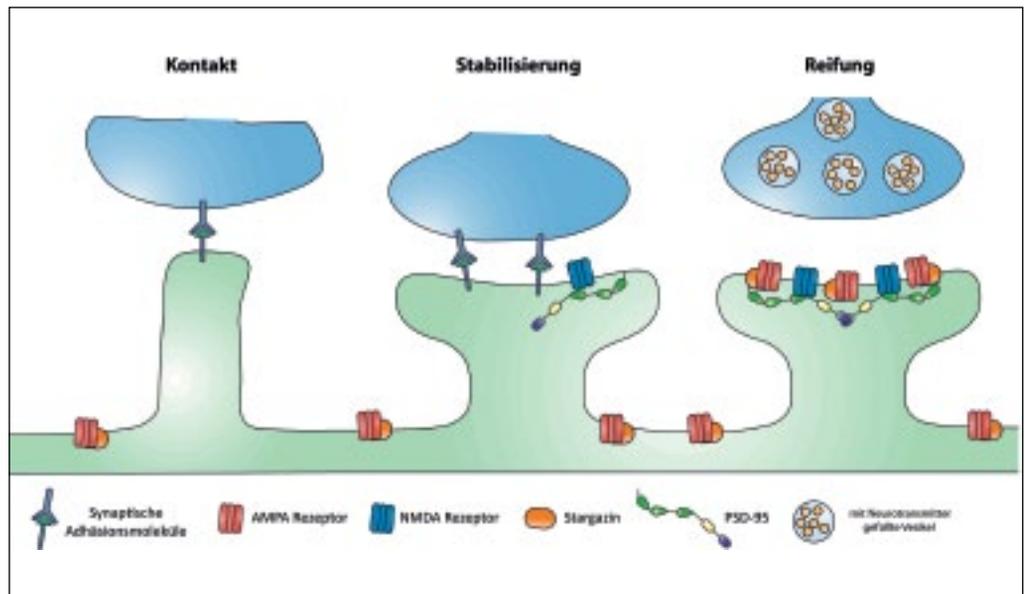


Abb. 1 Die Entstehung von Synapsen kann in drei Phasen eingeteilt werden. In der ersten Phase (links) findet ein Filopodium eines Nervenzell-Dendriten (grün) ein Axon einer anderen Nervenzelle (blau). In der zweiten Phase (Mitte) werden dann weitere Proteine in die Synapsen transportiert und ihr Volumen nimmt zu. In der dritten Phase (rechts) wird dieser Komplex weiter ausgebaut, bis eine funktionstüchtige Synapse entstanden ist.

Foto: © Max-Planck-Institut für Neurobiologie/Stein

gegen nur optisch mit bildgebenden Verfahren beobachtet werden, da hier noch keine Informationen fließen. Die entsprechenden Mikroskopieverfahren sind in den letzten Jahren deutlich verbessert worden, sodass die Einblicke in diese kleinsten Veränderungen und Vorgänge zunehmend besser und detaillierter werden. Zum anderen sind inzwischen viele der Proteine, die spezifisch in Synapsen vorkommen, bekannt.

Wie Synapsen entstehen: Kontaktaufnahme

Aktuell geht man davon aus, dass Synapsen zunächst als kleine Fortsätze – so genannte Filopodien – aus den Dendriten auswachsen. Ob sich daraus dann Synapsen entwickeln, hängt davon ab, ob sich ein entsprechender Kontaktpartner in der Nähe befindet. Trifft ein Filopodium auf eine geeignete Stelle einer anderen Nervenzelle, müssen die beiden Zellteile zunächst in Kontakt bleiben, erst dann kann eine Synapse entstehen. In den letzten Jahren wurde eine wachsende Anzahl von Proteinen identifiziert, die an diesen Schritten bei der Synapsenbildung beteiligt sind. Diese so genannten Adhäsionsmoleküle kann man sich als eine Art Klebstoff zwischen den beiden Teilen einer Synapse vorstellen (Abb. 1). Am Max-Planck-Institut für Neuro-

biologie wurde zusammen mit Kollegen der Yale University die Funktion von SynCAM1, einem der Adhäsionsmoleküle, genauer untersucht [1].

Für die Untersuchungen zur Funktion von SynCAM1 wurden Mäuse genetisch so verändert, dass sie entweder mehr SynCAM1 in Nervenzellen produzieren oder ihnen dieses Protein gänzlich fehlte. Die ersten Ergebnisse bestätigten, dass SynCAM1 eine essenzielle Rolle bei der Synapsenbildung spielt. In den Gehirnen von Mäusen ohne SynCAM1 wurden auch weiterhin Synapsen gebildet, da es weitere nahe Verwandte von SynCAM1 gibt, die ebenfalls zum Aufbau von Synapsen beitragen. War die Menge von SynCAM1 jedoch künstlich erhöht, so wurden deutlich mehr Synapsen gebildet (Abb. 2). Wurde die SynCAM1-Menge dann wieder durch die Gabe von doxycyclinhaltigem Wasser vorübergehend reduziert, so verschwanden die zusätzlichen Synapsen. Dieser Effekt war nicht nur auf die Entwicklungsphase des Gehirns beschränkt, in der sich die meisten Synapsen bilden, sondern konnte auch im erwachsenen Gehirn nachgewiesen werden. Die Ergebnisse zeigen, dass SynCAM1 nicht nur beim Aufbau von Synapsen eine Rolle spielt, sondern auch für den Erhalt von vorhandenen Synapsen wichtig ist.



Sicherheit durch Containment

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

Meister im Energiesparen

Skanair® Workstation^{evo}, die 2. Generation der sparsamen Sicherheitsabzüge mit Filter-System und vollem Personenschutz

Gemeinsam immer einen Schritt voraus



neurobiologie

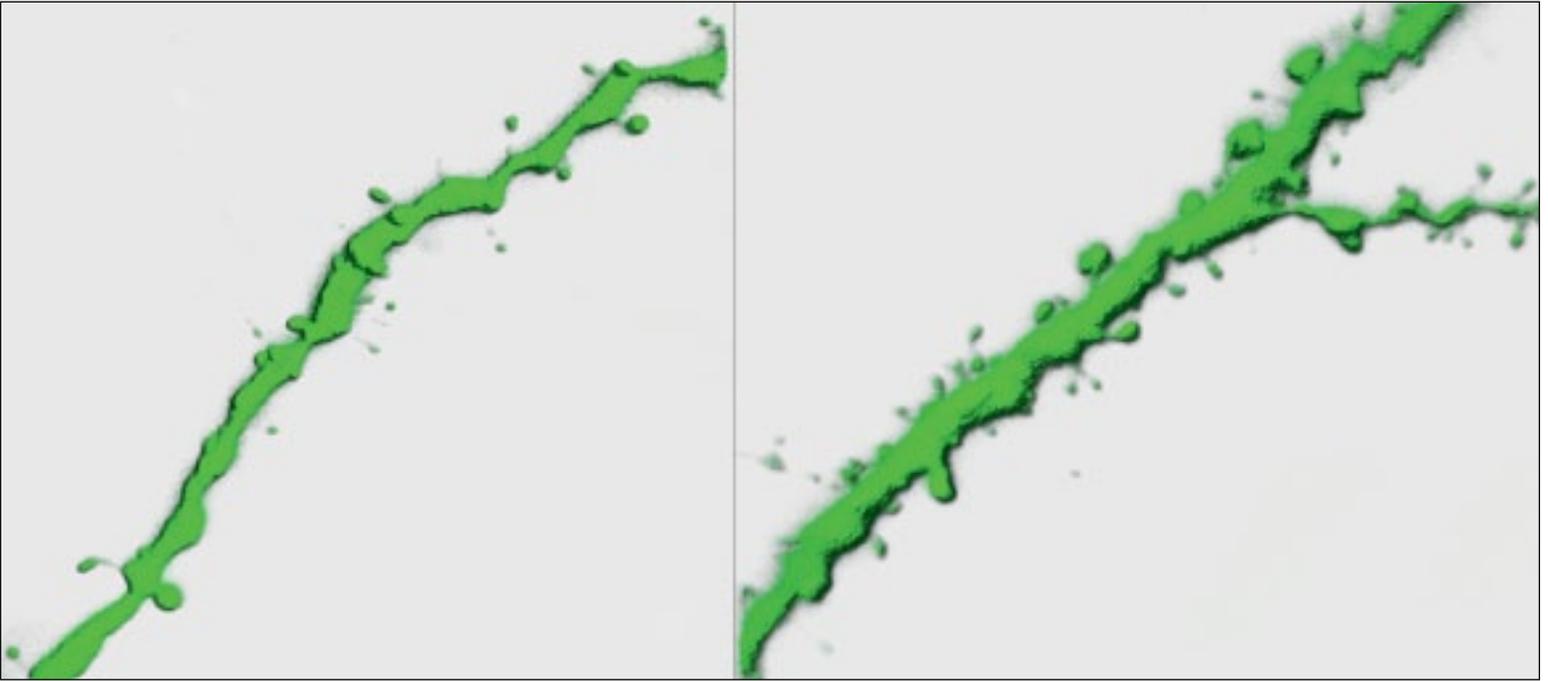


Abb. 2 Synapsen sind als kleine Fortsätze erkennbar. Ihre Zahl nimmt mit der Menge an SynCAM1 (rechts) zu. Zum Vergleich links ein Dendrit eines Kontrolltiers mit regulärer SynCAM1-Menge.

Foto: © Max-Planck-Institut für Neurobiologie/Trattner

Stabilere Synapsen durch SynCAM1

SynCAM1 ist offenbar zunächst an der Entstehung von Synapsen beteiligt, beeinflusst aber nicht ihre Funktion. Wurden die Synapsen aber elektrophysiologisch stimuliert, sodass sie ihre Empfindlichkeit verändern, zeigte sich, dass SynCAM1 die so genannte Plastizität beeinflusst – also die Fähigkeit des Gehirns, durch Veränderungen der Synapsen auf Reize zu reagieren. Bei einem Stimulus, der Synapsen „kleiner“ werden lässt, zeigten Synapsen mit einer erhöhten Menge SynCAM1 keine Veränderung. Im Gegensatz dazu ließen sich Synapsen in Tieren ohne SynCAM1 stärker abschwächen als die von Kontrolltieren. Diese Beobachtung lässt sich bildlich recht gut erklären: Durch mehr Synapsenkleber (SynCAM1) sind die Kontakte stabiler und lassen sich nicht so leicht verändern. Vermutlich sind diese Mechanismen aber komplizierter. SynCAM-Proteine können auch innerhalb der Zelle an andere Proteine binden und dadurch die Veränderung von Synapsen beeinflussen. Bisher konnten zwar noch keine weiteren Partner von SynCAM1 und anderen Proteinen dieser Gruppe identifiziert werden, daran wird aber momentan im Labor von Thomas Biederer in Yale intensiv gearbeitet.

Leichter lernen ohne SynCAM1

In den letzten Jahren hat sich immer mehr herauskristallisiert, dass das Gehirn nur dank der variablen Synapsen fähig ist, zu lernen oder Erinnerungen zu bilden. Es könnte daher vermutet werden, dass Tiere mit einer erhöhten Synapsenzahl, die darüber hinaus auch noch stabiler sind, Informationen besser verarbeiten oder behalten können. Um diese Idee zu überprüfen, wurden Mäuse darauf trainiert, eine Plattform in einem Schwimmbecken zu finden und sich die Position zu merken. Nach einigen Trainingseinheiten finden so trainierte Tiere die Plattform sehr zuverlässig. Wird die Plattform dann entfernt, begeben sich die Mäuse in den Bereich, in dem die Plattform sich während des Trainings befand. Die Zeit, die sie in diesem Bereich verbringen, ist ein Maß für ihre Fähigkeit, räumlich zu lernen. Das Ergebnis der Versuche war erstaunlich: Entgegen der ursprünglichen Vermutung lernten Tiere mit einer erhöhten Zahl von Synapsen (mehr SynCAM1) nicht leichter, sondern schlechter. Mäuse ohne SynCAM1 lernten im Vergleich deutlich schneller und konnten sich besser erinnern. Ein eindeutiger Hinweis auf die besondere Bedeutung von SynCAM1: Zwar werden mit SynCAM1 mehr Synapsen gebildet, diese sind jedoch auch stabiler. Somit wird es auch schwieriger, unnötige Verbindungen wieder aufzulösen. Die

Neurobiologen vermuten daher, dass der beobachtete Unterschied in der Lernfähigkeit im Abbau ungenutzter Synapsen liegt. Ohne SynCAM1 können sich die Kontakte leichter wieder trennen.

Zukunftsmusik

Die bisherigen Beobachtungen haben das Verständnis dafür erweitert, wie sich Synapsen bilden. Dennoch ergeben sich viele neue Fragen. So ist geplant, die Synapsen über einen längeren Zeitraum zu beobachten und dadurch neue Erkenntnisse über die Funktionsweise von Adhäsionsmolekülen zu gewinnen.

In unserer alternden Gesellschaft gewinnen die Ursachen von neurologischen Erkrankungen immer mehr an Bedeutung. Viele dieser Krankheiten zeigen eine veränderte Synapsenbildung. Daher scheint eine therapeutische Bedeutung von SynCAM1, beispielsweise bei der Alzheimer-schen Krankheit, nicht ausgeschlossen.

→ Valentin.Stein@ukb.uni-bonn.de

Dieser Artikel erschien ursprünglich im Rahmen des Jahrbuchs 2011 der Max-Planck-Gesellschaft.

Literatur

[1] E. M. Robbins, A. J. Krupp, K. Perez de Arce, A. K. Ghosh, A. I. Fogel, A. Boucard, T. C. Sudhof, V. Stein, T. Biederer. SynCAM 1 adhesion dynamically regulates synapse number and impacts plasticity and learning. *Neuron* 68, 894-906 (2010).

wein&duft

TIPP – „Unterwegs im WeinReich“

Der Duft des Weines

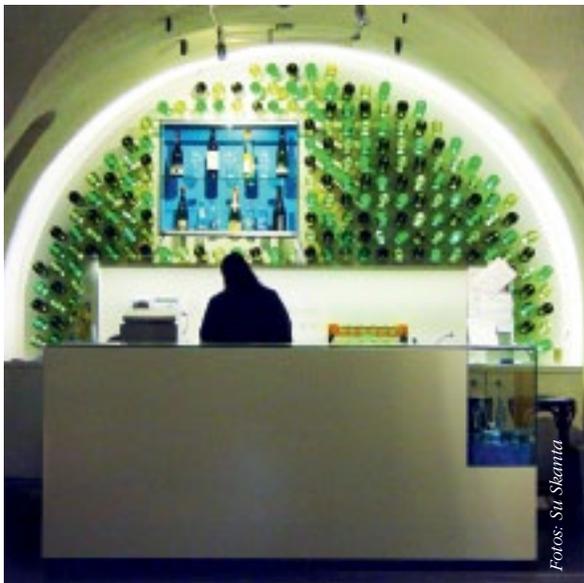
In einer Ausstellung zum Thema „Wein und Tourismus“ in der Festung Ehrenbreitstein auf dem BUGA-Gelände kann man das größte Weinreich Deutschlands mit allen Sinnen erleben.

Der Besucher ist eingeladen sich auf eine Erlebnisreise durch die Themenbereiche „RadWanderland“, „WanderWunder“, „Ich-Zeit“ und das „WeinReich“ mit verschiedenen interaktiven Stationen zu begeben. An den beiden Zugänge zur Ausstellung findet sich eine Vinothek&Aquabar, in der es eine Kostprobe regionaler Weine und Mineralwässer gibt. Jeder Gast kann sich dann mit einem Glas Wein oder Wasser auf Wanderung durch die Themenräume begeben.

Mehr lesens- und wissenswertes zum wunderbaren Thema Wein erfahren Sie in dieser Ausgabe ab Seite 62.



Duftorgel: Den Wein am Duft erkennen.



Fotos: Su Skamta

Weinbar

Im WeinReich gilt es dann anhand einer Lichtorgel, „seinen“ Wein wiederzufinden und an der Farbe zu erkennen. Tropfenförmige Glaskolben hängen von der Decke, in denen sich Wein in verschiedenen Farbtönen befindet. Duftet der Wein eher nach Zitrone, Honig oder grüner Banane? – An einer Duftorgel, die die Aromen des Weines repräsentiert, kann der Duft des Weines erschnuppert werden. Weitere Dufteindrücke gibt es im Themenraum WanderWunder, dort duftet es nach frischem Waldboden – ein exklusiv von der Duftdesignerin Su Skamta entwickelter WanderWunder-Duft.

→ CS

Auftraggeber der Ausstellung sind die Generaldirektion Kulturelles Erbe Rheinland-Pfalz sowie die Rheinland-Pfalz Tourismus GmbH in Kooperation mit dem Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau. Entwicklung.

→ Weitere Infos: www.rlp-info.de

Weltweit die richtige Temperatur

LAUDA

LAUDA ECO.
Gebaut aus Ihren Wünschen.



Der neue Standard für ökonomisches Temperieren von -50 bis 200 °C.

Einfachste Bedienung durch intelligente Menüführung
Extrem hohe Kälte- und Heizleistung, starke Variopumpe
USB-Schnittstelle serienmäßig, vorbildliche Energieeffizienz
Varianten Silver und Gold für hohe und höchste Ansprüche

www.lauda.de

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

biopharmaka

Immer der Nase nach

Therapeutische Antikörper
auf ihrem Weg ins Gehirn

Prof. Dr. Katharina Zimmermann,
Prof. Dr. Chrystelle Mavoungou,
Prof. Dr.-Ing. Annette Schafmeister,
B. sc. Martina Stütze

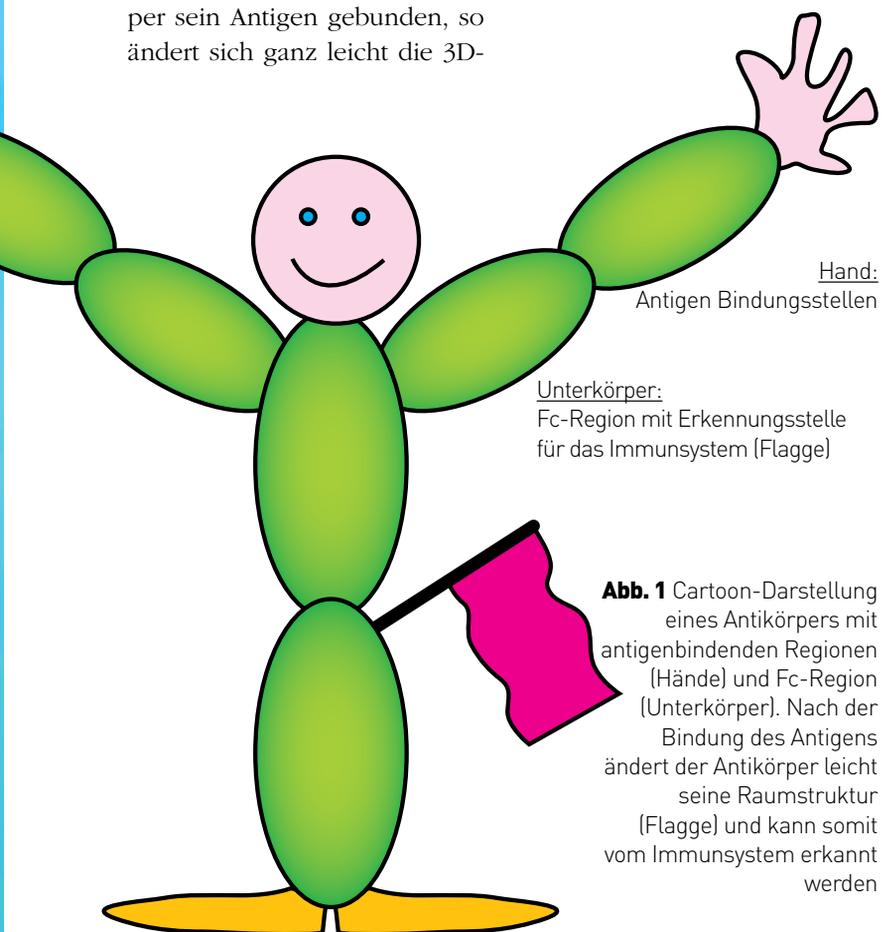
Institut für Pharmazeutische Biotechnologie,
Hochschule für angewandte Wissenschaften
Biberach

Biopharmaka sind ein riesiger Absatzmarkt in der biotechnologischen Industrie. Während die Anzahl der neu zugelassenen chemisch-synthetisierten Arzneistoffe sinkt, steigt die Zahl der zugelassenen biotechnologisch-hergestellten Biopharmaka. Die Pipelines von Pharma- und Biotechfirmen sind voll mit weiteren biopharmazeutischen Produkten. Biopharmaka sind überwiegend therapeutische Proteine wie Hormone (z. B. Insulin), Wachstumsfaktoren (z. B. Epo) oder therapeutische Antikörper (z. B. Herceptin).

Therapeutische Antikörper stehen besonders im Fokus der Forschung und Entwicklung. Antikörper sind körpereigene Proteine, die in der Lage sind, fast jede nur denkbare Struktur (der Pharmakologe sagt dazu Target) mit dem Ziel zu erkennen, Pathogene und Krebszellen abzuwehren. Ein gesunder Mensch hat ein Repertoire von ca. 109 verschiedenen Antikörpern, mit deren Hilfe unser Immunsystem erfolgreich Krankheiten und Tumore abwehrt. Unsere Antikörper besitzen eine einheitliche Struktur. Ganz grob kann man sagen, dass ein Antikörper dem Buchstaben Y ähnelt (siehe Abb. 1). Er besitzt zwei Bindungsstellen, die wie zwei Arme von der Mitte des Moleküls ausgehen und die alles Körperfremde wie Viren und Bakterien erkennen und binden sollen. Die „Arme“ nennt man Fab (antigenbindendes Fragment). Den „Unterkörper“ des Y bildet die Fc-Region. Diese sieht bei jedem menschlichen Antikörper exakt identisch aus. Hat ein Antikörper sein Antigen gebunden, so ändert sich ganz leicht die 3D-

Struktur der Fc-Region. Wie eine Flagge, die nun gehisst wird, dient diese Änderung als Erkennungsmerkmal für das Immunsystem und damit für eine Immunreaktion.

Auch als Arzneimittel sind Antikörper schon lange bekannt. Früher immunisierte man beispielsweise Pferde mit Schlangengiften oder Tollwut-erregern. Das Immunsystem der Pferde produzierte daraufhin spezifische Antikörper gegen diese Strukturen, da sie als fremd erkannt wurden. Aus dem Blut der Pferde konnten anschließend die Antikörper gewonnen und den Patienten nach einem Schlangenbiss oder bei einer Tollwutinfektion verabreicht werden. Entwickelt wurde diese Form der passiven Impfung im Jahre 1890 von Emil von Behring. Heutzutage werden therapeutische Antikörper nicht mehr aus Tieren gewonnen, sondern biotechnologisch hergestellt. Vor allem aber werden therapeutische Antikörper heutzutage designt, das



Hand:
Antigen Bindungsstellen

Unterkörper:
Fc-Region mit Erkennungsstelle
für das Immunsystem (Flagge)

Abb. 1 Cartoon-Darstellung eines Antikörpers mit antigenbindenden Regionen (Hände) und Fc-Region (Unterkörper). Nach der Bindung des Antigens ändert der Antikörper leicht seine Raumstruktur (Flagge) und kann somit vom Immunsystem erkannt werden

Cool.

Gefriertrocknung mit System von Christ



Gefriertrockner Beta 2-4 LT
· Speziell für Lösemittel-Trocknung
· -105° C

CHRIST 

Martin Christ
Gefriertrocknungsanlagen GmbH
Postfach 1713
D-37507 Osterode am Harz
Tel. + 49 5522 5007 - 0
Fax + 49 5522 5007 - 12

www.martinchrist.de
info@martinchrist.de

Wir schaffen
Lösungen.

15
JAHRE

raus
damit



MIEF

Unsere Schadstoffabsaugungen bei Färbereihen oder auch Xylol und Alkoholdämpfen sorgen für eine deutliche Geruchsreduzierung und erhöhen damit Ihre Arbeitssicherheit. In der Summe ein wichtiger Gewinn für Ihre Gesundheit! Unsere Systemlösungen halten die Anforderungen der AGW ein, sind DIN/EN-gerecht und -konform – damit Sie Ihre Arbeit ein Stück weit leichter gestalten können. Sprechen Sie mit uns – gebührenfrei unter 0 800/ 58 43 56 33.



Modell: ASAB 1200

KUGEL
medical

KUGEL Medizintechnik
Vertriebs GmbH

Hermann-Köhl-Strasse 2A
DE-93049 Regensburg
Telefon 09 41/20 86 48-0
Telefax 09 41/20 86 48-29

www.KUGEL-medical.de

heißt, ihre genaue Struktur und Spezifität beruhen nicht mehr darauf, wie das Immunsystem die Moleküle „zusammenwürfelt“, sondern sie werden hochspezifisch an ihr Target und an den Wirkmechanismus angepasst (siehe Abb. 2). Monoklonale therapeutische Antikörper werden derzeit vor allem in der Krebstherapie, nach Transplantationen oder beispielsweise bei Rheuma mit großem Erfolg eingesetzt.

Biotechnologisch lassen sich Antikörper gut designen und für fast jede Anwendung optimieren. Ein IgG (Immunglobulin G)-Antikörper besteht aus zwei schweren Ketten (in Abb. 2 grün dargestellt) und zwei leichten Ketten (violett dargestellt). Die eigentliche Bindung zum Antigen bzw. Target vermitteln Antigenbindungsstellen (rot), die sich auf der variablen Region der schweren und der leichten Kette befinden. Einen Antikörper kann man an verschiedenen Stellen zerlegen, sodass ein (Fab)₂ oder zwei Fab entstehen. Diese Fragmente binden weiterhin das Target, werden aber vom Immunsystem nicht mehr als Antikörper erkannt. Biotechnologisch lässt sich auch das synthetische scFv (single chain variable-Fragment) herstellen, bei dem die variablen Bereiche der leichten Kette und der schweren Kette über einen Linker verbunden sind. Auch die kleinsten Fragmente das V_H oder V_L binden das Target, allerdings mit geringerer Affinität, da hier verglichen mit dem Fab oder scFv nur noch die Hälfte der Bindungsstellen zur Verfügung steht. Die Vorteile der kleinen Antikörperfragmente sind ihre kosteneffektive und schnelle biotechnologische Produktion und ihre geringe Größe und damit bessere Penetration von Zellen und Geweben. Außerdem ist es für einige Indikations-

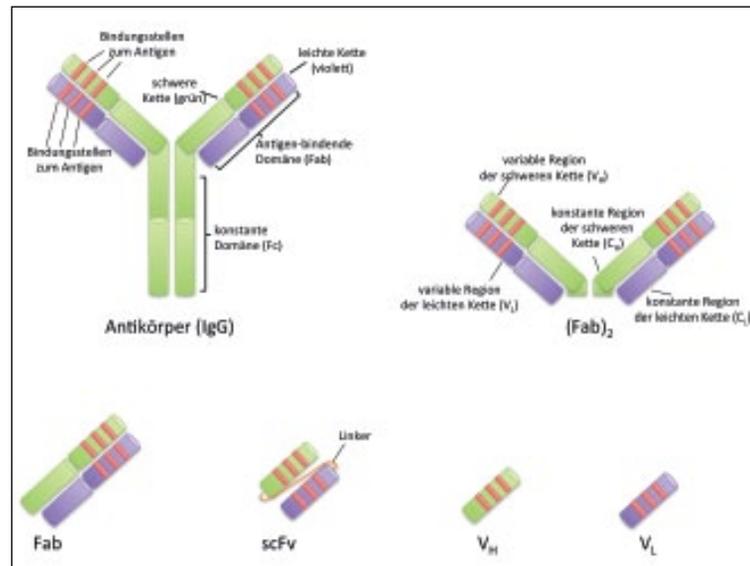


Abb. 2 Die Struktur eines Antikörpers (hier ein IgG) und seiner biotechnologisch herstellbaren Fragmente und Formate (zur Erläuterung siehe Text)

gebiete sehr wichtig, dass der biopharmazeutische Wirkstoff nicht mehr vom Immunsystem als Antikörper erkannt wird und damit auch keine Entzündungsreaktion auslösen kann. Gerade im Indikationsgebiet Neurologie und Psychiatrie versprechen therapeutische Antikörper in verschiedenen Modellen einen sehr effizienten Nutzen gegen schwere chronische Erkrankungen wie beispielsweise Demenzen, die bisher kaum ausreichend behandelt werden konnten.

Die immense Anzahl der Alzheimer-Patienten, denen bisher keine wirklich erfolgreiche Therapie geboten werden kann, sowie die demografische Entwicklung drängen auf eine therapeutische Lösung für Demenzen. Aber auch zahlreiche andere Erkrankungen des zentralen Nervensystems wie Depressionen oder Schizophrenie belasten die Patienten und die Gesundheitssysteme. Ein Markt für zentral wirksame therapeutische Antikörper ist also vorhanden.

Doch um im Gehirn wirken zu können, müssen Antikörper allerdings erst mal ins Gehirn kommen. Unser Körper hat aber eine Sicherheitszone um das

Gehirn errichtet, die so genannte Blut-Hirn-Schranke. Gerade große Proteine überwinden diese schwer bis gar nicht, es sei denn, es gibt einen speziellen molekularen Transporter. Wie sollen also therapeutische Antikörper, die in In-vitro-Modellen sehr viel versprechende Wirkung zeigen, ins Gehirn kommen?

Eine Lösung für dieses Problem könnte die Nase sein, denn Gehirn und Außenwelt treffen in der Nase direkt zusammen. Die Ausläufer der Riechsinnesnervenzellen (Neuronen) ragen direkt in das obere Gebiet der Nasenhöhle hinein (siehe Abb. 3; doch anatomisch ist dieser Bereich so geschützt, dass auch exzessives Nasebohren zu keiner Schädigung des Gehirns führt). Auf diesen Ausläufern sitzen Rezeptoren, mit deren Hilfe wir riechen können. Diese kleine Lücke zum sonst so gut abgeschirmten Gehirn bietet die einmalige Chance, Wirkstoffe nicht invasiv (also ohne Spritze) direkt ins Gehirn zu bringen. Appliziert werden kann in der Nase in Form von Aerosolen, z. B. Nasensprays. Es ist bekannt, dass sowohl chemisch-synthetisierte Moleküle als auch kleine Proteine

opus® dispenser und titration.



opus®, das intelligente Gerätekonzept, das die Laborarbeit erheblich vereinfacht und die Produktivität steigert.

opus® 10 mL, das jüngste Mitglied im opus®-System, ermöglicht das Titrieren und Dosieren in kleinsten Schritten ab 10 µL bis 99,999 mL mit einer Auflösung bis zur dritten Dezimalstelle.

Ausgezeichnet für hervorragendes Handling und überzeugende Gestaltung.



Die neue HiClass im Labor.



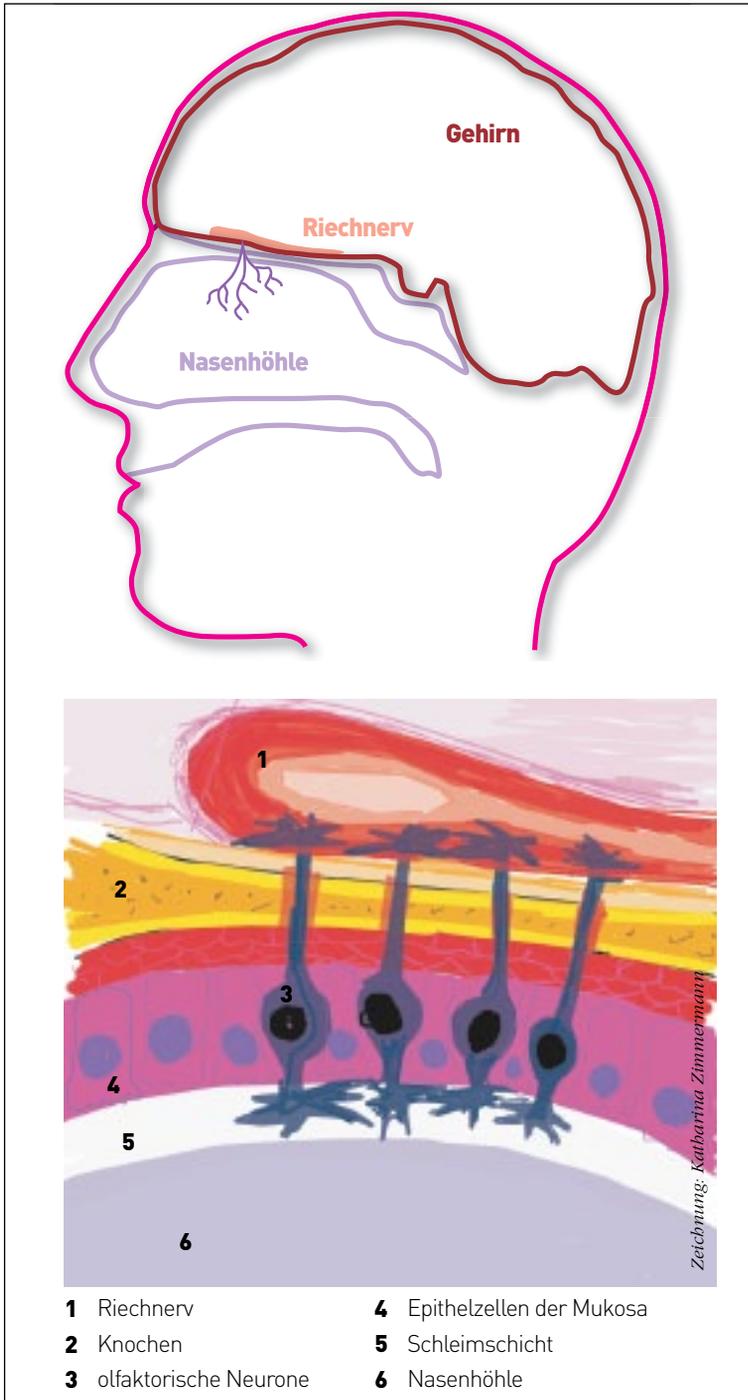
Standfuß statt Flaschenaufsatz

Adapter mit Einfüllstutzen für Trichter

Ausstoßeinheit mit feinen Spitzen

Hirschmann Laborgeräte GmbH & Co. KG
Hauptstrasse 7-15 · 74246 Eberstadt

Tel. +49 (0) 7134 511-0 · Fax +49 (0) 7134 511-90
www.hirschmannlab.de · laborandmore@hirschmannlab.de



- | | |
|-------------------------|----------------------------|
| 1 Riechnerv | 4 Epithelzellen der Mukosa |
| 2 Knochen | 5 Schleimschicht |
| 3 olfaktorische Neurone | 6 Nasenhöhle |

Abb. 3 Der Riechnerv (Nervus olfactorius) ist Bestandteil des Gehirns und über die Riechsinneszellen [olfaktorische Neurone] direkt mit der Nasenschleimhaut verbunden. Ein Knochen schützt das Gehirn von unten, doch die Sinneszellen durchqueren mit ihren Ausläufern diese knöcherne Barriere. Die unteren Fortsätze der Sinneszellen ragen in den oberen Teil der Nasenhöhle hinein und sind für die Geruchswahrnehmung verantwortlich. Es ist bekannt, dass Peptide und kleine Proteine retrograd von den Sinneszellen ins Gehirn transportiert werden können.

über die Nase in das Gehirn aufgenommen werden; ein bekanntes (wenn auch nicht ganz legales) Beispiel hierfür ist Kokain, das über die Nase direkt ins Gehirn aufgenommen wird und dort seine bekannte Wirkung entfaltet.

Da bis dato die meisten Untersuchungen über die intranasale Applikation überwiegend in präklinischen Experimenten ohne standardisierte Bedingungen durchgeführt wurden, ist wenig bekannt, welche Eigenschaften ein Aerosol haben muss, um ein Protein

biopharmaka



Das Projektteam: (v.l.n.r.) B. sc. Martina Stützle, Prof. Dr. Katharina Zimmermann (Projektleitung), Prof. Dr.-Ing. Annette Schafmeister und Prof. Dr. Chrystelle Mavoungou

Martina Stützle

B. sc. und Absolventin des Masterstudienganges pharmazeutische Biotechnologie, arbeitet an diesem Thema im Rahmen ihrer Master- und Promotionsarbeit, finanziert durch das Förderprogramm „Kooperatives Promotionskolleg“ des Landes Baden-Württemberg.

Katharina Zimmermann

Biochemikerin, promovierte 2001 über Biomarker in der Alzheimer-erkrankung. Es folgten Aufenthalte an der Universität Heidelberg sowie bei Sanofi-Aventis in Frankreich. Bis 2007 leitete sie am Inserm in Lille/Frankreich eine unabhängige Forschergruppe und war zuletzt bei Boehringer Ingelheim Pharma. Anfang 2010 wurde sie an die Hochschule Biberach als Professorin für molekulare Pharmakologie berufen.

Annette Schafmeister

Ingenieurin der Verfahrenstechnik, promovierte auf dem Gebiet der Aerosolforschung und arbeitete anschließend an der Entwicklung neuer inhalierbarer Medikamente bei Boehringer Ingelheim Pharma. 2007 wurde sie für den Fachbereich Verfahrenstechnik an die Fakultät für Pharmazeutische Biotechnologie der HS Biberach berufen.

Chrystelle Mavoungou

Chemikerin, promovierte am Max-Planck-Institut für Biochemie in Martinsried. Bei der ratiopharm GmbH in Ulm arbeitete sie 7 Jahre als Regulatory Affairs Manager. Nach Biberach wurde sie im Jahr 2010 als Professorin für den Lehrstuhl Qualität in der pharmazeutischen Herstellung berufen.

optimal auf die Nasenschleimhaut aufzubringen und welche Proteineigenschaften einen optimalen Transport gewährleisten. Untersuchungen zur intranasalen Applikation in In-vivo-Modellen zeigen eine überzeugende Wirkung dieser Applikationsart, allerdings unter Bedingungen, die wohl kaum auf den Menschen übertragbar sind.

Das Institut für Pharmazeutische Biotechnologie der Hochschule Biberach hat es sich unter der Leitung von Prof.

Dr. Katharina Zimmermann daher zum Ziel gesetzt, in einem validierten System zu testen, unter welchen Bedingungen Antikörperformate in ein geeignetes Aerosol zu überführen sind und welche Wirkungen unterschiedliche Aerosole auf ein Modell der nasalen Schleimhaut haben. Ebenso werden hierbei die Einflüsse verschiedener Antikörperformate auf ihren Transport, ihre Hirngängigkeit, Toxizität und biologische Wirksamkeit getestet.

Das bedeutet: Wenn eine geeignete Methode für ein definiertes Antikörperformat über die Nase ins Gehirn gefunden wird, so sollte diese Methode auch auf andere Antikörperformate übertragbar sein. Einen biopharmazeutischen Wirkstoff gegen Alzheimer sollte man demnach ebenso über die Nase ins Gehirn applizieren können wie einen analogen biopharmazeutischen Wirkstoff gegen Parkinson oder Schizophrenie. Ein Nasenspray gegen die Leiden des Gehirns,

so könnte die nahe Zukunft aussehen. Eine Zukunft, in der wir Medikamente für den individuellen Bedarf maßschneidern können, hat dank der enormen biotechnologischen Entwicklung im Bereich der therapeutischen Antikörper bereits begonnen. Jetzt müssen wir noch herausfinden, wie diese Medikamente immer der Nase nach ins Gehirn gelangen können.

→ zimmermann@hochschule-bc.de

schnüffeln

Krebsfrüherkennung

Hundenasen riechen Lungenkrebs

Bei der Frühdiagnose von Lungenkrebs bekommen Mediziner tierische Unterstützung. Wissenschaftler der Klinik Schillerhöhe konnten in einer Studie nachweisen, dass Hunde die Krebserkrankung sprichwörtlich „erschnüffeln“ können. Die Forschungsergebnisse der Studie wurden jüngst in der Augustausgabe des Fachmagazins „European Respiratory Journal“ publiziert (DOI: 10.1183/09031936.00051711).

sächlich diese organischen Verbindungen riechen und sich nicht von anderen Variablen beeinflussen lassen. Ein großer Fortschritt – denn die Erkrankung zeigt im anfänglichen Stadium noch keine eindeutigen Symptome, wird oftmals von Betroffenen nicht bemerkt. Trotz der guten Ergebnisse sei es jedoch noch ein weiter Weg, Hunde

in der klinischen Praxis zur Früherkennung einzusetzen, so Enole Boedeker, Fachärztin in der Abteilung für Thoraxchirurgie. Eine Folgestudie, in der festgestellt werden soll, ob die Hunde auch auf andere Krebsarten reagieren, ist derzeit in Vorbereitung.

Quelle: Robert-Bosch-Krankenhaus



Fotos: Robert-Bosch-Krankenhaus

Die sensiblen Spürnasen erreichten eine Trefferquote von 72 Prozent.

In einer Studie sammelten die Forscher Atemproben von 220 Probanden, darunter Lungenkrebs-Patienten, gesunde Personen und Patienten mit einer chronisch obstruktiven Lungenerkrankung (COPD). Vier Hunde wurden im Vorfeld für die Studie, die nach strengen wissenschaftlichen Kriterien ablief, speziell trainiert. Die Vierbeiner erschnüffelten mit einer Trefferquote von 72 Prozent die Proben der Lungenkrebskranken. Im Laufe der Studie erkannten die Hunde gleichermaßen Proben von Patienten, deren Tumore sich noch in einem früheren Stadium befanden als auch solche von Personen, bei denen die Erkrankung bereits weiter fortgeschritten war. „Dieses Ergebnis ist für uns besonders interessant, denn eine frühe Diagnose ist sehr wichtig für eine erfolgreiche Therapie des Lungenkarzinoms“, erklärt Prof. Dr. Godehard Friedel, Chefarzt der Abteilung für Thoraxchirurgie an der Klinik Schillerhöhe, einem Standort des Stuttgarter Robert-Bosch-Krankenhauses. Das Ergebnis bestätigt die Annahme, dass Lungenkrebs spezielle organische Verbindungen produziert, die durch die Atemluft an die Umwelt abgegeben werden. Durch zahlreiche Tests und Ausschlussverfahren konnten die Wissenschaftler sicherstellen, dass die Hunde tat-

Herausragend

Zuverlässige Qualitätskontrollen in der Produktion sind für Chemie, Pharmazie sowie die Nahrungsmittel- und die Fertigungsindustrien ein Kernelement, um die Verbrauchersicherheit zu gewährleisten. Je mehr sie über Substanzen und Gemische wissen, desto sicherer sind sie in einem hochregulierten Umfeld mit Standards, Richtlinien und Vorgaben.

Als ein Marktführer in der instrumentellen Analytik bietet Shimadzu herausragende Technologien – sie basieren auf Innovationskraft und Qualität sowie der engen Zusammenarbeit mit Wissenschaft, Wirtschaft und den Märkten weltweit.

Zahlreiche Weltneuheiten und Auszeichnungen unterstreichen den Anspruch von Shimadzu, mit hochklassigen Systemen und Lösungen die Entwicklung voranzutreiben und immer empfindlichere Anwendungen zu ermöglichen.

Schon heute gestaltet Shimadzu die Lösungen von morgen.

Damals

- AA-816
- GC-8A
- GCMS-OP1300
- UV-280

Heute

- GCMS-OP2810 Ultra
- Nexera
- LDMS-8038

Ob in Chromatographie, Spektroskopie, Summenparameter, Massenspektrometrie, Wangen, Materialprüfung oder Life Sciences – Shimadzu erweitert stetig die technischen Möglichkeiten und eröffnet neue Einblicke in die molekulare Welt.

www.shimadzu.eu



 SHIMADZU



impuls echo

Schallbilder

von Prof Dr. Jürgen Brickmann

Die Kommunikation des Menschen mit seiner Umwelt ist ohne Wellen nicht denkbar. Licht, das unser Gehirn über das Sehen mit Informationen füttert, gibt einen winzig kleinen Bereich (Wellenlänge zwischen 400 nm und 700 nm bzw. Frequenzen zwischen $4,3 \cdot 10^{14}$ Hz und $7,7 \cdot 10^{14}$ Hz; 1 Hz = 1 Schwingung pro Sekunde) des elektromagnetischen Wellenspektrums wieder. Das reicht, um unsere Umwelt in einem dreidimensionalen Bild zu erfassen. Aber nicht nur das Sehen beruht auf Wellen – auch das Hören (Musik, Sprache und Radau). Der Frequenzbereich liegt jedoch ganz woanders. Wir hören in der Jugend Töne mit einer Frequenz zwischen 16 Hz und 20 kHz (1 kHz = 1000 Hz) mit einer maximalen Empfindlichkeit zwischen 1 und 4 kHz. Mit zunehmendem Alter werden diese Bereiche enger.

Die Hörbilder von Fledermäusen

Tiere sind in der Lage, Töne mit sehr viel höherer Frequenz wahrzunehmen und auch solche zu erzeugen. Die Fledermäuse, über die Brock Fenton von der University of Western Ontario in Kanada im nachfolgenden Beitrag berichtet, gehören dazu, aber auch Hunde, Wale, Delfine und Elefanten. Hunde hören Frequenzen zwischen 15 Hz und 50 kHz bei einer maximalen Empfindlichkeit bei 8 kHz. Die Ortungsrufe der Fledermäuse sind sehr hochtonig, sie haben Frequenzen zwischen 15 kHz und 150 kHz, werden somit überwiegend als Ultraschall ausgestoßen. Diese Tiere haben relativ kleine Augen. Sie nehmen ihre Umgebung hauptsächlich über Ultraschall wahr. Sie senden intensive Rufe aus, die aus dem Mund oder aus der Nase ausgestoßen werden. Die Lautstärke der Rufe ist je nach Art sehr unterschiedlich. Die Große Hufeisennase etwa stößt Ortungslaute aus, deren Schalldruck der Lautstärke eines Presslufthammers in 10 cm Entfernung von unserem Ohr entspricht. Alle Hindernisse, aber auch mögliche Beutetiere im Bereich des Schallkegels werfen Echos zurück und geben der Fledermaus ein „Hörbild“ ihrer Umgebung.

Die Ortung von Walen

Die lang anhaltenden Reintöne der Wale liegen zum Großteil in Hörbereich des Menschen. Diese Lautart variiert in der Frequenz je nach Art und Situation im Bereich zwischen ca. 1 kHz und 40 kHz bei Zahnwalen

(wie den Delfinen) und 10 Hz-5 kHz bei Barrenwalen (wie den Blauwalen). Diese Töne dienen vornehmlich der Kommunikation. Bei den breitbandig gesendeten kurzen Tönen (so genannten Klicks) wird die Hauptenergie der Töne je nach Art und Situation mit Spitzenfrequenzen zwischen 30 kHz und 135 kHz mit hoher Energie (Lautstärke) ausgesandt. Die Klickdauer liegt im Durchschnitt bei ca. 150 µsek. Wenn Pottwale über weite Strecken wandern, klicken sie unaufhörlich. Das ist ihr Echolot zur Orientierung im Meer. Alle Zahnwale, zu denen ja auch die Delfine gehören, erzeugen solche Klicklaute. Die Schallimpulse werden gerichtet auf Objekte gesendet, die dann ein schwaches Echo zurückschicken. Die Tiere können diese Echos wahrnehmen und das Gehirn bildet daraus ein Bild der Umgebung – völlig analog zur Datenverarbeitung der Fledermäuse.

Infraschall

Die Bildgebung auf der Basis von Ultraschallsignalen ist in der Tierwelt eher die Ausnahme denn die Regel. Wie der Mensch verwenden die meisten Tiere Schallaussendung und -empfang vornehmlich zur Kommunikation. Dabei kommen auch Frequenzen unterhalb der menschlichen Hörgrenze (so genannter Infraschall) zum Einsatz. Schall mit sehr niedriger Frequenz wird von der Luft nur wenig abgeschwächt, hat somit eine große Reichweite. Niederfrequente Töne ermöglichen etwa Elefanten, sich über viele

Kilometer hinweg zu verständigen. Infraschallwellen werden auch durch unterschiedliche Naturereignisse generiert. So ist der Fallwind der Alpen (Föhn) eine starke Infraschallquelle im Bereich von 0,01 Hz bis 0,1 Hz. Auch hohe Meereswellen verbreiten Infraschall, der sich über tausende von Kilometern ausbreiten kann.

Bionik – von der Natur lernen

Die Menschen haben schon seit jeher von der Natur gelernt. Das gilt nicht nur für Verhaltensweisen, sondern insbesondere auch bei der Entwicklung von Geräten und Verfahren (Stichwort Bionik). Die Entwicklung von Fluggeräten auf der Basis des Vogelflugs und die von optischen Geräten durch Kopie der Augenlinse sind Beispiele dafür. Auch die Schallortung von Fledermäusen und insbesondere die der Zahnwale hat zu bedeutenden technologischen Neuerungen geführt. Schon Leonardo da Vinci hatte erkannt, dass offensichtlich der Schall unter Wasser eine wesentlich größere Reichweite hat als in der Luft. Er hatte ein Rohr mit der einen Seite ins Wasser getaucht und sein Ohr an die andere Seite gehalten. Auf diese Weise konnte er Rudergeräusche von Schiffen wahrnehmen, bevor die Schiffe zu sehen waren.

Echolot und Sonar

Erst zu Beginn des 20. Jahrhunderts wurden jedoch die ersten Geräte entwickelt, mit de-

nen unter Wasser Ortungen vorgenommen werden können: Beim Echolotprinzip werden gerichtete Schallimpulse vertikal nach unten abgestrahlt. Aus der Laufzeit zwischen Schallaussendung und Empfang des Echos und der Kenntnis der Schallgeschwindigkeit im Wasser lässt sich die Tiefe bestimmen. Auf diese Weise lassen sich etwa Höhenprofile des Meeresgrundes ermitteln. Beim Sonar (Akronym von sound navigation and ranging) etwa zur Lokalisation von U-Booten werden vorwiegend horizontale Ortungen vorgenommen. Dabei funktioniert das aktive Sonar ähnlich wie das Echolot. Analog dem Klicken der Zahnwale werden kurze Schallimpulse (so genannte Pings) im Frequenzbereich 15 kHz–40 kHz ausgesendet und deren Echo verarbeitet. Bei modernen tiefrequenten Schleppsonaren kommen Frequenzen von wenigen hundert Hz bis zu 2 kHz zum Einsatz. Aktive Sonare haben im militärischen Einsatz den Nachteil, dass die Schallquelle geortet werden kann. Deswegen kom-

men hier häufig passive Sonare zum Einsatz, bei denen Signale oder Geräusche von Objekten richtungsabhängig bestimmt werden können, über die Entfernung aber nur geringe Informationen gewonnen werden.

Die Analogie zum Licht: Akustische Linsensysteme

Die Qualität der Bilder, bei denen die Bildgenerierung auf der Basis des Echolotprinzips vorgenommen wird, hängt davon ab, wie gut die Schallwellen gerichtet und fokussiert werden können. Vielleicht sind die Fledermäuse und Zahnwale dem Menschen in dieser Hinsicht noch immer voraus. Ein Durchbruch bei der Verwendung von Schallwellen für die Bildgenerierung ist wohl der Analogie von Licht und Schall zuzurechnen. Licht und Schall haben manches gemeinsam, unterscheiden sich jedoch auch vielfach. Während das Licht sich auch im Vakuum ausbreiten kann (Vakuumlichtgeschwindig-

keit $c_0 = 299.710 \text{ km/s}$), ist dies für Schallwellen nicht möglich. Diese benötigen ein Medium, in dem sie sich ausbreiten. Die Ausbreitungsgeschwindigkeit kann dabei sehr unterschiedlich sein. In Luft breitet sich der Schall bei 20°C mit einer Geschwindigkeit von 343 m/s aus. Wir kennen dies: Wenn bei Gewitter zwischen Blitz und nachfolgendem Donner drei Sekunden vergehen, ist der Einschlag etwa einen Kilometer entfernt. In Wasser ist die Ausbreitungsgeschwindigkeit mehr als viermal so schnell. Stahl leitet den Schall mit einer Geschwindigkeit von 5.800 m/s. (Deshalb wurde Autofahrern, die einen unbeschränkten Bahnübergang überqueren, schon gelegentlich empfohlen, vor der Überquerung von unbeschränkten Bahnübergängen ein Ohr auf die Schienen zu legen, um einen herannahenden Zug zu bemerken)

Die Abbildungsgesetze der Optik mit Licht und anderen elektromagnetischen Wellen beruhen darauf, dass sich auch diese Wellen in

Sie benötigen spezielle Industrie-Dienstleistungen?



Von Luft bis Labor – wir machen's möglich.

Sie möchten die Emissionen Ihres Unternehmens jederzeit im Blick haben? Oder benötigen Sie jemanden, der Ihnen Laborräume plant, baut und mit der entsprechenden Sicherheitsstufe ausrüstet? Kein Problem. Wir von InfraserV Höchst verwirklichen spezielle Kundenwünsche so maßgeschneidert wie nur möglich. Insbesondere für Chemie, Pharma, Biotechnologie und verwandte Prozessindustrien. Unser Leistungsspektrum ist einzig auf Ihre Bedürfnisse ausgerichtet. Egal wann und in welchem Umfang Sie einen umsatzstarken Partner zum Betreiben anspruchsvoller Infrastrukturen benötigen – nehmen Sie Dienstleistung bei uns einfach wortwörtlich. Sprechen Sie uns an: 069 305-6767, Kundenservice@infraserV.com, www.infraserV.com/info

Energien Medien	Entsorgung	Raum Fläche	IT Kommunikation	Gesundheit	Umwelt Schutz Sicherheit	Logistik	Sicherung
Betrieb anspruchsvoller Infrastrukturen							

unterschiedlichen Medien verschieden schnell ausbreiten. In Luft bei Normaldruck ist die Lichtgeschwindigkeit etwa 0,28% geringer als im Vakuum, in Wasser beträgt sie etwa 225.000km/s (-25%) und in Gläsern mit hoher optischer Dichte 160.000km/s (-47%). Diese Unterschiede sind die Basis von Brechungsphänomenen und damit der Fokussierung von Lichtstrahlen durch optische Linsen.

Es liegt eigentlich nahe, ähnliche Effekte auch bei Schallwellen zu erwarten. In der Tat hat diese Analogie zur Entwicklung von neuen Technologien zur Bildgenerierung unter Verwendung von Schallwellen geführt. Bekanntestes Beispiel ist die Sonografie, umgangssprachlich Ultraschall genannt, als bildgebendes Verfahren zur Untersuchung von lebendem organischen Gewebe in der Medizin sowie von technischen Strukturen. Ein Sonogramm ist ein Bild, das mithilfe der Sonografie erstellt wurde (siehe Abb. 1).



Abb. 1 Sonografie in der Gynäkologie

Diese Untersuchung ist risikoarm, nichtinvasiv, schmerzlos sowie strahlenexpositionsfrei und wird deswegen immer da eingesetzt, wo andere Methoden ausscheiden. Ein anderes Beispiel ist die akustische Mikroskopie. Hier werden Ultraschallwellen mit sehr hoher Frequenz verwendet. Damit lässt sich eine Auflösung erreichen, die der von Lichtmikroskopen entspricht, die Tiefenauflösung ist jedoch deutlich besser. Dies kommt etwa der mikroskopischen Untersuchung von Halbleiterelementen zugute (siehe Abb. 2).



Abb. 2 Akustisches Bild eines integrierten Schaltkreises mit Materialablösung im Inneren (rot)



Vampire – oder die Orientierung der Blutsauger

Allgemein ist ein Vampir im Volksglauben und der Mythologie eine Blut saugende Nachtgestalt. Dabei handelt es sich meist um einen wiederbelebten menschlichen Leichnam, tagsüber in seinem Sarg schlafend, der sich von menschlichem oder tierischem Blut ernährt und – je nach Kultur und Mythos – mit verschiedenen übernatürlichen Kräften ausgestattet ist. Der Glaube an Wesen, die sich vom Blut der Lebenden ernähren, ist in vielen Kulturen über mehrere Kontinente verbreitet. Diese Parasiten besitzen im Allgemeinen ein eher abschreckendes Äußeres. Ausnahmen bilden da etwa die irischen „Banshees“, böse Feen, die ihr anziehendes Aussehen nutzen, um ihre Opfer zu verwirren, aber auch andere weibliche Wesen (siehe Abb. oben).

Wir alle kennen die Geschichten von Bram Stoker: Ein Vampir in Gestalt des Grafen Dracula macht die Karpaten in Transsilvanien unsicher. Er kommt in der Nacht und stillt seinen Blutdurst bei meist weiblichen Opfern, die er durch das offen gelassene Fenster der lüstern wartenden Opfer erreicht (siehe Abb. unten). Die Erklärung, warum gerade das Fenster als Zugangsweg gewählt wird, ist einfach: Dracula kann sich in eine Fledermaus verwandeln und das Ortungssystem dieser Tiere nutzen (siehe Beitrag von Professor Fenton) und so seine Opfer auch bei totaler Dunkelheit finden. Der schwarze Umhang des Grafen erinnert noch an die Flügelhäute der fliegenden Säuger.

Doch nicht alle Blutsauger orientieren sich mit dem Echolotsystem der Fledermäuse. Blutsauger, die der Menschheit heutzutage zusetzen, verwenden andere Ortungssysteme: Bei der gemeinen Stechmücke erfolgt das Auffinden ihrer Beute in der Regel über den Geruchssinn. Die Mücken sind in der Lage, verschiedene menschliche und tierische Gerüche, sowie

das Kohlendioxid in der Atemluft wahrzunehmen. Auch die Körperwärme, die Menschen und Tiere abstrahlen, wird von den Mücken wahrgenommen und zur Orientierung benutzt. Die Insekten bevorzugen einen bestimmten Duftmix bei ihrer Suche nach Blut. Der Geruchcocktail sollte sich dabei aus 60 bis 80% Milchsäure und jeweils 10 bis 20% Ammoniak und Fettsäuren zusammensetzen. Das ist nämlich die attraktivste Mischung für Mücken – bei dieser Konstellation stechen sie am liebsten zu. Der beste Schutz gegen diese Art von Blutsaugern ist deshalb: häufig duschen – hilft allerdings wohl nicht gegen Vampire.

→ JB





Eine Blütenfledermaus (*Glossophaga soricina*) auf der Suche nach Blumen, von denen sie Nektar und Pollen sammelt.



Eine Kleine Braune Fledermaus (*Myotis lucifugus*), die ihre Ultraschallrufe im Kehlkopf erzeugt.

Mit den Ohren sehen

Das Biosonar der Fledermäuse

Prof. em. Dr. M. B. Fenton,
Department of Biology, The University of Western Ontario, Canada

Untersuchungen zur Fähigkeit von Fledermäusen, sich bei Nacht und in vollständig dunklen Höhlen sicher zu bewegen, führten zur Entdeckung der „Echolocation“. Insektenjagende Fledermäuse passen die Ausführung ihrer Ortungsrufe so an, dass sie stets mit ihrer Beute in Verbindung bleiben. Manche Fledermausarten versuchen so auch, sich gegenüber Insekten mit Ohren, die Fledermäuse wahrnehmen können, möglichst unauffällig zu bewegen. Fledermäuse verwenden die Echolocation unter anderem auch dazu, sich nicht in menschlichem Haar zu verfangen. Wir wissen, dass die ersten fossilen Fledermäuse fliegen konnten. Ob sie sich auch mithilfe von Ultraschalllauten orientieren konnten, ist jedoch unklar.

Vor 50 Mio. Jahren die ersten Fledermäuse

Die Fledermaus *Onychonycteris finneyi* hat vor rund 52,5 Mio. Jahren im Zeitalter des Eozäns gelebt [1]. Sie ist eine der ältesten bekannten und am besten konservierten fossilen Fledermäuse. Aus der Anatomie der Flügel und Schultergürtel dieser Fledermaus lässt sich ableiten, dass *Onychonycteris* fliegen konnte. *Onychonycteris* ähnelte den heutigen modernen Fledermäusen insbesondere in der Flügelstruktur und der Partie des Schultergürtels – hier speziell der Oberarmkopf, die Form und Merkmale des Schulterblatts sowie die Form und Ausrichtung des Schlüsselbeins (Clavicula). Bei *Onychonycteris* handelt es sich um eine

von vielen fossilen Fledermäusen aus dem Zeitalter des Eozäns, die man in den USA, Deutschland und Pakistan gefunden hat.

Die einzigen flugfähigen Säugetiere

Fledermäuse sind die einzigen Säugetiere, die fliegen können. Die Fähigkeit zum Fliegen teilen sie mit den Vögeln, Pterosauriern und Insekten. Fledermäuse definieren sich wohl über ihre Fähigkeit zu fliegen. Ein weiteres Charakteristikum vieler, aber nicht aller Fledermäuse ist jedoch die Echolocation, auch Biosonar genannt. Die meisten der etwa 1.200 lebenden Fledermausarten verwenden zu ihrer Orientierung Ultraschalllaute, die sie in ihrem Kehlkopf (Larynx) erzeugen. Demgegenüber finden sich die etwa 180 Arten der Flughunde (Familie: Pteropodidae) – mit Ausnahme der Rosettenhunde – ohne Echolocation im Raum zurecht. Nur einige wenige Flughunde (Gattung *Rousettus*) verfügen über eine Echolocation, die in diesen Tieren durch Doppelklicken der Zunge erfolgt.

Die Schallerzeugung

Die Echolocation mittels Kehlkopf geht mit bestimmten Merkmalen des Skeletts einher: Diese Tiere verfügen über eine knöcherne Verbindung zwischen dem Kehlkopf und dem Innenohr [2]. In Fledermäusen, die UL-

traschalllaute mit ihrem Kehlkopf erzeugen, ist der Stylohyal-Knochen mit dem Paukenbein verbunden bzw. häufig dem fusioniert. In den Flughunden (Pteropodidae), die über keine Echolocation verfügen und in Rosettenhunden (*Rousettus aegyptiacus*), die die Echolocation mithilfe der Zunge ausführen, stehen der Stylohyal-Knochen und das Paukenbein nicht miteinander in Verbindung.

Der Schallempfang

Der Kontakt zwischen Stylohyal-Knochen und Paukenbein stellt sicher, dass von jedem ausgehenden Signal im Gehirn der Fledermaus eine exakte Kopie festgehalten wird und dort als Vorlage zur Auswertung des zurückgeworfenen Echos dient. In der Echolocation orientiert sich die Fledermaus anhand der Unterschiede zwischen dem Gesagten (ausgesandte Signale) und dem Gehörten (Echo).

Mithilfe der Mikro-Computertomografie (MCT) konnten wir diese knöchernen Verbindungen sehr detailliert darstellen. Für die MCT-Untersuchungen verwendeten wir in Flüssigkeit konservierte Präparate aus der Sammlung des Royal Ontario Museums in Toronto (Kanada). MCT-Scans liefern eine dreidimensionale Ansicht von Präparaten. Diese Methode ermöglicht eine nicht invasive Untersuchung struktureller Details von Präparaten, die unersetzlich und emp-

findlich sind. Für unsere Untersuchungen standen 35 Fledermauspräparate (26 verschiedene Arten) zur Verfügung, die uns Bilder für die Beschreibung der Knochenanordnung lieferten. Basierend auf diesen Daten haben wir dann unsere Schlussfolgerungen gezogen. Frühere Untersuchungen dieser Merkmale bei Fledermäusen erfolgten mittels Dissektion. Die meisten dieser Ergebnisse wurden veröffentlicht, bevor das Phänomen der Echolocation bei Fledermäusen allgemein bekannt war. Beschreibungen sezierter Präparate aus jüngerer Zeit brachten die gemachten Beobachtungen mit der Echolocation in Verbindung, enthielten aber nicht die von uns dokumentierten Verbindungen.

Das dritte Gesicht

Neben den knöchernen Merkmalen, die Fledermäuse mit einer Kehlkopf-Echolocation auszeichnen, gibt es auch einige Merkmale von Weichgeweben, die mit der Echolocation einhergehen. Die erstaunliche Vielfalt der Gesichtsmerkmale und Ohren von Fledermäusen in Verbindung mit den spezialisierten Stimmbändern weisen oftmals auf die Echolocation hin. Andere Arbeiten, in denen Gewebeschnitte mithilfe der Röntgen-Computertomografie untersucht wurden, lieferten hochauflösende Bilder von Fledermausohren. Hierzu verwandte

Strukturen wurden in einer Vielzahl von Finite-Element-Simulationsuntersuchungen betrachtet, um die Rolle der Ohren in der Schallwahrnehmung beschreiben zu können.

Verhaltensstudien

Fortschritte in unserem Wissen über die Anatomie von Fledermäusen in Verbindung mit der Echolocation erfolgten parallel mit Verhaltensstudien. So haben wir zum Beispiel im Jahr 2011 herausgefunden, wie Fledermäuse mit einer Kehlkopf-Echolocation ihre Ultraschallrufe so anpassen, dass sie den Informationsinhalt des Echos maximieren. In einigen Fällen geschieht dies durch die Verwendung von Harmonien in den Rufen, um so Echos von Zielen [3] besonders hervorzuheben. In anderen Fällen bedeutet das die Anpassung von Rufmerkmalen, sodass diese für Insektenohren, die Fledermäuse wahrnehmen können, weniger verdächtig erscheinen [4]. Einige Pflanzen verwenden spezialisierte Blütenstrukturen oder Blätter, um ihre Blüten nahrungssuchenden Fledermäusen darzubieten [5]. Andere Studien haben gezeigt, wie einzelne Fledermäuse ihre Rufe beim Fliegen in Ohrennähe von Artgenossen der Situation anpassen. Dies tun sie wahrscheinlich, um nicht mit diesen zusammenzustoßen und/oder die kommunikative Funktion der Signale zu verstärken [6].

Flugsensoren

Es stehen immer mehr Informationen über die sensorische Welt der Fledermäuse zur Verfügung. Die Flügelmembranen der Großen Braunen Fledermaus sind gegenüber Berührungen genauso empfindlich wie unsere Fingerspitzen [7]. Kleine Haare auf den Flügelmembranen der Fledermäuse fungieren als Mechanorezeptoren, die Luftströmungen wahrnehmen und Informationen über die Luftgeschwindigkeit liefern. Das Aufbringen einer Haarentfernungsschere auf die Flügeloberflächen hat gezeigt, dass Fledermäuse ohne diese Haare ihre Fähigkeit verlieren, im Flug zu manövrieren. Sobald diese Haare nachwachsen, zeigen die Fledermäuse wieder ein normales Flugverhalten [8].



Die durch Ortungsrufe geformten Gesichtszüge von Fledermäusen: Eine Kinnblattfledermaus (*Mormoops blainvillii*) ...



... eine brasilianische Faltlippenfledermaus (*Tadarida brasiliensis*).



... und eine Vampirfledermaus (*Desmodus rotundus*).

Draculas Vorbilder

Die Diversität unter Fledermäusen macht diese zu interessanten Forschungsobjekten. Die drei Arten der blutsaugenden Vampirfledermäuse ziehen nach wie vor das allgemeine Interesse auf sich. Die Entwicklung von Draculin® zur Behandlung von Blutgerinnseln und Schlaganfällen basiert auf den Problemen, die eine Vampirfledermaus zu lösen hat, wenn sie die Abwehrmechanismen ihrer Beute gegen Blutungen ausschalten will.

Bevor die Vampirfledermaus mit dem Bluttrinken beginnen kann, muss sie andere Probleme wie zum Beispiel das Aufspüren einer bevorzugt schlafenden Beute gelöst haben. Diese Fledermäuse sind in der Lage, die charakteristischen tiefen Atmungsgeräusche ihrer Beute – wie zum Beispiel einer Kuh oder eines Menschen – wahrzunehmen. Ebenso verfügen sie in ihrer Oberlippe und der Nasengrube über Infrarotrezeptoren und können aus einer Entfernung von 20 cm oder mehr Stellen ausfindig machen, an denen direkt unter der Hautoberfläche Blut fließt. Hierfür verwenden die Vampirfledermäuse ähnlich den Grubenottern (z.B. Klapperschlange) bestimmte Gesichtsnerven. Die Details dieser Wahrnehmung sind in Schlangen und Fledermäusen unterschiedlich. Unterm

Strich aber verschaffen sich beide Tierarten über diese Temperatursensoren Zugang zu ihrer Nahrung.

Ungelöste Rätsel

In Bezug auf Vampirfledermäuse beschäftigt mich die Frage, welche Rolle die Echolocation in deren Leben spielt. Ihre Ultraschallrufe sind verhältnismäßig schwach und es ist unklar, welche Vorteile die Fledermäuse durch deren Verwendung haben. Besaß *Onychonycteris* die Fähigkeit zur Echolocation? Dieses Fossil ist ausgesprochen gut erhalten. Dennoch ist es einem „Pfannkuchen“ nicht unähnlich: Es ist flach und gibt daher keine entscheidenden Einzelheiten preis. Obwohl der Stylohyal-Knochen deutlich sichtbar ist, herrscht über seinen Kontakt mit dem Paukenbein Unklarheit.

Dies lässt die Frage nach dem Zeitpunkt des ersten Auftretens einer Echolocation in Fledermäusen oder ihren Vorfahren weiterhin offen. Dieses ungelöste Rätsel gesellt sich zu anderen offenen Fragen im Zusammenhang mit Fledermäusen, so zum Beispiel das ungelöste Rätsel ihrer Abstammung und Vorfahren. Ich sehe der Entdeckung vieler weiterer Fossilien, die uns hoffentlich diese Fragen zumindest

teilweise beantworten werden, mit Freude entgegen.

→ bfenton@uwo.ca

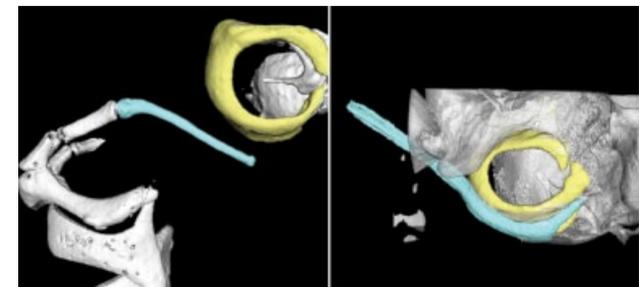
Literatur

- [1] Simmons, N.B., K.L. Seymour, J. Habersetzer and G.F. Gunnell. 2008. Primitive early Eocene bat from Wyoming and the evolution of flight and echolocation. *Nature*, 451:818-821.
- [2] Veselka, N., D.D. McErlain, D.W. Holdsworth, J.L. Eger, R.K. Cbbem, M.J. Mason, K.L. Brain, P.A. Faure and M.B. Fenton. 2010. A bony connection signals laryngeal echolocation in bats. *Nature*. doi:10.1038/nature09737.
- [3] Bates, M.E., J.A. Simmons and T.V. Zorlot. 2011. Bats use echo harmonic structure to distinguish their targets from background clutter. *Nature*, 333:627-630.
- [4] Goerlitz, H.R., H.M. ter Hofstede, M.R.K. Zeale, G. Jones and M.W. Holderied. 2010. An aerial-banking bat uses stealth echolocation to counter moth hearing. *Current Biology*, 20. DOI 10.1016/j.cub.2010.07.046
- [5] Simon, R., M.W. Holderied, C.U. Koch and O. von Helversen. 2011. Floral acoustics: conspicuous echoes of a dish-shaped leaf attract bat pollinators. *Nature*, 333:631-633.
- [6] Gillam, E.H., N. Ulanovsky and G.F. McCracken. 2007. Rapid jamming avoidance in biosonar. *Proceedings of the Royal Society, Biological Sciences* B 274:651-660.
- [7] Chadba, M., C.F. Moss, and S.J. Sterling-D'Angelo. 2011. Organization of the primary somatosensory cortex and wing representation in the big brown bat, *Eptesicus fuscus*. *Journal of Comparative Physiology A* 197:89-96.
- [8] Sterling-D'Angelo, S., M. Chadba, C. Cbitu, B. Falk, W. Xian, J. Barcelo, J.M. Zook and C.F. Moss. 2011. Bat wing sensors support flight control. *PNAS*, www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1018740108

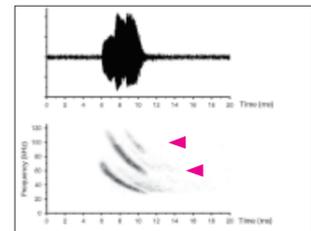
Brock Fenton erhielt seinen Dokortitel im Jahr 1969 für seine Arbeit über das Verhalten und die Ökologie von Fledermäusen. Im Laufe seines Lebens gehörte er verschiedenen Fakultäten an: zuerst der Carleton University (Ottawa, Kanada), dann der York University (Toronto, Kanada) und zum Schluss der University of Western Ontario (London, Ontario, Kanada). Seit Juni 2010 ist er emeritierter Professor für Biologie an der University of Western Ontario. Zusammen mit seinen Doktoranden setzt Brock Fenton seine Arbeiten über Fledermäuse auf den Gebieten der Wanderung, Echolocation, Ökologie und Kommunikation fort.
Auf dem Foto betrachtet er eine Fransenlippenfledermaus, *Trachops cirrhosus* (Belize, Mai 2011)
Foto: Sean Werle



Eine fossile Fledermaus aus dem Eozän, *Onychonycteris index*, Übersicht (Mitte), Schädel (links), Schultergürtel (rechts). Der Pfeil am Schädel zeigt die Position des Stylohyal-Knochens. Die Pfeile am Schultergürtel zeigen das Schulterblatt (Scapula) und den Oberarm (Humerus).



Stylohyal-Knochen (türkis) und Paukenbein (gelb) eines Niiflughundes (links) und einer Großohrfledermaus (*Otomops martiensseni*). Bei Tierarten, die ihre Ultraschalllaute mittels Doppelklick der Zunge erzeugen, und bei anderen Flughunden stehen der Stylohyal-Knochen und das Paukenbein nicht miteinander in Verbindung. Bei den Tierarten, die ihre Ultraschalllaute über den Kehlkopf erzeugen wie zum Beispiel *O. martiensseni* liegen der Stylohyal-Knochen und das Paukenbein eng aneinander.



Ein Ortungsruf einer Großen Braunen Fledermaus (*Eptesicus fuscus*), dargestellt in der Zeit-Amplituden-Anzeige (oben) und als Spektrogramm (unten). Achten Sie in der Anzeige des Spektrogramms auf die Anwesenheit zweier Harmonien (Pfeile). Fledermäuse fügen ihren Rufen regelmäßig Harmonien hinzu oder lassen Harmonien weg.



labor&more

Sie ist zwar bis zu 40 cm groß, doch trotzdem in Deutschland nur äußerst schwer zu sehen: Die Große Hufeisennase (*Rhinolophus ferrumequinum*) gehört in der Bundesrepublik zu den vom Aussterben bedrohten Tierarten. An einem einzigen Ort in der Oberpfalz ist noch ein kleiner Bestand bekannt – er fasst deutlich weniger als 100 Tiere. Die Art verdankt ihren Namen einem ausgeprägten „Sattel“ auf der Nase.

together with bats

2011–2012: Jahr der Fledermaus

Europa und die Welt feiern das Jahr der Fledermaus! Die UNEP Convention on Migratory Species (CMS) und ihr Regionalabkommen Eurobats (Abkommen zur Erhaltung der europäischen Fledermauspopulationen) haben das Jahr der Fledermaus ausgerufen. Die fliegenden Säugetiere seien ein wichtiger Bestandteil der Ökosysteme in aller Welt, so das UN-Umweltprogramm UNEP. „Im Gegensatz zu Tigern und Elefanten bekommen Fledermäuse nur wenig positive Aufmerksamkeit“, erklärte Andreas Streit vom Eurobats-Sekretariat der UNEP. Dabei seien sie „faszinierende Säugetiere“, die eine „unverzichtbare Rolle beim Erhalt unserer Umwelt spielen“.

Wer bei Fledermäusen eher an Vampire oder Comicfiguren denkt, hat im Jahr der Fledermaus reichlich Gelegenheit, das eigene Wissen um die fliegenden Säugetiere zu erweitern.

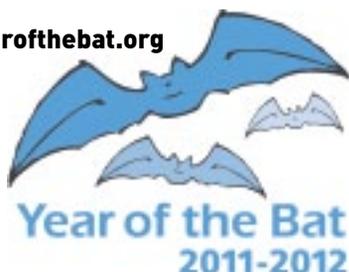
Die nachtaktiven und eigentlich recht unscheinbaren Tiere sind in ihrem Bestand gefährdet – einerseits, weil sie durch Flachdächer und ausgebauten Dachgeschosse kaum noch ungestörten Unterschlupf finden. Und andererseits, weil viele Menschen diffuse Ängste vor den pelzigen Fliegern haben, die auf mittelalterlichen Irrglauben zurückzuführen sind. Das Jahr der Fledermaus soll dazu beitragen, diese Ängste abzubauen und will für Verständnis und Akzeptanz werben, um den Tieren wieder ausreichend geschützte Quartiere zur Verfügung zu stellen. Da Fledermäuse eine auffallend niedrige Fortpflanzungsrate haben (die meisten Arten gebären nur einmal im Jahr ein einzelnes Jungtier) und der Nachwuchs nur in sicherer Umgebung zur Welt kommt, sind die Quartiere auch für die Bestandssicherung elementar.

Fledermäuse gehören neben Vögeln zu den einzigen Wirbeltieren, die fliegen können. Besonders interessant ist, dass sich Fledermäuse per Ultraschall orientieren (siehe Beitrag „Schallbilder“, S 22). Dieser ist für Menschen zunächst nicht wahrnehmbar, mit besonderen Geräten kann man das knatternde Geräusch aber hörbar machen.

Im Rahmen der Kampagne für finden zahlreiche Ausstellungen und Exkursionen statt. Als Sonderbotschafter fungiert u.a. ein Pionier der Fledermausforschung, Dr. Merlin Tuttle.

Quelle: BMU

→ www.yearofthebat.org





innovativ · zuverlässig · international

DÜPERTHAL Sicherheitsschrank Typ 90 im EXTREMTEST



Ein langes Leben können wir Ihnen nicht garantieren – aber möglicherweise die entscheidenden 90 Minuten ... mehr

www.dueperthal.com



SICHERHEIT ohne Kompromisse!

Fon +49 6188 9139-0
Fax +49 6188 9139-121
E-mail info@dueperthal.com

www.dueperthal.com

DÜPERTHAL SICHERHEITSTECHNIK GMBH & CO. KG | Frankenstraße 3 | 63791 Karlstein | Deutschland

Bibliotheken im Handumdrehen

Modernste Mikrowellentechnologie zur Parallelsynthese von Leitstrukturen

Interview am Karlsruher Institut für Technologie mit Dr. Nicole Jung, Gruppenleiterin der Arbeitsgruppe ComPlat, und Sylvia Vanderheiden, Laborantin

Die Suche nach neuen biologisch aktiven Verbindungen und deren Analyse durch Hochdurchsatz-Screening verlangen nach effizienten Methoden zur Herstellung möglichst großer, aber gleichzeitig individuell gestaltbarer Substanzbibliotheken. Die Arbeitsgruppe ComPlat am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) hat modernste Mikrowellentechnologie im Einsatz, um viel versprechende Leitstrukturen gezielt zu optimieren. Ziel ist es, KIT-internen als auch externen Kooperationspartnern neueste Forschungsergebnisse in Form optimierter Produktbibliotheken zur Verfügung zu stellen.



V.l.n.r. Sylvia Vanderheiden, Dr. Nicole Jung, Bekir Bulat. Mit dem Mikrowellensystem Synthos 3000 lassen sich bis zu 64 Synthesereaktionen parallel durchführen und viel versprechende Leitstrukturen gezielt und rasch optimieren.

Mit rund 8.000 Mitarbeitern und einem Jahresbudget von etwa 700 Mio. Euro zählt das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) zu einem der weltweit größten Forschungs- und Lehrinrichtungen, die sich entlang der drei strategischen Handlungsfelder Forschung, Entwicklung und Lehre positionieren. Eine besondere Plattform am Campus Nord bildet ComPlat, eine Untergruppe des Arbeitskreises von Prof. Dr. Stefan Bräse, die sich mit der Entwicklung neuer Synthesen zur Generierung kombinatorischer Bibliotheken beschäftigt. Ziel ist es, KIT-internen als auch externen Kooperationspartnern neueste Forschungsergebnisse in Form optimierter Produktbibliotheken zur Verfügung zu stellen.

Frau Dr. Jung, das KIT ist einzigartig in der deutschen Forschungslandschaft und besonders stolz auf seine nachhaltige Innovationskultur. Ca. 5.000 Wissenschaftler/innen ordnen sich entsprechend ihrem Fachwissen Kompetenzfeldern zu, die thematisch wiederum zu Kompetenzbereichen gebündelt sind. Wie lässt sich die Arbeitsgruppe ComPlat in diese Struktur eingliedern?

Dr. Jung ComPlat steht für „Combinatorial Platform“ und dieser Name beinhaltet im Wesentlichen das, wofür wir stehen. Wir betreiben Parallelsynthesen und kombinatorische Chemie an fester sowie in flüssiger Phase. Zudem betreiben wir ein organisch-chemisches Labor für Synthesen im Gramm-Maßstab. Damit gliedert sich ComPlat in das Kompetenzfeld Angewandte Lebenswissenschaften ein. Unsere Kooperationspartner am Campus Nord des KIT sind ebenfalls hauptsächlich diesem Kompetenzfeld zuzuordnen. So werden die Substanzbibliotheken hauptsächlich für Screenings in den Kompetenzbereichen Toxikologie/Ernährungswissenschaft und Zell-/Strukturbiologie synthetisiert.

Ein wesentlicher Teil ihrer wissenschaftlichen Leistung liegt in der Erstellung von individuell gestaltbaren Substanzbibliotheken. Was kann man sich darunter vorstellen?

Dr. Jung Durch unsere Infrastruktur – wir verfügen über modernste Geräte zur Synthese von Substanzbibliotheken von 96 bis ca. 1.000 Verbindungen – haben wir die Möglichkeit, unseren Screeningpartnern Substanzen

zur Verfügung zu stellen, zu denen bisher nur eingeschränkter oder kein Zugang möglich war. Basierend auf der Substanz unseres Screeningpartners können wir die Synthesen gezielt auf die gewünschten Anwendungs- bzw. Testbereiche abstimmen, Leitstrukturen weiter optimieren und fokussierte Bibliotheken aufbauen. Momentan synthetisieren wir fluorierte und deuterierte Verbindungen, die hauptsächlich in Kooperation mit dem Institut für Toxikologie und Genetik (ITG) auf ihren Einfluss auf das zentrale Nervensystem hin getestet werden sollen. Unsere Türen stehen aber grundsätzlich allen offen, die Interesse daran haben, ihre aktivitätsaufweisenden Moleküle weiter zu funktionalisieren.

Die Synthese spielt bei der Entwicklung neuer Verbindungen eine entscheidende Rolle. Inwiefern werden Sie dabei durch modernste Technologie unterstützt bzw. inwieweit erleichtert diese Ihnen Ihren Laboralltag?

Dr. Jung Während das konventionelle organische Labor auf die Synthese größerer Substanzmengen ausgelegt ist, erfordert die kombinatorische Synthese spezielleres Equipment: Es kommt darauf an, dass

möglichst viele Varianten in kleinen Mengen hergestellt werden können. War es bisher in Standardmikrowellengeräten üblich, jede Verbindung einzeln zu synthetisieren, können wir z. B. heute mit Hilfe des Synthos 64 Reaktionen parallel durchführen.

Mittlerweile nutzen wir auch für Reaktionen, die standardmäßig durch Erwärmen in Öl-/Sandbädern oder Heizblöcken durchgeführt wurden, häufig die Mikrowelle. Der entscheidende Vorteil im Bereich der Methodenentwicklung: Da wir nicht mehr darauf angewiesen sind, alle Reaktionen nacheinander durchzuführen, stehen uns in diesen Fällen Ergebnisse aus 64 Reaktionen gleichzeitig zur Verfügung.

Die Mikrowelle hat in den letzten zehn Jahren immer mehr an Akzeptanz gewonnen. Welche Vorteile haben Sie überzeugt bzw. beeinflussen Ihre Arbeit positiv?

Dr. Jung Ein wesentlicher Punkt ist sicher der Faktor Zeit. Durch die Mikrowellenbestrahlung können Reaktionszeiten von Syntheseprozessen deutlich reduziert werden, und das unabhängig von der Möglichkeit der Parallelsynthese, was sich in rascheren Ergebnissen widerspiegelt. Ein weiteres Plus: Durch die Mikrowelle können wir die Temperatur der Reaktionen gut kontrollieren und dokumentieren (dies geschieht automatisch und ist jederzeit abrufbar). Auch können wir sehr rasch auf Temperaturen über den Siedepunkt der Lösungsmittel erhitzen. Die Synthesen unter erhöhtem Druck sind ohne zusätzlichen apparativen Aufbau möglich. Hohe Temperaturen (über +150 °C) spielen bei unseren Bibliotheksynthesen zwar noch keine Rolle, da wir meist Polymere als Trägermaterialien verwenden, welche bei hohen Temperaturen nicht stabil bleiben, allerdings findet die Mikrowelle bei der Entwicklung unserer Linkersysteme in Lösung häufig Verwendung.

Frau Vanderheiden Für mich als Anwenderin spielen die Argumente Sicherheit und Benutzerfreundlichkeit eine wichtige Rolle. Ich möchte mich in meiner Arbeitsumgebung und beim Bedienen der Mikrowelle sicher fühlen. Beispielsweise sind die mitgelieferten Glasgefäße sehr stabil und können standardmäßig für alle Reaktionen verwendet werden. Die speziellen Teflon-dichtungen und Schraubverschlüsse sind sehr einfach in der Handhabung und halten hohem Druck gut stand. Außerdem ersparen wir uns durch die neue Mikrowelle die

Anschaffung eines Autoklaven. Flüssigphasenreaktion im Autoklaven der Uni bedeutete bislang immer, unsere Substanzen von Campus Nord zu Campus Süd zu fahren. Damit ist nun Schluss.

Sie haben die Mikrowelle nun seit rund einem Jahr im Einsatz. Hat sich für Sie und Ihr Team der Workflow bei Ihrer täglichen Arbeit dadurch verändert?

Dr. Jung Für Synthesesequenzen sehen wir einen deutlich höheren Durchsatz an Reaktionen. Auch Reagenzscreenings gestalten sich seit dieser Zeit einfacher. Die Mikrowelle hilft uns sehr häufig, aber unsere Arbeitsweise basiert nicht grundsätzlich auf Mikrowellentechnik. Da der Einsatz sehr vom aktuellen Projekt abhängt, kommen die Vorteile sehr unterschiedlich stark zum Tragen. Wir stellen die Mikrowelle bei Bedarf auch Kollegen aus anderen Arbeitsgruppen zur Verfügung. Die Zusammenarbeit ist ein Geben und Nehmen, daraus gehen manchmal sogar gemeinsame wissenschaftliche Publikationen hervor.

Als Teil der Arbeitsgruppe Bräse und enger Kooperationspartner des ITG beschäftigen Sie sich mit anspruchsvollen Fragestellungen der kombinatorischen Chemie. Sehen Sie Trends, welche Forschungsbereiche in der Zukunft noch wichtiger für Sie werden?

Dr. Jung Wir werden uns weiterhin auf die Entwicklung neuer Synthesestrategien und Linker zur Herstellung von Substanzbibliotheken konzentrieren. Zusätzlich werden Methoden zur selektiven Markierung dieser Bibliotheken durch z. B. Isotopenlabeling in Zukunft mehr Gewicht bekommen. Gleichzeitig – und das ist für uns nicht weniger wichtig – beabsichtigen wir, die bereits bewährten Prozesse mehr und mehr zu automatisieren. In diesem Zusammenhang stehen weitere mittelfristige Veränderungen an: Momentan sind wir noch auf die Gemeinschaftsnutzung vieler Geräte mit dem Institut für Organische Chemie am Campus Süd angewiesen, wir werden aber sicher in die eigene Infrastruktur investieren müssen, um unsere Forschungsvorhaben zu verwirklichen.

Frau Dr. Jung, Frau Vanderheiden, herzlichen Dank für das Gespräch und alles Gute für Ihre weiteren Vorhaben.

→ www.complat.kit.edu

→ www.anton-paar.com

Synthos 3000 – Mikrowellensynthese auf höchstem Niveau

Das Mikrowellensystem Synthos 3000 ist ein Hochleistungsmikrowellengerät für die Parallelsynthese relevanter Verbindungen von der Methodenentwicklung bis zum Multigramm-Maßstab. Eine Auswahl an Rotoren macht es zu einem effektiven Werkzeug, das sich nicht nur für Forschungs- und Entwicklungsabteilungen in der Industrie eignet, sondern auch für Prozessentwicklung und Grundlagenforschung in akademischen Laboratorien. Nicht nur für die organische Synthese wird die Mikrowellenbestrahlung gewinnbringend und erfolgreich eingesetzt, sondern auch für die anorganische Synthese, Materialforschung, Polymerchemie und andere Disziplinen.



Conolidin

Ein nicht opioides Schmerzmittel



Die Schmetterlings-Gardenie (*Tabernaemontana divaricata*) ist ein in den Tropen beheimateter Strauch aus der Familie der Hundgiftgewächse. Extrakte werden in der traditionellen chinesischen Medizin, der ayurvedischen und der Thai-Medizin gegen Entzündungen von Wunden, als Mittel gegen Zahnschmerzen und gegen Hautkrankheiten verwendet. Aus diesen Pflanzen wurden Indolalkaloide isoliert und von diesen ist bekannt, dass sie als opioide Schmerzmittel wirken. Aus der Rinde einer in Malaysia wachsenden Variante, die ebenfalls in der Volksmedizin verwendet wird, wurde das Alkaloid Conolidin in der winzigen Ausbeute von nur 0,00014% isoliert.

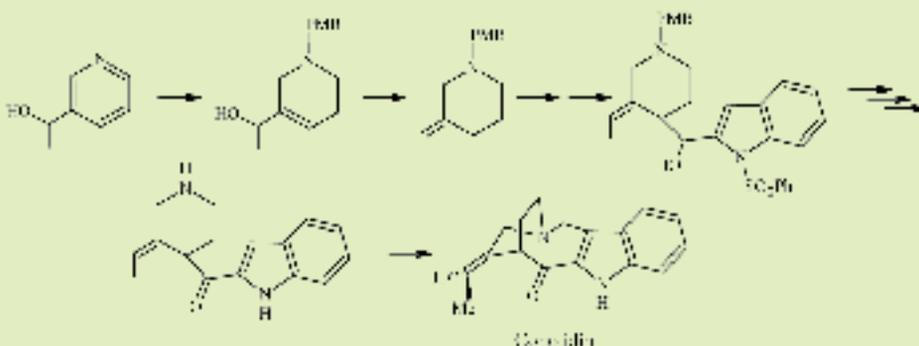
Die Forschergruppe um M. A. Tarselli fand heraus, dass die Substanz bei Mäusen effektiv als Schmerzmittel wirkt. Sie zeigt keine von Opiaten bekannten Nebenwirkungen wie Übelkeit, Brechreiz, chronische Verstopfung oder Atemnot mit Todesfolge. Die pharmakologischen Studien zeigen außerdem, dass Conolidin so stark wie Morphinum wirkt und die Blut/Hirn-Schranke mühelos überwindet. Auch vier Stunden nach einer Injektion war die Konzentration noch hoch. Bisher wurden die Rezeptoren für die Substanz noch nicht gefunden, keine der bekannten Morphinandockstellen kommt dafür infrage, bei Conolidin handelt es sich also um ein nicht opioides Schmerzmittel.

Die Untersuchungen sind natürlich ohne genügend Substanz nicht möglich und deshalb wurde für diese äußerst seltene Substanz eine Synthese entworfen. Dabei zeigte sich außerdem, dass sowohl (+/-)-, (+)- als auch (-)-Conolidin effektive, nicht opioide Schmerzmittel *in vivo* sind. Das Racemat wurde in neun Stufen mit einer Gesamtausbeute von etwa 18 % hergestellt.

GS

Literatur: M. A. Tarselli et al.; *Nature Chem.* 2011, 3, 449–453.

Syntheschema für die Darstellung von (+/-)-Conolidin



Westfalen



F-Jugend.

Ganz schön beweglich, die Kleinen: Alumini®.

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

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

Westfalen AG · Technische Gase · 48136 Münster
Fon 02 51/6 95-0 · Fax 02 51/6 95-1 29
www.westfalen-ag.de · info@westfalen-ag.de

Gase, Service
und Know-how

Böses Fett – gutes Fett

Bedeutung des braunen Fettgewebes für den Energiestoffwechsel

Dr. Alexander Bartelt, Prof. Dr. Jörg Heeren

Institut für Biochemie und Molekulare Zellbiologie, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

Übergewicht und erhöhte Blutfette sind weit verbreitete Risikofaktoren für die Entstehung von Diabetes und Herz-Kreislaufkrankungen und mittlerweile die kostenträchtigste Einzelursache für Krankheiten in Deutschland. Einen neuen therapeutischen Ansatz zur Behandlung dieser Volkskrankheiten bietet möglicherweise die Aktivierung des braunen Fettgewebes. In diesen spezialisierten Kraftwerken des Körpers können überschüssige Kalorien durch Verbrennung in Wärme umgewandelt und somit möglicherweise unschädlich gemacht werden.

Übergewicht (Adipositas) und die damit assoziierten Komorbiditäten entstehen, wenn die Energieaufnahme den Energieverbrauch überschreitet [1]. Sobald überschüssige Energie nicht verbraucht werden kann, wird diese als Reserve für schlechte Zeiten vor allem in weißem Fettgewebe gespeichert. Nach neuesten Studien der OECD sind nahezu 70% der erwachsenen Bevölkerung in Europa und Nordamerika übergewichtig. Weltweit wird daher fieberhaft nach Lösungen gefahndet, um übergewichtigen Menschen das Abnehmen zu erleichtern – denn erfahrungsgemäß ist

Abnehmen z.B. durch Reduktion der Nahrungsaufnahme allein für den Einzelnen nicht erfolgreich. Im Jahre 2009 allerdings wurde entdeckt, dass nicht nur Neugeborene, sondern auch erwachsene Menschen braunes Fettgewebe besitzen [2-4]. Dieses Gewebe dient dazu, die Körpertemperatur bei Kälte durch Verbrennung von Fetten aufrechtzuerhalten. Während das weiße Fettgewebe also Energie speichert, verbraucht das braune Fettgewebe Kalorien, um Wärmeenergie zur Aufrechterhaltung der Körpertemperatur zu erzeugen [5-6]. Gerade die Tatsache, dass das braune Fett-

gewebe aktiv energiehaltige Metabolite wie Glukose und Fettsäuren aus Triglyzeriden abbauen kann, hat zu der Hoffnung geführt, sich dieses Gewebe zur Bekämpfung von Übergewicht zu Nutze machen zu können. Leider scheint bei übergewichtigen Patienten die Stoffwechselaktivität des braunen Fettgewebes in Abhängigkeit vom Body-Mass-Index herabgesetzt zu sein [7]. Obwohl bislang nicht geklärt ist, ob eine verminderte Aktivität des braunen Fettgewebes ursächlich mit der Entstehung von Übergewicht im Zusammenhang steht, wird bereits intensiv das therapeutische Potenzial des braunen Fettgewebes untersucht.

Wohin mit den Fetten?

Fette sind wasserunlöslich und werden in Lipoproteinen verpackt durch den Körper transportiert (siehe Abb. 1). Ist der Abbau dieser Lipoproteine gestört, so lagern sich mit der Zeit Fette in der Gefäßwand ab und es entsteht Atherosklerose. Neben diesen schädlichen Ablagerungen in den Blutgefäßen, die Herzinfarkte und Schlaganfälle verursachen können, werden Fette in großen



Abb. 1 Fette (Lipide) werden zur Versorgung des Körpers mit Energie (Triglyzeride) und Membranbestandteilen (Cholesterin) in wasserlöslichen Lipid-Proteinkomplexen, den Lipoproteinen, transportiert. Zur Trennung und Präparation verschiedener Lipoproteine wird eine Dichtegradienten-Ultrazentrifugation durchgeführt. Die milchig-trüben Triglyzerid-reichen Lipoproteine (VLDL und Chylomikronen) befinden sich ganz oben im Gradienten. Die orangefarbenen LDL versorgen den Körper mit Cholesterin. Überschüssiges Cholesterin kann in den Zellen der Peripherie nicht abgebaut werden und muss zur Entsorgung zur Leber transportiert werden. Diesen Job übernehmen die gelb erscheinenden HDL-Partikel.

Depots an Bauch, Beinen und Po zur Energiespeicherung angesammelt. Neben mangelnder Bewegung spielt die energieüberladene Ernährung in der westlichen Welt offensichtlich eine bedeutsame Quelle für die Vermehrung des weißen Fettgewebes.

Aber wie gelangen die Fette aus der Nahrung dorthin? Seit Langem ist bekannt, dass nach dem Essen die im Dünndarm gebildeten Lipoproteine – die Chylomikronen – über die Lymphe in den Blutkreislauf gelangen (Abb. 2). In der Zirkulation wird dann vorwiegend im weißen Fettgewebe die Lipid spaltende Aktivität des Enzyms Lipoprotein-Lipase induziert, was zur Aufnahme von Nahrungsfetten in die Fettzellen (Adipozyten) führt. Dieser für den Abbau der Chylomikronen entscheidende Prozess wird durch verschiedene Proteine im Blut wie z.B. Apolipoprotein A5 reguliert und ist – da die Hauptmenge der aufgenommenen Lipide schließlich im weißen Fettgewebe landet – an der pandemischen Ausbreitung der Adipositas entscheidend beteiligt. Die im Fettgewebe

hydrolysierten Lipoproteine werden jedoch nicht komplett abgebaut, sondern als so genannte Remnant-Lipoproteine zur weiteren Verwertung über verschiedene Rezeptoren von der Leber aufgenommen [8]. So ist man bisher davon ausgegangen, dass nach dem Essen primär das weiße Fettgewebe und die Leber die Nahrungslipide unter sich aufteilen. Die Einschätzung stützte sich allein auf die Menge der vorhandenen Fettdepots, denn das braune Fettgewebe hat im Vergleich zum weißen Fettgewebe nur einen geringen Anteil am Körpergewicht [5]. Aus diesem Grund wurde dem Fett verbrennenden Organ bislang keine bedeutende Rolle bei der Aufnahme und dem Verbrauch von Nahrungsfetten zugetraut.

Wie unterscheiden sich weiße und braune Fettzellen? Ähnlich wie ihre weißen Zellverwandten speichern auch braune Adipozyten Fette, allerdings in vielen einzelnen Lipidtröpfchen und nicht in einer großen einzelnen Lipidvakuole. Bei einem Kältereiz, der über das sympathische Nervensystem vermittelt wird, geht dieser



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.



Peptide Specialty Laboratories

PSL GmbH

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

lipoproteine

Vorrat jedoch schnell zur Neige (Abb. 3). Ein metabolisches Programm wird gestartet, das nicht nur zur Wärmeproduktion führt, sondern auch eine vermehrte Aufnahme der Lipoproteine zur Folge hat. Bereits ein kurzer Aufenthalt in der Kälte und das braune Fettgewebe wird so stark aktiviert, dass Nahrungsfette nicht mehr in das weiße Fettgewebe, sondern sehr effizient in das braune Fettgewebe transportiert und verbrannt werden [9]. Die Effizienz dieser Aktivierung ist außergewöhnlich, quasi über Nacht konnten im Tiermodell auf die-

se Weise stark erhöhte Blutfette gesenkt werden. Aber nicht nur das: Der molekulare Mechanismus des Stoffwechselprogramms konnten entschlüsselt und somit neue potenzielle therapeutische Ziele identifiziert werden. Überschüssige Fette aus dem weißen Fettgewebe werden ebenfalls abgebaut, sodass dicke Mäuse wesentlich dünner wurden. Erstaunlicherweise war auch Insulinresistenz, ein Phänomen, das dem Typ 2 Diabetes vorausgeht, aufgehoben [9].

Nanopartikel zeigen den Weg

Wie kommt man darauf, die quantitative Bedeutung eines prozentual an der Körpermasse eher unbedeutenden Organs für den systemischen Lipidtransport zu untersuchen? Inspiriert durch moderne PET-CT-Analysen, welche die Existenz signifikanter Mengen des braunen Fettgewebes auch beim erwachsenen Menschen nachgewiesen haben [2-4], haben wir Nanoteilchen zur Markierung von Lipoproteinen eingesetzt. Wie beim Trojanischen Pferd werden dazu Nanoteilchen in den Lipidkern der Lipoproteine versteckt, sodass wir die physikalischen Eigenschaften der Nanoteilchen zur molekularen Bildgebung nutzen können [10]. Bereits wenige Sekunden nach der Injektion der mit superparamagnetischen Nanoteilchen markierten Lipoproteine setzte sich in der dynamischen Magnetresonanztomografie das braune Fettgewebe kontrastreich von den umgebenden Organen in Abhängigkeit vom Aktivierungsgrad ab [9]. Weitere Untersuchungen folgten, letztendlich konnten erstmalig der Prozess der Fettverarbeitung im Blut und die anschließende Aufnahme der Fette in das braune Fettgewebe dynamisch und mit hoher Auflösung sichtbar gemacht werden – wir konnten somit zuschauen, wie die Lipoproteine im braunen Fettgewebe verarbeitet wurden. Der Weg der Fette scheint somit nicht zwangsläufig in das weiße Fettgewebe zu führen. Vielmehr wird er von der Umgebungstemperatur bestimmt.

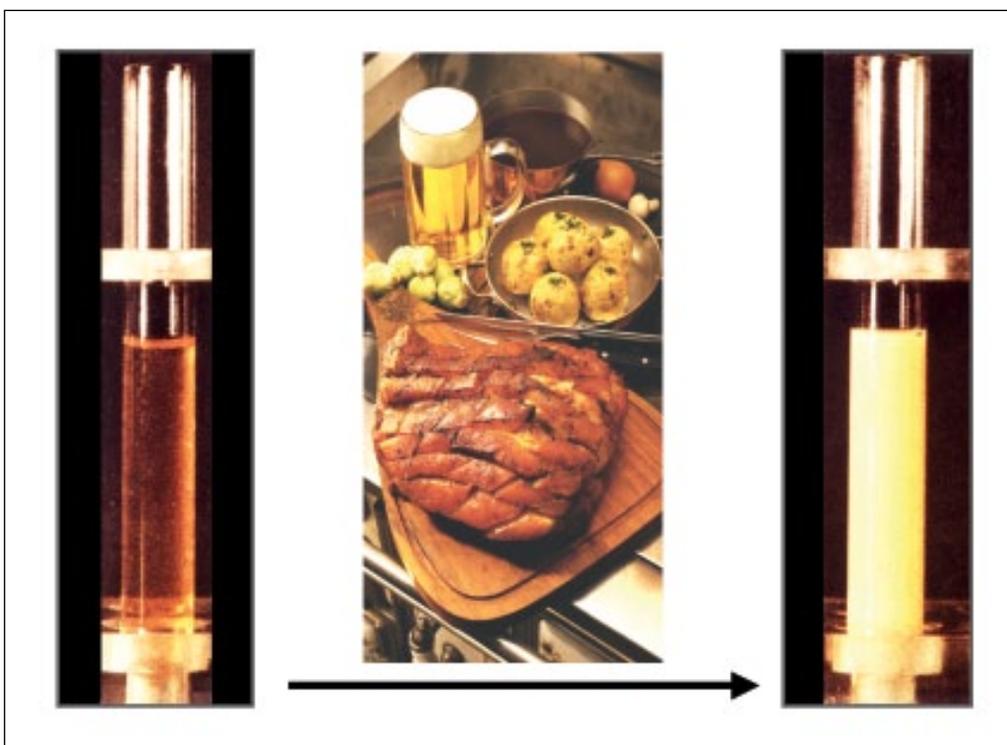


Abb. 2 Vor der Nahrungsaufnahme erscheint das Blutplasma klar. Nach dem Essen werden die aufgenommenen Lipide in den Zellen des Dünndarms zu den triglyzeridreichen Chylomikronen komplexiert und ins Blut abgegeben. Nach einer gehaltvollen Mahlzeit kann die Menge dieser Lipoproteine das Plasma sogar milchig-trüb erscheinen lassen. Die überwiegende Menge der transportierten Fette wird dann ins weiße Fettgewebe aufgenommen und für schlechte Zeiten gespeichert.

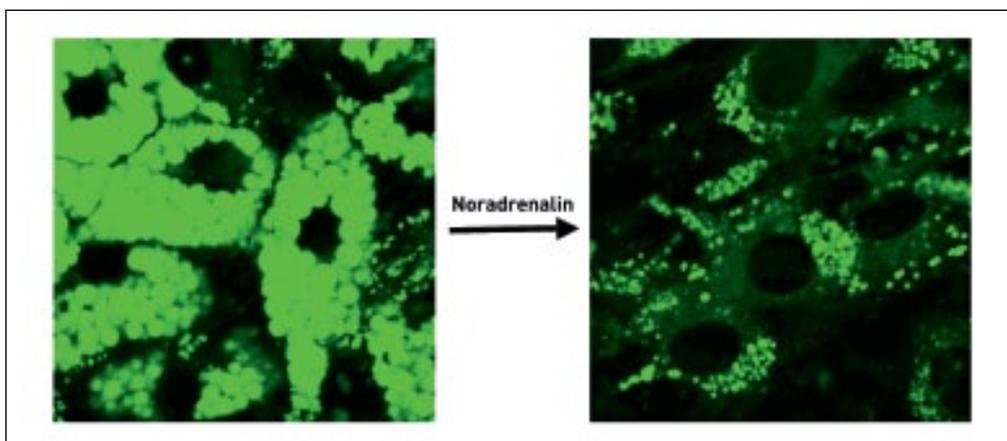


Abb. 3 Die mit einem Fluoreszenzfarbstoff markierten Fette werden in den braunen Adipozyten in vielen Lipidtröpfchen gespeichert. Kälte stimuliert das sympathetische Nervensystem und die Ausschüttung des Hormons Noradrenalin. Die katabole Wirkung stimuliert die beta-Oxidation in den Mitochondrien der braunen Adipozyten und die Lipidspeicher werden entleert.

Braunes Fett – prima fürs Klima?

Ist die Aktivierung ein Ansatz zur Reduktion des weißen Fettgewebes auch beim Menschen und könnten gewichtsreduzierende Maßnahmen sich sogar positiv auf die Klimaerwärmung auswirken? Auch wenn die Fragen etwas provokativ verknüpft sind, kann man vermutlich beide bejahen. Dazu ein paar Fakten: In Abhängigkeit vom Geschlecht (Frauen haben mehr), vom Jahrgang (mit zunehmendem Alter wird es weniger) und vom Gewicht (Adipöse haben weniger) konnte aus den PET-CT-Studien berechnet werden, dass – bei sehr hoher Variabilität – etwa 50 Gramm des Kalorien verbrennenden Organs beim erwachsenen Menschen vorhanden sind. Diese Menge ist ausreichend, um bis zu 20% der täglichen Kalorienzufuhr zu verbrennen. Hochgerechnet auf ein Jahr entspricht das bis zu



Dr. Alexander Bartelt (im Foto links) und Prof. Dr. Jörg Heeren nutzen fluoreszierende Nanoteilchen zur Markierung von Lipoproteinen. Mithilfe dieser rekombinanten Lipoproteine kann der Stoffwechsel quantifiziert und dynamisch sichtbar gemacht werden.

Alexander Bartelt [28] studierte Biochemie und Molekularbiologie an der Universität Hamburg. Nach dem Studium widmete er sich der Aufklärung metabolischer Erkrankungen, er promovierte im Jahr 2010 im Institut für Biochemie und Molekulare Zellbiologie von Prof. Dr. Ulrike Beisiegel (UKE, Hamburg). Derzeit ist er Mitarbeiter der Arbeitsgruppe von PD. Dr. Niemeier und beschäftigt sich mit dem Fettstoffwechsel des Knochens.

Jörg Heeren [40], Promotion 1998, Habilitation 2005 in Biochemie. Im Jahre 2011 Verleihung der akademischen Bezeichnung Professor. Die zentralen Themen in seiner Arbeitsgruppe liegen im Bereich des Lipidstoffwechsels, die in zahlreichen Verbundprojekten wie dem SFB 841, dem DFG Schwerpunktprogramm 1313 sowie dem GRK 1459 interdisziplinär bearbeitet werden. Im Fokus stehen insbesondere der postprandiale Lipidstoffwechsel und der intrazelluläre Stoffwechsel der Lipide in Zellkultur- und Tiermodellen sowie deren Bedeutung für chronisch entzündliche Erkrankungen wie Diabetes, Leberverfettung und Atherosklerose.

acht Kilo Körperspeck! Jedoch ist die Aktivität des braunen Fettgewebes nur bei kalten Umgebungstemperaturen induziert, womit wir zur zweiten Frage kommen. In der kalten Jahreszeit sind viele Räume überheizt, jedes Grad zur Erhöhung der Raumtemperatur kostet jedoch bis zu 6% mehr an Energie. Die Studien zur Aktivierung des braunen Fettgewebes beim Menschen wurden bei 18°C durchgeführt, also die ideale Raumtemperatur, um im Winter keine überschüssigen Kalorien abzulagern, bereits bestehende Fettpolster abzubauen und einen persönlichen Beitrag zur Reduktion von CO₂-Emissionen zu leisten.

→ abartelt@uke.uni-hamburg.de
 → heeren@uke.uni-hamburg.de

Literaturverzeichnis

- [1] Rosen, E.D. & Spiegelman, B.M. (2006) *Nature* 444, 847-53
- [2] van Marken Lichtenbelt, W.D. (2009) *N. Engl. J. Med.* 360, 1500-8
- [3] Cypess, A.M. et al. (2009) *N. Engl. J. Med.* 360, 1509-17
- [4] Virtanen, K.A. et al., (2009) *N. Engl. J. Med.* 360, 1518-25
- [5] Cannon, B. & Nedergaard, J. (2004) *Physiol. Rev.* 84, 277-359
- [6] Seale, P. & Lazar, M.A. (2009) *Diabetes* 58, 1482-4
- [7] Saito, M. et al., (2009) *Diabetes* 58, 1526-31
- [8] Heeren, J. et al. (2006) *Arterioscler. Thromb. Vasc. Biol.* 26,442-8
- [9] Bartelt, A. et al., (2011) *Nat. Med.* 17, 200-5
- [10] Bruns, O.T. et al., (2009) *Nat. Nanotechnol.* 4, 193-201

Photometrische Kalibriersysteme



Für alle Pipetten und Liquid-Handling Roboter

Schnelles Kalibrieren

Einfaches Optimieren

Hochakkurat selbst bei kleinsten Volumina (bis 30 nI)

Tests mit verschiedenen Lösungsmitteln

Messergebnisse sind auf SI-Einheiten rückführbar

Konform zu ISO 8655-7, cGLP/cGMP, ...



Trust Your Results

+49 (0)7661 982064
www.artel-europe.com

schleichwerbung

Werbung, die Spaß macht und den Kunden Erfolg bringt – wo gibt's denn sowas?

Ultimativer Schutz: Berner FlowSafe® Sicherheitswerkbenke

Wir kontrollieren Luftströmung zu Ihrer Sicherheit.

Ihre Entscheidung für Qualität und Wirtschaftlichkeit.

- Maximal möglicher Personenschutz unter extremsten Bedingungen, nachgewiesen durch „Performance Energy Testing“; bestätigt durch TÜV Nord Cert, Germany
- Perfekter Personenschutz bestätigt im Forschungsprotokoll: „Effekte von organischen Schadstoffen“
- Die Hauptfilter sind die kleinsten und effektivsten im Markt und können im eigenen Labor substituiert werden – das spart Ihr Geld – Sie sind abgeriegelt und vermeiden Filter
- Größtmögliche Betriebzeit, perfekte Amplexion, extrem leise – Sie sind abgeriegelt und vermeiden Filter

Sicherheitswerkbenke von Berner International – Premium-Qualität made in Germany.

BERNER
safety systems
made in Germany
Telefon +49 53 47 71 43 38 0
www.bernerinternational.de

Merke: Marker

Protein-Größenstandards für die Gelelektrophorese

- Molekulargewichte von 6,5 bis 245 kDa
- ungefärbt & prästainiert
- in Ladepuffer ready-to-use

Biotechnica | Halle 009 | Stand D63

AppChem

Happy Birthday!

Heim Sie mit uns in Original-Bau auf der Basis von – mit 8 Stück C18

Das Beste aus 50 Jahren Pipetten.
Jetzt kommt der App Master – die neue E4 XLS von Rainin.

Vor gut 50 Jahren kam die Pipette auf den Markt. Gerade 1000 Jahre vorher auch durch die Erfindung der E4 XLS Pipette von METTLER TOLEDO. Heute ist die neue E4 XLS – maßgeschneidert für effiziente und kontrollierte Pipettieren bei komplexen Anwendungen. Sicher in der Handhabung und abkalkulierbar wie ein Smartphone. Erleben Sie die Stärke der App Master.

Be smart – be METTLER TOLEDO

www.mt.com/usa

METTLER TOLEDO

chiiral?

Eurocel HPLC-Säulen

„Chiral“ ist ein lateinischer Begriff, „auf Papier“ kann man auch schreiben. Eurocel HPLC-Säulen für die Trennung von chiralen Substanzen. Sie sind für die Trennung von chiralen Substanzen, insbesondere von chiralen Arzneimitteln, geeignet. Sie sind für die Trennung von chiralen Substanzen, insbesondere von chiralen Arzneimitteln, geeignet. Sie sind für die Trennung von chiralen Substanzen, insbesondere von chiralen Arzneimitteln, geeignet.

KNAUER

Initiative Gesundheit

SCAT Europe Safety Specialist

Jeder, der in einem chemischen Labor arbeitet, mit Chemikalien in Berührung kommt oder sich mit einer neuen Stoffklasse beschäftigt, muss über die Risiken von Stoffen Bescheid wissen. SCAF bietet Ihnen die Möglichkeit, sich über die Risiken von Stoffen Bescheid zu wissen. SCAF bietet Ihnen die Möglichkeit, sich über die Risiken von Stoffen Bescheid zu wissen.

25% mehr Sicherheit

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

Laborbau Systeme
HEMLING.de

Innovativ, variabel, modular:
Laboreinrichtungen von Laborbau Systeme.

Wir haben uns viel vorgenommen
Die Laborbau Systeme Hemling GmbH + Co. KG in Ahuis

Wir haben uns viel vorgenommen. Wir haben uns viel vorgenommen.

Laborbau Systeme
HEMLING.de

Wollt Ihr Flaschen?

Rixius
... von wegen Flaschen

88107 Albstadt - Germany
www.rixius.com | www.rixiusgroup.com

häberle
Das Beste für Ihr Labor.

Der häberle.

www.haerberle-lab.de

Bei der 4t Matthes + Traut Werbeagentur in Darmstadt

www.4t-da.de

BeGuardian

Magazin für den Schutz der Menschen im Labor

Der Schutz immer an erster Stelle

Handschuhe gibt es viele auf dem Markt. Von medizinischen Handschuhen über sogenannte OP-Handschuhe bis zu speziellen Schutzhandschuhen für Chemikalien und Mikroorganismen reicht das Angebot für den Laboralltag. Darüber hinaus sind die oben genannten Handschuhe auch noch in verschiedenen Materialien wie z. B. Latex, Neopren, Nitril, Butyl, Vinyl und verschiedenen Mischformen auf dem Markt. Dies breite Angebot macht die richtige Auswahl für den Anwender nicht einfacher.



QR-Code für Ihr Smart Phone
für mehr Informationen über unsere Produkte
www.berner-international.de/grundlagenschutzhandschuhe

Fordern Sie unsere
aktuelle
Handschuhbroschüre an

PSA Online

Die Berner-Website bietet Ihnen schnellen Zugang zu allen wichtigen Informationen rund um die Themen „Persönliche Schutzausrüstung“ „Sicherheitswerkbänke“. Zertifikate, Konformitätserklärungen, Kurzbedienungsanleitungen und natürlich Produktdatenblätter stehen zum Download bereit. Wichtige Publikationen aus Fachzeitschriften sind ebenfalls als PDF verfügbar.

→ www.berner-international.de



**8 Stunden
ohne
Durchbruch**

Der Marathon Handschuh

Berner International hat einen neuen Schutzhandschuh speziell für den Umgang mit CMR-Arzneimitteln und biologischen Arbeitsstoffen entwickelt. Zielgruppen sind hierbei in erster Linie Apotheken mit Zytostatika-Herstellung, Krankenhäuser, Biotechnologie- und Reinraumlabor.

Für alle Labore gilt gleichermaßen: zunächst muss der Betreiber eine Gefährdungsbeurteilung basierend auf den gesetzlichen Grundlagen wie etwa der Bio- und Gefahrstoffverordnung durchführen. Beim Umgang mit Stoffen, von denen tödliche oder ernste, irreversible Gesundheitsschäden ausgehen, sind Schutzhandschuhe als persönliche Schutzausrüstung (PSA) der höchsten Kategorie III vorgeschrieben. Medizinische Handschuhe, geprüft nach DIN EN 455, oder OP-Handschuhe reichen für einen adäquaten Schutz des Menschen häufig nicht aus. Schutzhandschuhe müssen vor dem Inverkehrbringen durch ein neutrales Prüflabor baumustergeprüft und zertifiziert werden. Hierbei werden sämtliche Schutzfunktionen gemäß dem Stand der Technik detailliert überprüft. Jährliche Kontrollen durch das Prüflabor garantieren, dass die

Produktqualität von Schutzhandschuhen gleichbleibend ist.

Die Wahl des Handschuhmaterials muss in Abhängigkeit des zu bearbeitenden Stoffes ausgewählt werden. Kriterien sind die gewünschten Schutzfunktionen gegenüber Permeation („Permeation ist der Durchtritt von festen, flüssigen oder gasförmigen Stoffen im molekularen Bereich“) und Penetration („Penetration ist der Durchtritt von festen, flüssigen oder gasförmigen Stoffen durch makroskopische Löcher.“) Darüber hinaus sind persönliche Anforderungen an die Passform oder auch eine besonders allergenarme Ausführung weitere Auswahlkriterien. Dokumente wie die Baumusterprüfbescheinigung, Konformitätserklärung, Produkt- und Herstellerinformationen müssen den Schluss für die Eignung des Schutzhandschuhs eindeutig zulassen. Permeation

von Chemikalien, Penetration von beispielsweise Viren oder das Vorhandensein von Allergenen sind sehr wichtige Detailinformationen, welche in der Herstellerinformation resp. Gebrauchsanweisung in der jeweiligen Landessprache verfügbar sein müssen. Ein Aufdruck auf dem Handschuh hilft, Verwechslungen zu vermeiden.

Für die Arbeiten mit biologischen Arbeitsstoffen ist z.B. ein zusätzlicher Virentest nach ASTM F1671 empfehlenswert. Hierbei wird anders als bei den Penetrationstests die Schutzfunktion mit dem *phi X 174* Virus überprüft. Darüber hinaus sollte der AQL (Acceptable Quality Level – ein Indikatorwert für den Test auf Mikrolöcher) den Wert 1,5 nicht überschreiten.

Chemische Stoffe können auch bei intakten Handschuhen das Material auf molekularer Ebene durchdringen. Daher sind

schutzhandschuh

Permeationsprüfungen und deren Ergebnisse gemäß der europäischen Norm DIN EN 374 wichtig. Der Permeationsvorgang beschreibt einen kontinuierlichen Prozess. Aus diesem Grund sind längere Permeationszeiten zu bevorzugen, auch wenn diese den Wechselrhythmus um ein Vielfaches überschreiten. Die Schutzhandschuhe sollten weiterhin über eine Länge von mind. 285 mm und einem Rollrand verfügen, um einen sicheren Abschluss mit dem Ärmel der Schutzkleidung bilden zu können. Je nach Anwendungsgebiet sind auch sterile Varianten der Schutzhandschuhe und ein eventuelles double-gloving (das Tragen von 2 Paar Handschuhen übereinander) notwendig.

Werden die oben genannten Punkte berücksichtigt, steht der Schutz des Anwenders wirklich im Mittelpunkt.

Der neue Handschuh „BERNER Manu N“ basiert auf einer speziellen Nitrilmischung – denn Nitril ist nicht gleich Nitril. Dieser ist zertifiziert als Persönliche Schutzausrüstung (PSA) der höchsten Kategorie III gemäß der EG-Richtlinie 89/686/EWG.

Schutzhandschuhe unterscheiden sich dabei erheblich von medizinischen Handschuhen, den sogenannten Untersuchungshandschuhen und OP-Handschuhen. Während Untersuchungshandschuhe nur relativ einfache Prüfungen gemäß DIN EN 455 Teil 1-3 bestehen müssen, ist die Prüfung für Schutzhandschuhe gemäß den Normen DIN EN 388, DIN EN 420 und DIN EN 374 Teil 1-3 wesentlich umfangreicher.

Die besonderen Anforderungen aus den Bereichen Zytostatika-Herstellung und der Arbeit in biologischen und biochemischen Laboren erfüllt der neue Nitril-Handschuh par excellence. So erreicht der „BERNER Manu N“ z. B. bei Permeationsprüfungen gemäß DIN EN 374-3 bei 15 ver-

schiedenen Zytostatika-Substanzen Durchbruchzeiten oberhalb von 8 Stunden und hiermit für alle Substanzen die höchste Leistungsklasse 6 – darunter auch die besonders aggressiven Substanzen Carmustin und Vincristin. Ein Wert, der am Markt seinesgleichen sucht.

Dieser außergewöhnlich hohen Schutzfunktion verdankt der neue BERNER-Handschuh auch bereits seinen Spitznamen: Der Marathon-Handschuh.

Um den hohen Anforderungen im Bereich der Mikrobiologie gerecht zu werden, hat BERNER das Produkt noch zusätzlich einer speziellen Virenschutzprüfung gemäß der amerikanischen Norm ASTM F1671 unterzogen.

Dass der Schutzhandschuh trotz dieser hohen Schutzigenschaften dabei noch über eine gute Griffbarkeit, optimale Fingerfertigkeit und einem besonders langen Schaft verfügt, versteht sich schon fast von selbst. Noch zu erwähnen ist die trotz aller Schutzfunktionen geringe Handschuhstärke, die dem heutigen Trend zum „double-gloving“, Rechnung trägt. Hier zahlt sich die Erfahrung der Firma Berner International von über 25 Jahren im Bereich der Persönlichen Schutzausrüstung und speziell bei Schutzhandschuhen deutlich aus.

Der neue Nitril-Schutzhandschuh ist in 5 verschiedenen Größen jeweils in steril und unsteril erhältlich. Ein detaillierter Aufdruck in Form der Hersteller- und Produktname, Chargen-Nummer (LOT), CE-Kennzeichnung, geprüfter Norm und Größe auf jedem einzelnen Handschuh-Schaft basierend auf der DIN EN 420 gibt dem Anwender einen sicheren Schutz vor Verwechslungen und Fehlanwendungen. Dies rundet die hohe Qualität ab.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass der neue Nitril-Handschuh BERNER Manu N höchstes Schutzniveau zu einem außergewöhnlich gutem Preis-/Leistungsverhältnis bietet.

→ www.berner-international.de/manu_n



QR-Code für Ihr Smart Phone zum Download von der ausführlichen Permeationstabelle

Permeationstabelle

**Geprüfte Zytostatika > 480 min.
höchste Schutzklasse 6** auf folgende
Substanzen gemäß DIN EN 374-3 2003:

Carmustin	5-Fluorouracil
Cisplatin	Methotrexat
Cyclophosphamid	Mytomycin
Daunorubicin	Paclitaxel
Doxorubicin	Thiotepa
Etoposid	Vincristin
Irinotecan	Oxaliplatin
Cytarabin	

Material

- » Spezielle Nitril-Mischung
- » Farbe: hellblau
- » Steril und unsteril
- » Puderfrei
- » Latexfrei
- » Keine Allergene nachweisbar
- » Besonders resistent gegen viele Chemikalien

Geprüfte Sicherheit

- » Persönliche Schutzausrüstung (PSA) der höchsten Kategorie III
- » Baumustergeprüft und zertifiziert
- » Besonders zahlreiche Permeationsprüfungen (gemäß DIN EN 374)
- » Virenschutzprüfung: ASTM F1671
- » AQL=1,5 (Wassertest)
- » Optimal für GMP gerechte Herstellung von Zytostatika

Specials

- » Optimale Fingerfertigkeit (gemäß DIN EN 420)
- » Beste Schutzfunktion gegenüber:
 - Zytostatika
 - vielen Chemikalien
 - biologischen Arbeitsstoffen
 - Viren
- » Detaillierter Handschuhdruck (gemäß DIN EN 420) inklusive der jeweiligen Chargennummer (LOT)
- » Umfangreiche Herstellerinformation in 23 Sprachen

Bewegungen im Labor

Eine reale Störung: Der Einfluss von dynamischen Störfaktoren auf den Personenschutz

Djournessi, M.; Gragert, S.; Hinrichs, T.; Kamdem Medom, B.; Karpinska, R.

Sicherheitswerkبانke (SWB) sind in vielen biotechnologischen und pharmazeutischen Laboratorien eine wichtige Schutzeinrichtung für den sicheren Umgang mit Gefahrstoffen resp. gefährlichen biologischen Arbeitsstoffen [1-4]. Die Schutzfunktionen in Form des Personen-, Produkt- und Verschleppungsschutzes sind die elementaren Eigenschaften einer jeden Sicherheitswerkbank. Diese werden durch veränderte Luftströmungsverhältnisse [5] ebenso beeinflusst, wie durch dynamische Störfaktoren in Form des bewegten Menschen. In einem zweijährigen Forschungsprojekt konnte gezeigt werden, dass der bewegte Mensch vor einer Sicherheitswerkbank und Armbewegungen in der Arbeitsöffnung die größten Störungen verursachen.

Das Grundsätzliche

Der Personenschutz an der Arbeitsöffnung ist aus Sicht des Arbeitsschutzes die wichtigste Aufgabe einer SWB:

- ▶ Der Personenschutz bzw. das Rückhaltevermögen an der Arbeitsöffnung ist die Eigenschaft einer SWB, den Benutzer und die Umwelt vor Gefahrstoffen und/oder biologischen Arbeitsstoffen aus dem Arbeitsraum der SWB zu schützen.

Zur Gewährleistung adäquater Herstell- und Experimentierbedingungen ist der Produktschutz unerlässlich:

- ▶ Der Produktschutz ist die Eigenschaft einer SWB, das im Arbeitsraum verwendete Produkt vor Kontaminationen aus der Umwelt zu schützen.

Die Definition der jeweiligen Schutzfunktion basiert auf dem Bestehen der mikrobiologischen Prüfung gem. Stand der Technik bei spezifischen Strömungsverhältnissen einer SWB. Diese mikrobiologische Prüfung ist das normative Verfahren in Europa, den USA und Asien zur Bestimmung der Schutzfunktionen von SWB [6-9].

→ **Video Mikrobiologische Testmethode:**
www.berner-international.de/mikrobiologische_Testmethode



Die Realität

Bei der Prüfung des Personenschutzes an der Arbeitsöffnung einer SWB gem. DIN EN 12469 ist der Mensch während der Prüfung nicht anwesend (Abb. 1).

Einschlägige Regularien der Berufsgenossenschaft und Merkblätter von Berufsverbänden fordern vom Personal bestimmte Verhaltensregeln [10-12]. Hierzu zählen z. B. langsame Armbewegungen in SWB sowie den Personenverkehr während der Tätigkeit an SWB vor diesen einzuschränken oder gar vollständig zu vermeiden. Völlig ungeklärt ist wie „langsam“ das Personal sich zu bewegen hat, damit deren Bewegung die sichere Funktion einer SWB nicht negativ beeinflussen kann.

Hinreichend geklärt ist, dass Partikel die Luftbarriere in der Arbeitsöffnung einer SWB umso leichter passieren können:

- ▶ je schneller und ungünstiger die Bewegungsmuster des an der SWB hantierenden Personals und ggf. des an der SWB vorbeigehenden Personals sind,
- ▶ je kleiner die Luftströmungsgeschwindigkeiten in der Arbeitsöffnung (Inflow) und im Arbeitsraum (Downflow) der SWB sind,
- ▶ je kleiner die Luftströmungsgeschwindigkeiten in der Arbeitsöffnung (Inflow) und je größer die der im Arbeitsraum (Downflow) einer SWB sind.

sicherheitswerkبانke

Das Vorgehen

Die Strömungsgeschwindigkeiten der SWB wurden zunächst entsprechend den Herstellerangaben auf den spezifischen Betriebspunkt hinsichtlich der Verdrängungs- und Lufteintrittsgeschwindigkeit eingestellt.

Um das angestrebte Ziel, den Verlust der Schutzfunktionen, zu erreichen wurde zunächst die Lufteintritts- und Verdrängungsgeschwindigkeit der SWB solange stufenweise gem. NSF 49 [8] reduziert, bis die Schutzfunktionen nicht mehr vorhanden waren. Anschließend wurde die SWB folgenden Störfaktoren ausgesetzt (Abb. 2):

- ▶ Person vor der SWB
- ▶ Bewegter Arm in der Arbeitsöffnung
- ▶ Bewegter Mensch vor der SWB

Ausgehend von Betriebspunkt, wurden hierbei die Luftströmungsgeschwindigkeiten ebenfalls stufenweise reduziert bis die Schutzfunktionen versagen.

Ergebnisse & Konsequenzen

Die Ergebnisse gem. Tab. 1 zeigen, dass sich die Leistungsgrenzen bzgl. der Schutzfunktionen deutlich unterscheiden. So können die Luftströmungen ohne Störung bis zu 74% reduziert werden, ohne dass dies mit dem Verlust der Schutzfunktionen einhergeht.

Als das größte Störpotential konnte der „bewegter Mensch“ vor der SWB identifiziert werden. Hierbei können die Luftströmungen maximal bis zu 29% reduziert werden, bezogen auf den Betriebspunkt.

In der Realität bewegt sich der Mensch vor und in der SWB. Es war festzustellen, dass die dynamische Störfaktoren in Form von „Bewegter Arm in der Arbeitsöffnung“ und „Bewegter Mensch vor der SWB“ das größte Störpotential besitzen. Diesbezüglich gilt es die Anforderung für die Prüfungen der Schutzfunktionen gem. DIN EN 12469 zu überarbeiten.

→ Präsentation "Dynamische Störfaktoren":
www.berner-international.de/PET



Literatur

1. Hinrichs, T.; Sicherheitswerkبانke in Reinräumen: Eine elementare Schutzzeineinrichtung; labor&more; Succidia AG; 54-55; Darmstadt; 01.2009
2. Hinrichs, T.; Sicherer Umgang mit biologischen Arbeits- und Gefabrstoffen; contamination control report; bw medien AG; 8-13; CH-Einsiedeln; 01.2007
3. Hinrichs, T.; Sicherheitswerkبانke: Schutz vor biologischen Arbeitsstoffen und Gefabrstoffen; Reinraum Technik; GIT Verlag; 25-27; Darmstadt; 03.2006
4. Deutsche Gesellschaft für Onkologische Pharmazie (DGOP e.V.); QuapoS 4: Qualitätsstandard für den pharmazeutisch-onkologischen Service; onkopress; Oldenburg; 01.2009
5. Christiansen, C., Gragert, S., Hinrichs, T., Karpinska, R.; Leistungsgrenzen von Sicherheitswerkبانken; Onkologische Pharmazie, onkopress; Oldenburg; 12. Jahrgang; 01.2010
6. DIN EN 12469; Biotechnologie - Leistungskriterien für mikrobiologischen Sicherheitswerkبانke; Beuth Verlag GmbH; Berlin; 09.2000
7. DIN 12980; Laboreinrichtungen - Sicherheitswerkبانke für Zytostatika; Beuth Verlag GmbH; Berlin; 06.2005
8. NSF/ANSI 49; Biosafety Cabinetry: Design, Construction, Performance and Field Certification; Ann Arbor, Michigan, USA; 06.2009
9. JIS K3800; Class II biological safety cabinets; Japan; 04.2009
10. Predel, B. at all; Zytostatika - Pharmazeutische Grundlagen; Deutscher Apotheker Verlag; Stuttgart; 2003
11. Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege; Zytostatika im Gesundheitsdienst, M620; Hamburg; 07.2009
12. Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie (BG Chemie); B 011 bzw. BGI 863; Merkblatt „Sicheres Arbeiten an mikrobiologischen Sicherheitswerkبانken“; Jedermann Verlag; Heidelberg; 09.2004

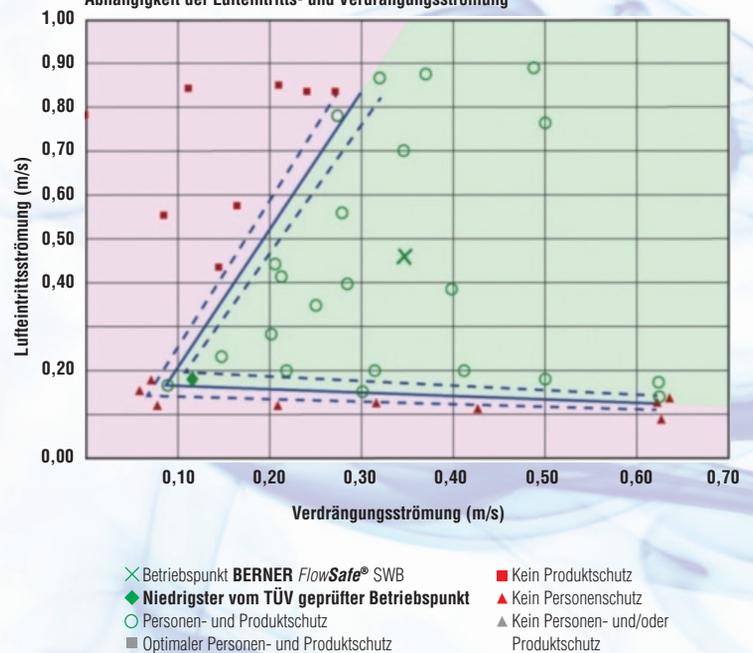


Abb. 1: Prüfstand der mikrobiologischen Prüfung des Personenschutzes gem. DIN EN 12469 mit Störung "bewegter Mensch".

Tab. 1

BFS® Sicherheitswerkبانke		
	Inflow	Downflow
Betriebspunkt	0,44 m/s	0,35 m/s
Leistungsgrenze ohne Störung	0,19 m/s	0,09 m/s
Mögliche Reduzierung um	57 %	74 %
Leistungsgrenze mit Störung: Starre Person	0,19 m/s	0,13 m/s
Mögliche Reduzierung um	57 %	63 %
Leistungsgrenze mit Störung: Bewegter Arm rechts	0,24 m/s	0,15 m/s
Mögliche Reduzierung um	45 %	43 %
Leistungsgrenze mit Störung: Bewegter Arm links	0,28 m/s	0,19 m/s
Mögliche Reduzierung um	36 %	46 %
Leistungsgrenze mit Störung: Bewegter Mensch	0,38 m/s	0,25 m/s
Mögliche Reduzierung um	14 %	29 %

Abb. 2 Ergebnisse der mikrobiologischen Prüfung des Personen- und Produktschutzes in Abhängigkeit der Lufteintritts- und Verdrängungsströmung



service



Arbeiten Sie erfolgreich mit Service aus einer Hand

Komplexe Herstellungsverfahren stellen wie in vielen anderen anspruchsvollen Industrien auch in der biologischen und pharmazeutischen Industrie hohe Anforderungen an die Prozesssicherheit. Beim Umgang mit human- und veterinärpathogenen Arbeitsstoffen ist zudem der Personenschutz von entscheidender Bedeutung.

Neben der Beschreibung der Prozesse liegt auch die technische und organisatorische Umsetzung bei den Laborbetreibern. Gefährdungsbeurteilungen, Betriebsanweisungen, sachkundiges Personal, persönliche Schutzausrüstungen der Mitarbeiter und eine umfangreiche, den Normen entsprechende Dokumentation sichern den Umgang mit biologischen und chemischen Arbeitsstoffen ab.

Die Verantwortung als Betreiber, als Arbeitgeber und als Glied im medizinischen Versorgungssystem ist groß. Das Thema Betreiberhaftung ist Gegenstand des Arbeitsschutzgesetzes, der Betriebsicherheitsverordnung und der BuBaV sowie von verschiedenen BG-Regeln und -Empfehlungen, Technischen Regeln und Normen. Auch bei der Auswahl der Geräte trägt der Betreiber die Verantwortung und muss daher den Stand der Technik kennen.

Jeder Unternehmer, der beträchtliche Investitionen in seinem Labor tätigt, erwartet im Ergebnis einen reibungslosen Ablauf seines Kerngeschäftes. Das Produkt soll qualitativ hochwertig sein, es muss den gesetzlichen Anforderungen entsprechen und Gewinne generieren - und das nachhaltig über einen langen Zeitraum. Sollen Fertigungshilfsmittel wie Laborabzüge, Gefahrstoffschränke oder Sicherheitswerkbänke dies gewährleisten, sind eine regelmäßige Wartung und ggf. eine schnelle, fachgerechte Reparatur unabdingbar.

Ein kompetenter Partner kann dem Laborbetreiber im Bereich Wartung und Reparatur von großem Nutzen sein. Er sorgt dafür, dass sich die Mitarbeiter/innen auf ihre eigentlichen Aufgaben konzentrieren können. Er gewährleistet, dass das Personal sicher arbeitet und

das Produkt zeitgerecht und in hoher Qualität hergestellt werden kann. Zu Recht erwartet man von einem solchen Partner, dass das Investitionsgut erhalten wird. Damit sind die Anforderungen sehr hoch. Das Portfolio des Dienstleisters muss zum gesamten Objekt (Apotheke, Labor, Forschungsinstitut, usw.) bzw. zu dessen Servicekonzept passen. Zusammen mit dem Partner sollen gesetzliche Auflagen erfüllt, Begehungen und Audits sicher und schnell abgewickelt werden.

Zertifizierter Service bietet Sicherheit für den Betreiber. Wer zertifiziert ist, hat einen Leistungsnachweis erbracht. Hier wird dokumentiert, dass das Dienstleistungsunternehmen sich seiner Verantwortung bewusst ist und weder Aufwand noch Kosten scheut, um optimale Leistungen bereitzustellen. Qualitätssicherungssysteme nach DIN EN ISO 9001, Personen-Zertifizierungen durch akkreditierte Stellen und den geltenden Normen entsprechende Produkte runden die konsequente Ausrichtung auf Qualität ab.

Auch die angebotenen Serviceleistungen unterliegen dem Zertifizierungskonzept. So müssen bei Sicherheitswerkbänke die DIN EN 12469 und ggf. auch die DIN 12980 umgesetzt sein. Bei der Überprüfung von Reinnräumen ist die DIN EN ISO 14644, Teil 1-3, heranzuziehen. Dies sind nur einige Beispiele. In der Praxis bestehen für jedes Laborgerät oder Raumlayout zu berücksichtigende Regeln, Empfehlungen, nationale und EU-Normen.

Um kundengerechten Service anbieten zu können müssen Service-Partner in ihren Unternehmen „Service leben“. Dieses Leitmotiv erstreckt sich von der Produktentwicklung

über die Beschaffung und Produktion bis hin zum lebenslangen Service am Produkt. Das Produkt, der Vertrieb und der Service folgen einer gemeinsamen Strategie zum Nutzen der Kunden.

→ www.berner-international.de/service



Geprüft und für gut befunden.

Berner International bietet zertifizierten Service für Anlagen vieler Hersteller. Unsere Techniker werden regelmäßig vom TÜV einzeln geprüft.

Das Unternehmen



Für die GMP-Dokumentation nach Annex 15



Die Service-Techniker



Trust in safety



Berner International GmbH
Mühlenkamp 6
D-25337 Elmshorn
Telefon +49 (0) 41 21 / 43 56-0
Telefax +49 (0) 41 21 / 43 56-20

info@berner-international.de
www.berner-international.de

BERNER

safety systems
made in Germany

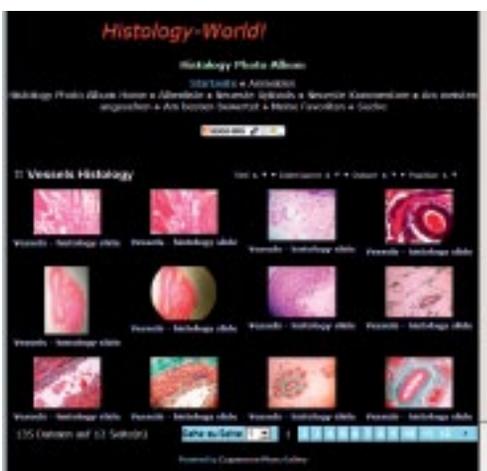


Wunderbare Welt der Histologie

Wissen, Spiel und Spaß

Die Histologie ist eine ernste Sache. In der Histopathologie entscheidet ein gefärbter Schnitt z.B. über den Ausgang einer Tumordiagnose, bestätigt oder verwirft den Verdacht auf eine bakterielle Entzündung. Die Mitarbeiter in dieser Disziplin brauchen fundiertes Hintergrundwissen, dreidimensionales Vorstellungsvermögen, praktisches Geschick und schließlich sehr viel Erfahrung (besonders in Routine-laboren kommt noch Stressbelastbarkeit hinzu). Umso wichtiger ist es deshalb, die Schönheit des Fachs aufzuzeigen. Was könnte schöner sein als der gelungene Querschnitt durch ein Blutgefäß oder durch das filigrane Netzwerk von Neuronen? Die Histology World vermittelt den Stoff auf spielerische Art und lädt zum Staunen über das Wunderwerk des Körpers ein.

Die Welt der Histologie spielerisch entdecken auf <http://histology-world.com>

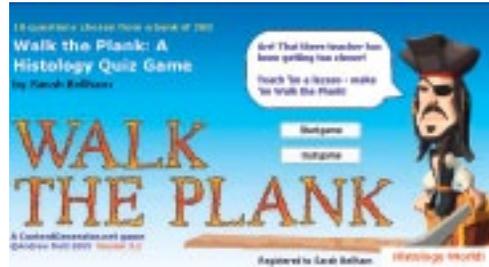


Das „Histology Photo Album“

Zeigt zum Teil hervorragende Schnitte und mikroskopische Aufnahmen von vielen humanen und einigen tierischen Gewebetypen.

Die Spiele

In der Spieleabteilung findet man Lernspiele zum Thema. Natürlich alle in englischer Sprache – aber das schadet ja nicht und erweitert den (Sprach-) Horizont.



„Walk the Plank“ – 10 Fragen aus 200 beantworten



„Histology Anagrams“ – 30 Sekunden um einen Begriff zu knobeln.



„Double or Nothing“ – Eine Antwort aus vier

Histology Entertainment

Hinter diesem Menüpunkt verstecken sich Witze, Zitate und mehr Zerstreuung. Besonders gefallen die Dumb Definitions (zu Deutsch: Begriffserklärungen für Doofe). Und weil der Gegenstand des Fachs eben so ernst ist, wird aus Fachsprache schnell schwarzer Humor. Beispiele daraus: „Cesarean Section“ – A district in Rome, „Tumor“ – An additional pair, „Urine“ – Opposite of „your out“ oder „Morbid“ – A higher offer.

→ MM



-Filterabzüge

Ein Filterabzug ohne Abluftleitung

Modulare Filtrationstechnologie, die auf die Anwendungen angepasst ist

Ein permanentes Monitoring der Filtrationsqualität, dank der integrierten Elektronik

Eine hohe Abschirmung

Ein flexibles und mobiles Schutzsystem

Ihre Sicherheit ist garantiert durch:

- die Norm AFNOR NF X 15-211: 2009
- eine kostenlose Analyse Ihrer Anwendungen durch unser Labor



Die innovative Alternative...

Captair® Flex®, die Alternative zu traditionellen Abzügen mit Abluftleitung, welche nicht nur Schutzleistungen bietet, sondern auch eine flexible Innovation, die ökonomisch und umweltschonend ist.



0800 330 47 31

Kontakt@erlab.net

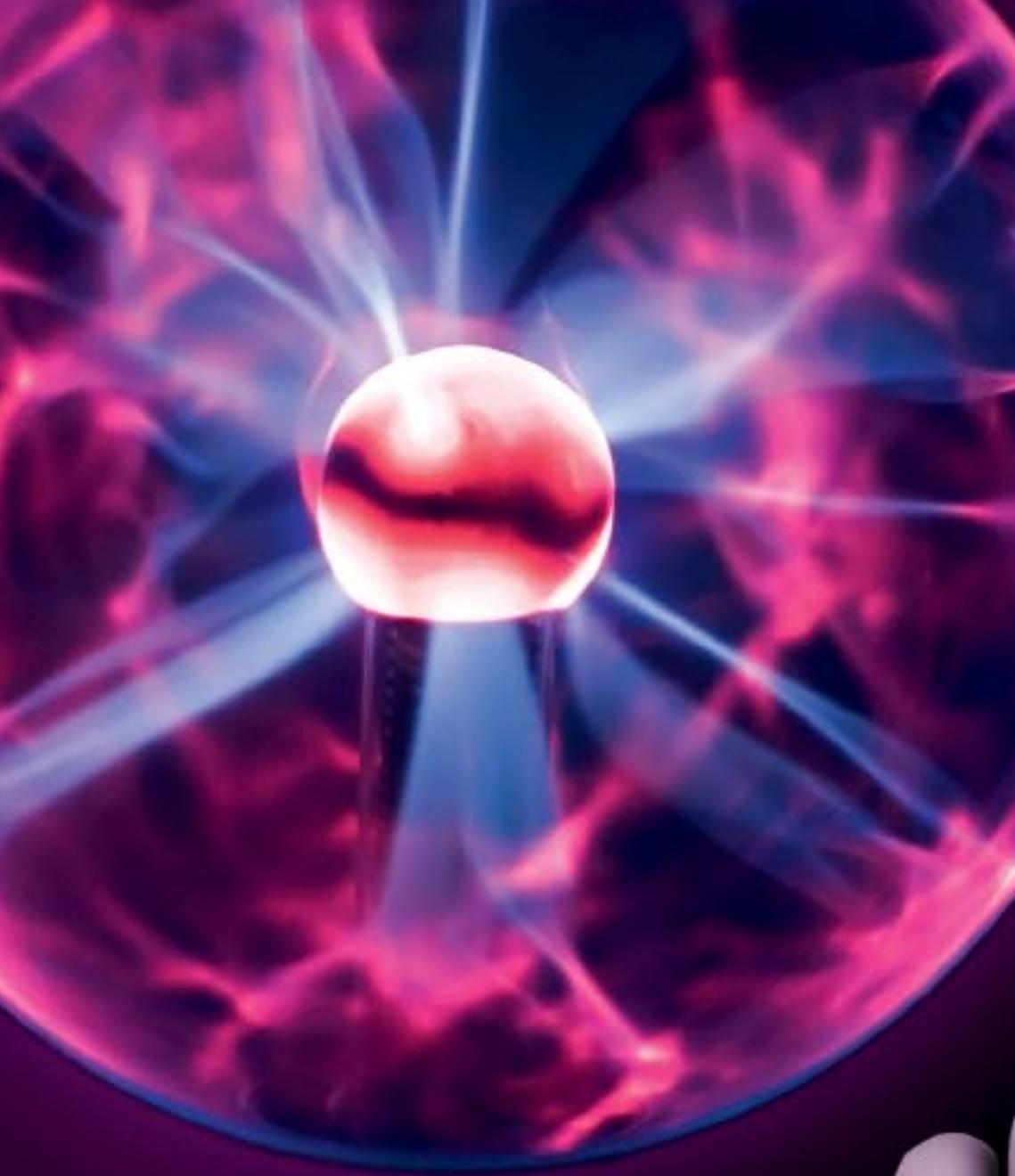
www.captair.com/laborundmore



plasmamedizin

Wirkungsvoll gegen Mikroorganismen

Neue Möglichkeiten für verbesserte Wundheilung



Axel Kramer studierte Medizin an der Universität Greifswald. Studienaufenthalte und Gastvorlesungen führten ihn mehrfach nach Europa und Amerika. Seit 1990 ist er C4-Professor für Hygiene und Umweltmedizin an der Universität Greifswald sowie Präsident der Deutschen Gesellschaft für Krankenhaushygiene. Er ist einer der drei Begründer des Zentrums für Innovationskompetenz „Plasma-Tissue Interactions“ (plasmatis) 2007 des Leibniz-Instituts für Plasmaforschung und Technologie in Greifswald und der Universität Greifswald.

Prof. Dr. med. Axel Kramer
Institut für Hygiene und Umweltmedizin,
Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald

Wissenschaftler des Universitätsklinikums Greifswald untersuchen zusammen mit dem Leibniz-Institut für Plasmaforschung und Technologie e.V. (INP Greifswald) seit Juli 2008, wie Plasma in der Wundheilung und Hygiene wirkungsvoll eingesetzt werden kann. Die Leitthemen PlasmaCure und PlasmaDent laufen im Rahmen des vom BMBF geförderten Projekts Campus PlasmaMed.

Plasma, der 4. Aggregatzustand

Physikalisches Plasma wird auch als der 4. Aggregatzustand der Materie bezeichnet, den man sich gut am einfachen Beispiel des Wassers vorstellen kann. Als Eis liegt es in fester Form vor. Führt man Energie zu, schmilzt das Eis zu Wasser und liegt in flüssiger Form vor. Führt man weiter Energie zu, verdampft das Wasser und liegt schließlich gasförmig vor. Wird einem Gas noch mehr Energie zugeführt, entsteht ein Plasma – ein Zustand, in dem sich aus den Gasatomen äußere Elektronen lösen. Es entstehen reaktive Radikale sowie UV-Strahlung. Die mittlere Temperatur kann dabei Raumtemperatur haben („Niedertemperatur-Plasmen“) und ist für den Einsatz im medizinischen Bereich geeignet.

plasmamedizin

Plasma wirkt antimikrobiell

Bereits früh konnte die antimikrobielle Wirkung von Plasma auf planktonische Erreger experimentell nachgewiesen werden [1]. Hierzu wurden Testkeime auf Agarplatten ausgestrichen und mit Plasma behandelt [2]. Es konnten nach kurzer Behandlungszeit Hemmhöfe nachgewiesen werden.

Grund für Infektionserkrankungen sind meist in Biofilmen lebende Bakterien (z.B. chronisch infizierte Wunden, Parodontitis). Dabei hüllen sich die Erreger in eine extrazelluläre polymere Matrix (bestehend aus Polysacchariden, Proteinen, Lipiden und Nukleinsäuren) ein, in der sie vor Umwelteinflüssen, antimikrobiellen Substanzen und physikalischen Einflüssen geschützt sind. Daher haben auch die handelsüblichen Antiseptika Probleme mit der Abtötung von Biofilmen. Plasma könnte diese Probleme lösen.

Es konnte gezeigt werden, dass mit unterschiedlichen Plasmaquellen eine deutliche Reduktion der Mikroorganismen in Biofilmen, deren Stoffwechselaktivität und eine Hemmung des Wachstums in Abhängigkeit der Anwendungszeit möglich ist [3]

[4, 5]. Die Abbildung 1 zeigt die zur Verfügung stehenden Plasmaquellen.

Wir untersuchten die antimikrobielle Wirksamkeit von Plasma bei Monospezies- und Multispeziesbiofilmen [6] [3] [5].

Die höchsten Reduktionsraten betragen $5 \log_{10}$ Stufen. Chlorhexidin als Goldstandard-Antiseptikum schaffte in dieser Zeit nur eine Reduktion von $1,5 \log_{10}$ Stufen. Im Rasterelektronenmikroskop wurde die Zerstörung der Zellmembran sichtbar (Abb. 2). Ebenso konnten im konfokalen Laser-Rasterelektronenmikroskop (CLSM) mittels Live-Dead-Färbung Membranschäden detektiert werden (Abb. 3).

Plasma kann die Wundheilung und Einheilung von Implantaten fördern

Es besteht die begründete Chance, durch Oberflächenveränderungen mittels Plasma die Implantateinheilung zu fördern. Nach nur kurzer Plasmabehandlung konnte der Kontaktwinkel auf verschiedenen Titanimplantatoberflächen von 90° auf superhydrophil ($<5^\circ$) gesenkt werden. Der Grad der Hydrophilität beeinflusst die Zellan-

lagerung. Die Einheilung von Implantaten könnte dadurch verbessert werden.

Darüber hinaus ist eine Förderung der Wundheilung durch Plasma aufgrund folgender Teilwirkungen vorstellbar [7]:

- ▶ Debridierende Wirkung auf der Wundoberfläche [8],
- ▶ antimikrobielle Wirksamkeit gegen anhaftende Bakterien und Biofilme [3, 5],
- ▶ antimikrobielle Wirkung gegenüber multiresistenten Erregern [9],
- ▶ Gewebeerwärmung [10],
- ▶ Durchblutungsförderung [11] und Förderung der Angiogenese [12],
- ▶ Förderung von Zellproliferation und -differenzierung in der Wundtiefe [13],
- ▶ Förderung der Penetration von Wirkstoffen in die Wunde [14] und
- ▶ Stimulierung für die Abwehr verantwortlicher Zelleistungen durch lokale Bildung endogener Radikale.

Zudem sind schwer erreichbare Entzündungsherde am Körper und vielleicht im Körper (z.B. Gelenke, Zahnimplantate) durch die Verteilung des Plasmas im Gasstrom erreichbar.

Somit könnte Plasma in Zukunft eine interessante Therapieoption für eine ver-

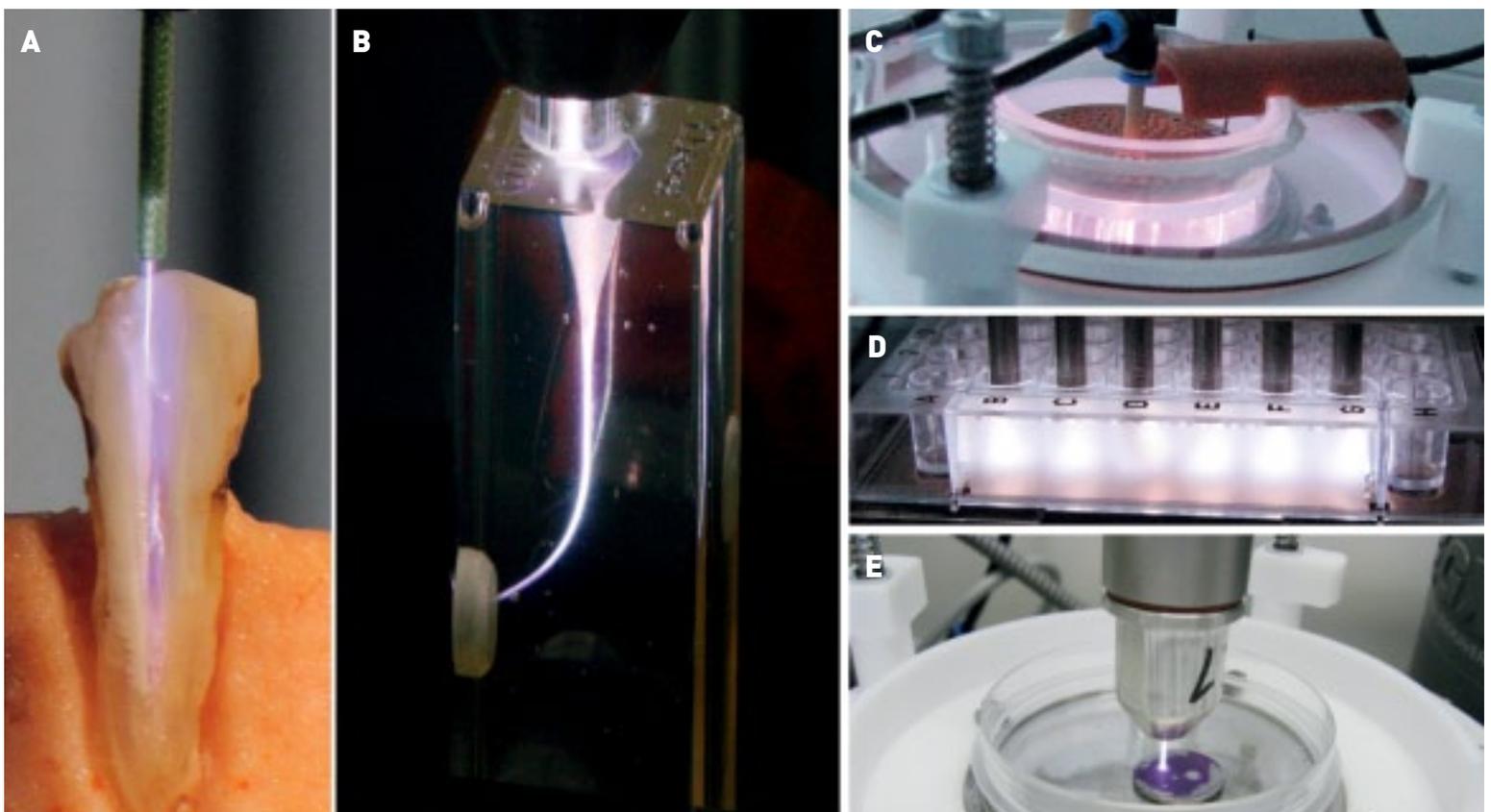


Abb. 1 Auswahl verwendbarer Plasmaquellen für Laborversuche, A) und B) zeigen den Hairline Pen, C) und D) Dielektrische-Barrriere-Entladungen und E) einen Plasmajet.

*Erfahren,
dynamisch,
erfolgsorientiert ...*

Kompetenter Partner gesucht –
Allrounder im Labor, zuverlässig, einfach
zu handeln.

Ihre Favoriten:
SONOREX Ultraschallbäder
SONOPULS Homogenisatoren

- leistungsstark
- zuverlässig
- energiesparend
- umweltfreundlich

...
*das ist ein
BANDELIN!*

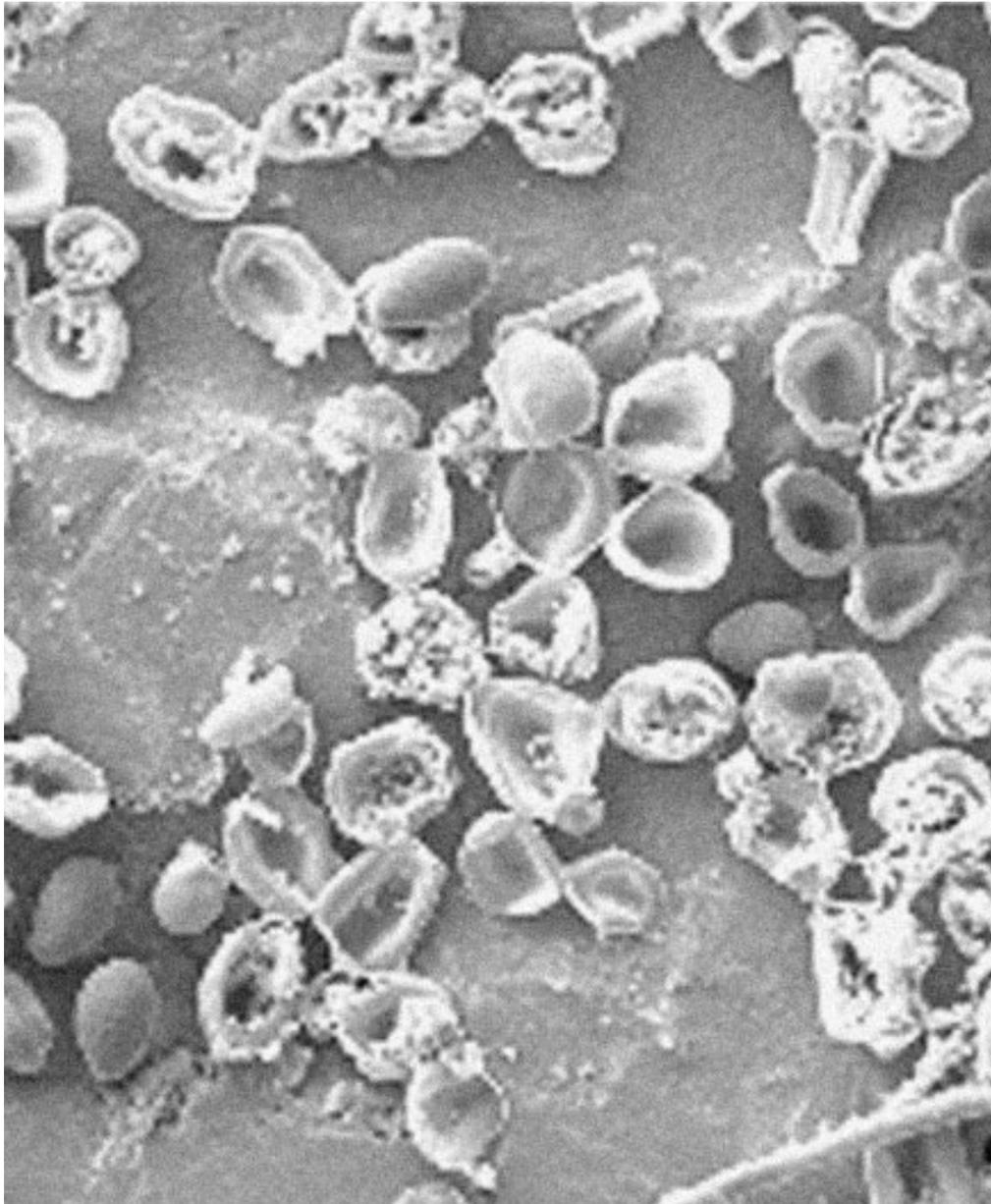


Abb. 2 Rasterelektronenmikroskopisches Mikrograph (2000x);
durch Plasmabehandlung zerstörte Zellen von *Candida albicans*.

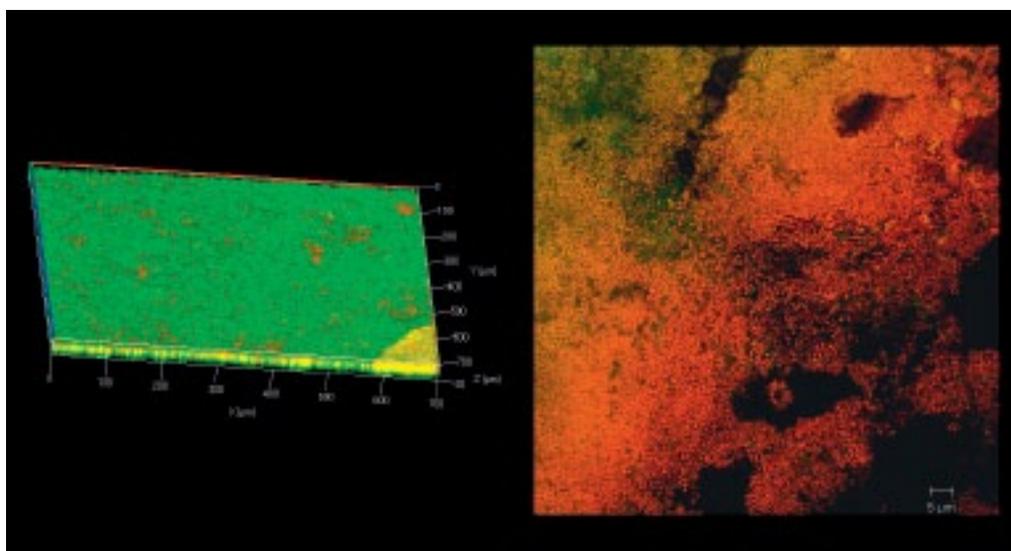


Abb. 3 CLSM-Mikrograph eines Speichelbiofilms vor (links, 100x) und
nach (rechts, 630x) Plasmabehandlung.



**BIO
TECHNICA**
Halle 9 • Stand A 50

BANDELIN
The Ultrasound Company

www.bandelin.com

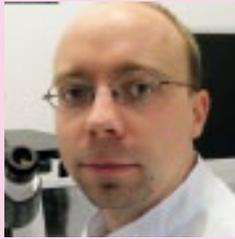
plasmamedizin

Koautoren



**Dipl.-Hum.-Biol.
Ina Koban**

Zentrum für Zahn-,
Mund- und Kiefer-
heilkunde, Abteilung
Parodontologie,
Ernst-Moritz-Arndt-
Universität Greifswald



**Dipl.-Hum.-Biol.
Rutger Matthes**

Institut der Hygiene
und Umweltmedizin
des Klinikums,
Universität Greifswald



Claudia Bender

(Tierärztin &
Apothekerin)
Institut für Hygiene
und Umweltmedizin,
Universität Greifswald
sowie tätig in eigener
tierärztlicher Praxis



**Dr. med.
Nils-Olaf Hübner**

Institut für Hygiene
und Umweltmedizin,
Universität Greifswald,
Leitung Bereich
Klinische Hygiene



**Prof. Dr. rer. nat.
Klaus-Dieter
Weltmann**

Direktor und
Vorstandsvorsitzender
des Instituts für
Plasmaforschung
und Technologie e.V.
(INP Greifswald)



**Prof. Dr. med. dent.
Thomas Kocher**

Leiter der Abteilung
Parodontologie der
Universität Greifswald

besserte Heilung von Wunden sowie
infizierten Implantaten sein.

→ kramer@uni-greifswald.de

Literatur

- [1.] Daeschlein, G., et al., Antibacterial Activity of an Atmospheric Pressure Plasma Jet Against Relevant Wound Pathogens in vitro on a Simulated Wound Environment. *Plasma Processes and Polymers*, 2010. **7(3-4)**: p. 224-230.
- [2.] Matthes, R., et al., Screening test for quality control of surface barrier discharged plasma sources with the microorganismagar test (MAT) Screeningmethode zur Qualitätsprüfung flächiger Plasmaquellen mit dem Mikroorganismen-Agar-Test (MAT). *GMS Krankenhaushygiene Interdisziplinär*, 2010. **5(2)**: p. DOC02.
- [3.] Koban, I., et al., Antiseptische Wirksamkeit ausgewählter Wirkstoffe und von tissue tolerable plasma (TTP) auf *C. albicans*-Biofilme – hat der Reifegrad des Biofilms einen Einfluss? Antiseptic efficacy of selected agents and tissue tolerable plasma (TTP) on *C. albicans* biofilms – has the biofilm maturity influence on it? *GMS Krankenhaushygiene Interdisziplinär*, 2009. **4(2)**: p. 1-8.
- [4.] Matthes, R.B., Claudia ; Hübner, Nils-Olaf ; Müller, Gerald ; Kobl, Katharina ; Mentz, Jaqueline ; Koban, Ina ; Kindel,

Eckbard ; Kocher, Thomas ; Weltmann, Klaus-Dieter ; Lademann, Jürgen ; Kramer, Axel, Beeinflussung der Penetration von *Pseudomonas aeruginosa* in eine 3-D-Epidermis und Inaktivierung mit gewebeverträglichem Plasma Influencing of the penetration of *Pseudomonas aeruginosa* into a 3-D epidermis model and the inactivation with tissue tolerable plasma. *GMS Krankenhaushygiene Interdisziplinär*, 2009. **4(2)**: p. 1-7.

- [5.] Koban, I. and et al., Treatment of *Candida albicans* biofilms with low-temperature plasma induced by dielectric barrier discharge and atmospheric pressure plasma jet. *New Journal of Physics*, 2010. **12(7)**: p. 073039.
- [6.] Hübner, N.O., et al., Efficacy of chlorhexidine, polibexanide and tissue-tolerable plasma against *Pseudomonas aeruginosa* biofilms grown on polystyrene and silicone materials. *Skin Pharmacol Physiol*, 2010. **23** Suppl: p. 28-34.
- [7.] Kramer, A., et al., Perspektiven der Plasmamedizin. *Vakuum in Forschung und Praxis*, 2010. **22(2)**: p. 33-38.
- [8.] Hammann, A., et al., Antiseptic Efficacy and Tolerance of Tissue-Tolerable Plasma Compared with Two Wound Antiseptics on Artificially Bacterially Contaminated Eyes from Commercially Slaughtered Pigs. *Skin Pharmacol Physiol*, 2010. **23**: p. 328-332.
- [9.] Hübner, N., et al., Antimicrobial efficacy of low-temperature plasma against 65 genetically characterized *Staphylococcus aureus* isolates including PVL-positive, MRSA and c-MRSA strains, in International Conference on Antimicrobial Research (ICAR2010). 2010: Valladolid (Spain).

[10.] Lademann, J., et al., Risk assessment of the application of a plasma jet in dermatology. *J Biomed Opt*, 2009. **14(5)**: p. 054025.

[11.] Bender, C., et al., The Irritation Potential of Nonthermal Atmospheric Pressure Plasma in the HET-CAM. *Plasma Processes and Polymers*, 2010. **7(3-4)**: p. 318-326.

[12.] Bender, C. et al., The modified HET-CAM as a model for the assessment of the inflammatory response to tissue tolerable plasma. *Toxicology in vitro*, 2011. **25**: p. 530-532

[13.] Stoffels, E., "Tissue processing" with atmospheric plasmas. *Contributions to Plasma Physics*, 2007. **47(1-2)**: p. 40-48.

[14.] Kramer, A., et al., Chancen und Perspektiven der Plasmamedizin durch Anwendung von gewebekompatiblen Atmosphärendruckplasmen (Tissue Tolerable Plasmas, TTP) Chances and perspectives of the plasma medicine by use of Tissue Tolerable Plasma (TTP). *GMS Krankenhaushygiene Interdisziplinär*, 2009. **4(2)**: p. 1-15.

Förderung

Die Autoren danken dem Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) für die Förderung (BMBF, Förderkennzeichen 13N9779).

BEHÄLTER AUS KUNSTSTOFF

Riesige Auswahl an Laborbehältern

Flaschen, Dosen, Röhrchen, Beutel und vieles mehr.
Ab Lager und ohne Mindestmengen lieferbar.
Bestellen Sie jetzt kostenlos den neuen Katalog 2011.



Semadeni®
PIONEER IN PLASTICS

Semadeni (Europe) AG
Kunststoffartikel und -verarbeitung
D-40219 Düsseldorf | Telefon +49 211 3003 423
WWW.SEMADENI.COM

prickeln

Sauer macht lustig!

Das kleine Tütchen oben anfassen, den Inhalt kurz nach unten schütteln, die Packung mit Daumen und Zeigefinger aufreißen und die Tütenwände auseinander drücken. Wie man an den süß-sauren Inhalt eines Brausetütchens kommt, weiß jeder. Das bunte Pulver lässt sich vielseitig einsetzen. Man kann es als Limonade in Wasser lösen, für Cocktails und andere Getränke nutzen oder – ganz klassisch – mit der Zunge direkt von der Hand genießen. Die ganz Mutigen schütten sich die das Brausepulver pur in den Mund. Direkt auf der Zunge prickelt die Brause am schönsten.* Der Speichel (besteht übrigens zu 99 % aus Wasser) alleine reicht, um die chemische Reaktion in Gang zu setzen. Kindheitserinnerungen ganzer Generationen sind mit dem bunten Pulver verbunden. Dabei gilt seit eh und je: Selbst wenn die kleinen Kunden kaum über die Verkaufstheke am Kiosk gucken können, wer mit nach oben gerecktem Arm ein paar Pfennige auf den Ladentisch donnert, kann sich im Sommer mit der prickelnden Brause erfrischen.

Ihren Anfang nahm die Geschichte des Brausepulvers schon 1925. Der Stuttgarter Kaufmann Theodor Beltle experimentierte mit Natron und Weinsäure, fand heraus, dass die beiden Stoffe in Verbindung mit Wasser schnell Kohlensäure entwickeln. Beltle versetzte das Stoffgemisch mit Aroma und nannte sein Erfindung „Brausenlimonade-Pulver für alle Bevölkerungsschichten“. Damit füllte der clevere Kaufmann eine Marktlücke, denn echte Limonade blieb in den 1920er Jahren vor allem den Kindern wohlhabender Familien vorbehalten. Beltles Instant-Limonade erreichte alle. Mit seinem Schwager Robert Friedel gründete der Stuttgarter die Robert Friedel GmbH, später Frigeo, die heute zum Süßwarenhersteller Katjes gehört. Besonders ein Begriff ist mit dem Siegeszug des bunten Pulvers verbunden: Ahoj-Brause – so nannte Unternehmer Beltle sein Produkt bald nach Firmengründung.

Zum 85. Geburtstag im Jahr 2010 wurde die Ahoj-Brause von den Beiräten der Deutschen Standards als eine Marke



des Jahrhunderts ausgezeichnet. Heute gehen jährlich circa 200 Millionen der Brause-Tütchen vom Band. Das Erfolgsrezept ist seit 86 Jahren gleich – erst sauer, dann süß – und das Prickeln genießen.

→ SS

Prickel-Facts

- Brausepulver wurde zu Beginn in dreieckigen Tütchen verkauft
- Die ersten beiden Geschmacksrichtungen waren Orange und Zitrone. Waldmeister und Himbeere kamen 1930 dazu.
- Der Matrose gehört seit über 80 Jahren zur Ahoj-Brause ...
- ... Firmengründer Beltle hatte anfangs jedoch mit alpinen Szenarien geworben

*Für die Geschmacksexplosion sorgen unzählige Geschmackspapiellen auf der Oberfläche der Zunge. Sie können verschiedene Geschmacksrichtungen unterscheiden: süß, salzig, bitter und sauer – dazu kommt ein weiterer Grundgeschmack: umami. Das ist japanisch und bedeutet so viel guter Geschmack oder fleischig. Verantwortlich für diesen Geschmack ist eine Aminosäure – die Glutaminsäure. Der Japaner Kikunae Ikeda entdeckte den fünften Geschmackssinn vor über 100 Jahren.

Unsere Geräte
sind genauso langlebig.
Nur deutlich schneller.



Labor-
Reinigungsmaschine
WD 150



Dampf-Sterilisator
LST-V



Labor-
Reinigungsmaschine
WD 290 LAB



Professionelle Systemlösungen für Reinigung und Sterilisation in Labor und Forschung

Schnelle und sparsame Geräte garantieren eine perfekte Reinigungs- und Sterilisationsqualität. Seit über 40 Jahren. Zu attraktiven Preisen.

Ein echter Mehrwert für Ihr Labor. Mit kundenorientierten Service- und Supportleistungen sorgen wir für höchste Betriebssicherheit und eine lange Lebensdauer der Anlagen.



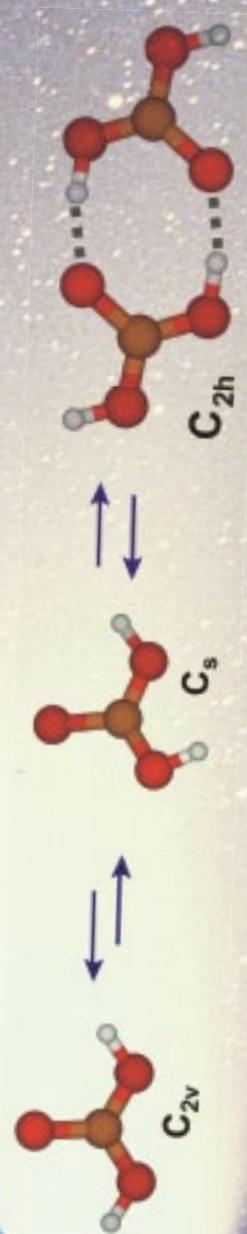
Belimed
Infection Control

IR-spektroskopie

Gefangene Kohlensäure

Spektroskopische Beobachtung von matrixisolierter Kohlensäure [1]

Jürgen Bernard und Prof. Dr. Thomas Loerting,
Institut für Physikalische Chemie, Universität Innsbruck
Prof. Dr. Hinrich Grothe,
Institut für Materialchemie, Technische Universität Wien



Der Komet Halley-Bopp, in dessen Schweif sich möglicherweise gasförmige Kohlensäuremoleküle befinden. Die in unserer Arbeit in der Matrix gefangenen und spektroskopisch identifizierten Moleküle sind ebenfalls zu sehen.

Beim Begriff „Kohlensäure“ denken viele an prickelnde Getränke wie Mineralwasser, Cola, Sekt oder Champagner. Leser dieses Magazins erinnern sich bestimmt an den Artikel „Kohlendioxid – das entscheidende Prickeln“ von Eric Marioth (labor&more Ausgabe 1/Jahr 2007) und fragen sich vielleicht: Kohlendioxid? Kohlensäure? Welches Molekül ist für das Prickeln verantwortlich? Die Antwort lautet: Zu mehr als 99,9 % ist es Kohlendioxid. Kohlensäure ist in „kohlendioxidhaltigen“ Getränken eigentlich kaum vorhanden (< 0,1 %) [2]. Diese geringe Menge genügt aber bereits, dass der pH-Wert von 7 auf 5–6 sinkt. Aufgrund der sauren Reaktion, die abläuft, wenn CO₂ in Wasser gelöst wird, hat man in der älteren Literatur das Gas fälschlich „Kohlensäure“ genannt.

Heute wird zwischen Kohlensäure, H₂CO₃ und Kohlendioxid, CO₂ unterschieden. Die saure Reaktion der wässrigen Lösung kommt dadurch zu Stande, dass die Kohlensäure in wässriger Lösung dissoziiert und ein Proton (H⁺) sowie ein Hydrogenkarbonat-Anion (HCO₃⁻) bildet. Letzteres ist wiederum am chemischen Gleichgewicht beteiligt, das zu Kalkablagerungen in kalziumhaltigem Wasser bzw. zur Verstopfung von Wasserleitungen führen kann. Kohlensäure (pK_s= 3,4) ist sogar eine stärkere Säure als etwa Essigsäure (pK_s= 4,7) oder Ameisensäure (pK_s= 3,8).

Wege zur kristallinen Kohlensäure

Dies gilt allerdings nur für reine Kohlensäure und diese ist laut einigen aktuellen Chemielehrbüchern „instabil und kann nicht in Reinform isoliert werden“. Bereits Anfang der 1990er-Jahre wurde aber gezeigt, dass sich Kohlensäure als Festkörper in Reinform herstellen lässt. Eine Arbeitsgruppe der NASA konnte Kohlensäure durch hochenergetische Bestrahlung von CO₂-Eis (Trockeneis) und H₂O-Eis (Wassereis) herstellen [3]. Die Reaktionsbedingungen wurden so gewählt, dass eine astrophysikalische Relevanz gegeben und davon auszugehen ist, dass sich Kohlensäure im Weltall dort bildet, wo sich Trockeneis und Wassereis gleichzeitig befinden und einer harten Strahlung ausgesetzt sind [4]. Dies ist etwa auf den Polkappen des Mars oder auf vielen Kometen der Fall. Dem Arbeitskreis in Innsbruck um Prof. Erwin Mayer gelang es mithilfe einer damals neu entwickelten Tieftemperaturtechnik, die Reaktion $H^+ + HCO_3^- \rightleftharpoons H_2CO_3 \rightleftharpoons CO_2 + H_2O$ beim Zwischenprodukt Kohlensäure zu stoppen [5]. Säuert man Hydrogenkarbonat-Salze bei Raumtemperatur an, so kommt es augenblicklich zu starker Kohlendioxidbildung. Führt man die Reaktion bei tiefen Temperaturen durch, etwa -100 °C, so ist zwar der erste Reaktionsschritt schnell genug, dass sich H₂CO₃ bilden kann, der zweite aber zu langsam, sodass die Kohlensäure als Zwischenprodukt erhalten



Komplettlösungen zum sicheren Ver- und Entsorgen von flüssigen Chemikalien

WIBOfill®-Dosiertechnologie

- Sicheres Dosieren und Abfüllen von Frisch-Medien
- Stufenlos höhenverstellbar
- Für unterschiedliche Gebindegrößen geeignet

Chemikalien-Sammelwagen

- Dezentrale Sammlung von Alt-Medien
- Für Säuren, Laugen, Lösemittel und HPLC-Entsorgung in den Laboren

WIBOjekt®-Sicherheitsarbeitsplatz

- Zentrale Entsorgung der Alt-Chemikalien
- Kundenspezifische Lösungen
- Integrierte Schadstofffassung
- Robustes Rückhaltevermögen

Weiss GWE GmbH
Wiechmannsalle 3
27798 Hude, Germany
Fon: +49 (0) 4484 /189-0,
Fax: +49 (0) 4484 /189-189
contact@gwe.de, www.gwe.de





Die Auto-Sampler-Experten
Mehr als 4000 Einheiten weltweit!



Intelligente Lösungen
zur Automatisierung
von Analysemeßgeräten



Entwicklung und Herstellung
von Auto-Samplern,
auch als OEM-Produkte



ETG Entwicklungs- und Technologie Gesellschaft mbH
Am Eichicht 1A - D-98693 Ilmenau
Tel.: +49 (0) 3677 46120 - Fax: +49 (0) 3677 461229
email: info@etg-ilmenau.de - web: www.etg-ilmenau.de



Foto: ESA, DLR und FU Berlin - G. Neubaum

Kohlensäure-Eis auf der Marsoberfläche?

bleibt. Dieses Zwischenprodukt befindet sich zuerst noch gelöst im Lösungsmittel, in gefrorenem Wasser. Das Lösungsmittel lässt sich im Vakuum verdampfen, während die Kohlensäure als feste Reinsubstanz kristallin erhalten bleibt [6]. Wechselt man das Lösungsmittel und verwendet statt Wasser Methanol, so bildet sich ebenfalls kristalline Kohlensäure [7]. Diese zeigt aber eine andere Kristallstruktur als die aus wässriger Lösung. Man spricht von zwei Polymorphen: α -Kohlensäure bzw. β -Kohlensäure. In den vergangenen zwanzig Jahren sind noch zwei weitere Wege zur reinen Kohlensäure entdeckt worden: Die Protonenbestrahlung von Trockeneis [8] bzw. Reaktion von OH-Radikalen mit Kohlenmonoxid [9]. Beide Wege führen zur kristallinen Kohlensäure, die bei Temperaturen unterhalb $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ stabil ist.

Gasförmige Kohlensäure existiert!

Doch was passiert, wenn man die kristalline Kohlensäure langsam bis Raumtemperatur aufwärmt und versucht, sie in die Gasphase zu überführen? Auch hier geben Chemielehrbücher Auskunft: „... zerfällt augenblicklich zu Kohlendioxid und Wasser“, ist da beispielsweise zu lesen. Berechnungen zeigen aber, dass trockene Kohlen-

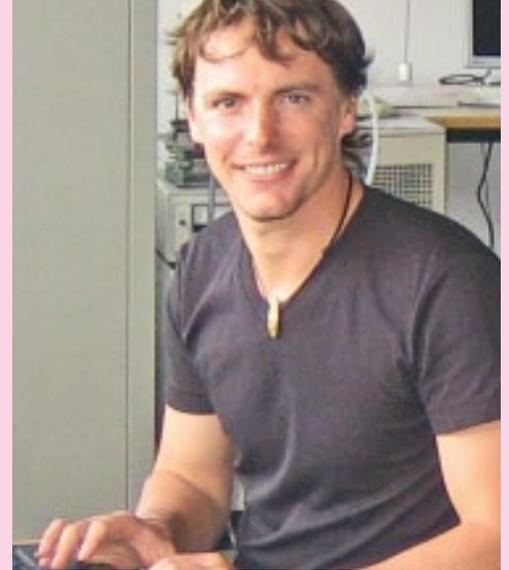
säure sehr langlebig ist, während ein schneller Zerfall nur für feuchte Kohlensäure zu erwarten ist [10]. Zur Überprüfung stellte Jürgen Bernard sowohl α - als auch β -Kohlensäure her. Unter Kühlung wurde sie in eine Hochvakuumanlage eingebracht, die gesamte Apparatur evakuiert, aufkondensierte Feuchte von der Kohlensäure entfernt und die Temperatur des Probenträgers langsam erhöht, bis die Kohlensäure sublimierte. Dies geschah bei etwa $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$ im Falle der α -Kohlensäure und bei ca. $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ im Falle der β -Kohlensäure. Die Moleküle in der Gasphase wurden mit Argongas auf einen gekühlten Goldspiegel (ca. $-267\text{ }^{\circ}\text{C}$) kondensiert. Mithilfe von Infrarot-Spektroskopie, ab *initio* Berechnungen und durch gezielte Variation der experimentellen Bedingungen (Isotopensubstitution, Temperaturänderungen, Kohlensäure-zu-Matrix-Verhältnis, Tausch des Matrixgases, UV-Bestrahlung) konnten wir die eingefangenen Moleküle und Molekülcluster in der Argonmatrix bestimmen. Nach der Sublimation der α -Kohlensäure fanden wir nur sehr wenig Kohlendioxid und Wasser, aber zwei Konformere der Kohlensäure, die sich durch die Orientierung eines Wasserstoffatoms im Raum unterscheiden. Zusätzlich entdeckten wir Kohlensäure-Dimere, die via Wasserstoff-



Hinrich Grothe, geb. 1967 in Hannover, studierte an den Universitäten Dresden und Hannover Chemie und promovierte in Hannover zur Fragmentierung thermolabiler Verbindungen in neue Radikale (ClO_3 und ClO_4). Er habilitierte sich im Jahr 2006 an der TU Wien und wurde 2007 a.o. Universitätsprofessor für Physikalische Chemie. Er hielt sich mehrfach zu Forschungsaufenthalten an internationalen Einrichtungen auf. Für seine Arbeiten erhielt er 1996 eine Förderung des Fonds der Chemischen Industrie (VCI) und wurde 2005 mit dem Preis der Wirtschaftskammer Wien für ein Projekt mit besonderer Wirtschaftsrelevanz ausgezeichnet.



Thomas Loerting, geb. 1973 in Innsbruck, studierte an der Universität Innsbruck Chemie und promovierte 2000 in theoretischer Chemie. In den Jahren 2001–2003 arbeitete er während eines PostDoc-Aufenthaltes am Massachusetts Institute of Technology mit Nobelpreisträger Mario J. Molina am Thema Eiswolken in der Atmosphäre. Seit 2004 leitet er in Innsbruck eine eigenständige Arbeitsgruppe. Im Jahr 2008 habilitierte er sich im Fach Physikalischer Chemie. Seine Arbeiten wurden mehrfach ausgezeichnet, u.a. mit dem Nernst-Haber-Bodenstein Preis der Deutschen Bunsengesellschaft 2005 und mit dem Novartis-Preis Chemie 2006.



Jürgen Bernard, geb. 1981 in Bozen (Italien), studierte an der Universität Innsbruck Chemie und erhielt das Diplom ebendort im Jahr 2009. Seit August 2009 ist er wissenschaftlicher Mitarbeiter und Doktoratsstudent am Institut für Physikalische Chemie, Universität Innsbruck (Österreich). 2011 wurde Jürgen Bernard der Anerkennungspreis der Jury für den „Best Student Paper Award 2011“ für den Artikel „Spektroskopische Beobachtung von matrixisolierter Kohlensäure, abgeschieden aus der Gasphase“ verliehen.

brückenbindungen zentrosymmetrisch angeordnet sind [1].

Kohlensäure im All

Entfernt man die Matrix durch Aufheizen des Goldspiegels, befreit sozusagen die gefangenen Einzelmoleküle wieder, so bildet sich wieder ein Kohlensäurekristall. Interessanterweise bildet sich der β -Kristall, wenn zuvor β -Kohlensäure sublimiert wurde, und der α -Kristall, wenn zuvor α -Kohlensäure sublimiert wurde. Das bedeutet, dass die Information in der Gasphase nicht verloren geht, sondern bestimmte Bausteine der Kristallstruktur auch nach der Sublimation

erhalten bleiben. Unsere Arbeiten zeigen, dass man Kohlensäure ohne Zersetzung sublimieren und rekondensieren kann. Dies bedeutet aber auch, dass im Weltall möglicherweise nicht nur feste, sondern auch gasförmige Kohlensäure vorkommt, etwa in der Marsatmosphäre oder im Schweif von Kometen, die sich der Sonne nähern. Die vorliegenden Spektren können nun mit entsprechenden Satellitenaufnahmen verglichen werden und so die Existenz von Kohlensäure im All überprüfen [1].

→ thomas.loerting@uibk.ac.at
→ grothe@tuwien.ac.at

Literatur

- [1] J. Bernard, M. Seidl, I. Kobl, K. R. Liedl, E. Mayer, O. Galvez, H. Grothe, T. Loerting, *Angew. Chem., Int. Ed.* 2011, 50, 1939.
- [2] T. Loerting, J. Bernard, *ChemPhysChem* 2010, 11, 2305.
- [3] M. H. Moore, R. K. Khanna, *Spectrochim. Acta, Part A* 1991, 47A, 255.
- [4] W. Hage, K. R. Liedl, A. Hallbrucker, E. Mayer, *Science* 1998, 279, 1332.
- [5] W. Hage, A. Hallbrucker, E. Mayer, *J. Am. Chem. Soc.* 1993, 115, 8427.
- [6] W. Hage, A. Hallbrucker, E. Mayer, *J. Chem. Soc., Farad. Trans.* 1996, 92, 3197.
- [7] W. Hage, A. Hallbrucker, E. Mayer, *J. Chem. Soc., Farad. Trans.* 1996, 92, 3183.
- [8] J. R. Brucato, M. E. Pahlumbo, G. Strazzulla, *Icarus* 1997, 125, 135.
- [9] Y. Oba, N. Watanabe, A. Koucbi, T. Hama, V. Pirronello, *Astrophys. J.* 2010, 722, 1598.
- [10] T. Loerting, C. Tautermann, R. T. Kroemer, I. Kobl, A. Hallbrucker, E. Mayer, K. R. Liedl, *Angew. Chem., Int. Ed.* 2000, 39, 892.

Ihr Labor ist ein Mikrochip.



Yvonne März, Gesundheitspionier

Mit Hilfe von Genchips entwickeln wir Methoden, um Krankheiten besser zu verstehen und wirksamer zu behandeln.

Unsere Innovationen helfen Millionen Menschen, indem sie Leid lindern und Lebensqualität verbessern. Wir geben Hoffnung.

www.roche.de



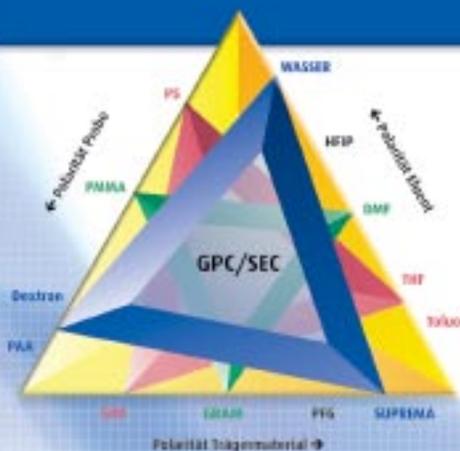
Innovation für die Gesundheit

GPC/SEC Wir bringen's voran!

Hochauflösende
Säulen



Höchste
Auflösung
Exzellente Langzeitstabilität
Robust & einfaches Handling
Support durch erfahrene
Polymerchemiker



Zweifel?
Nutzen Sie unseren
Service zur Säulenauswahl



+49 6131 962390
info@polymer.de
www.polymer.de

es prickelt m

Für das leckere Prickeln im Champagner ist das Molekül Kohlendioxid verantwortlich. Die Kohlensäure hingegen treibt ganz andere Dinge und hält sich vermutlich im All auch in gasförmiger Form auf. Was auf Erden denn noch so alles prickelt hat uns interessiert – Sebastian Schreiber, derzeit Praktikant bei der succidia AG, hat für labor&more Prickelndes zusammengestellt.

Prickel-Doping

Eine wohlgeformte Schaumkrone gehört zu einem frisch gezapften Bier wie die fragilen emporsteigenden Kohlensäurebläschen zum Sekt. Prickeln ist ein Qualitätsmerkmal. Damit das Perlen und Schäumen beim Genuss noch verstärkt wird, haben sich Getränkehersteller etwas ausgedacht. So gibt es in Bier-, Sekt- und Champagnergläsern einen Moussierpunkt. Dieser stellt eine kleine aufgeraute Störstelle am Boden des Glases dar, an denen sich das gelöste Kohlendioxid leichter zu Blasen entwickeln kann, die im Glas aufperlen (moussieren). Die Bildung kleiner Gasblasen in einer Flüssigkeit bezeichnet man als Kavitation, die Störquelle im Glas damit als Kavitationskeim.



Foto: © istockphoto.com | MentalArt

→ www.sektniveau.de

Prickeln international

Ein Wort, viele Bedeutungen. Laut Duden entstammt der Begriff Prickeln aus den mittelniederdeutschen Worten prickeln (stechen) und Pricke (spitze Stange). Heute hat Prickeln eine ganze Reihe von Bedeutungen. So kann prickeln ein von leichten Stichen verursachtes kitzeln sein. Genauso beschreibt der Begriff kleine, aufsteigende Bläschen. Oder aber prickeln verursacht ein erregendes Gefühl, reizt auf leicht beunruhigende Weise. Besonders im süddeutschen Raum ist synonym der Begriff bitzeln geläufig. Artverwandt sind auch die Worte kribbeln und kitzeln. Aber Achtung: Wer

in Österreich ist und bitzelt, ist nicht etwa eine sprudelnde Frohnatur, sondern eher ein pedantischer Nörgler! In der Alpenrepublik bedeutet bitzeln nämlich so viel wie nörgeln, pedantisch oder uneinsichtig sein. Auch wer nach England fährt sollte ein wenig Acht geben. Prickle bedeutet zwar ebenso Kribbeln oder Prickeln, wohingegen das Prickeln eines Getränks durch Kohlensäure als sparkle bezeichnet wird. Das Prickeln zwischen zwei Verliebten ist wiederum als tingle übersetzt.

www.duden.de · www.ostarrichi.org · www.dict.leo.org

Do it yourself Brause Wer nicht genug von prickeligen Momenten bekommt, kann sich Brausepulver auch ganz leicht selbst herstellen. Zucker und Vanillezucker gib'ts im Supermarkt, Natron und Zitronensäure in der Apotheke: • 5 EL Zucker • 3 EL Zitronensäure • 2 EL Natron. Für den Geschmack: Orangen-, Zitronen- oder Vanillezucker. **Alles in einer Schüssel zusammengeben, durchmischen, losprickeln.**



mehr

Prickelnde Momente



Da hat Harald seiner französischen Lieblichkeit aber ganz schön den Kopf verdreht. Das Hemd „mit die Parfum von letzte Nacht“ hängt noch am Deckenventilator und wird von einer charmanten Unbekannten genauso eingefordert wie „die kleine silber Auto“, das Harald schweren Herzens aus dem Regal nimmt. „Und eine Flasche von die Bier, die so schön hat geprickelt in mein Bauchnabel“ erbittet die Verführte mit zucker-süßem französischem Akzent. Das ist also Haralds Geheimnis.

Doch erfunden hat der Protagonist eines Weizenbier-Werbespots den verführerischen Trick mit dem Bauchnabel freilich nicht. Denn den kannte auch schon Oskar Matzerath. In Günter Grass' Blechtrommel befördert Matzerath Brausepulver in den Bauchnabel seiner Freundin Maria – und bringt damit ebenfalls nicht nur die Brause zum Prickeln. Aber egal ob Sekt, Bier oder Brause – hinter dem Prickeln steckt in erster Linie eine einfache chemische Reakti-

on zwischen Wasser und Kohlendioxid. Doch sollen an dieser Stelle keine chemischen oder mathematischen Zeichen stehen.

Weil das Zischen, Blubbern und Perlen oder ein kitzliges Gefühl auf der Haut als angenehm und aufregend empfunden wird, kommt es auch auf zwischenmenschlicher Ebene zu Reaktionen. Und die lassen sich eben nicht simpel mit einer Reaktionsgleichung beschreiben. Statt chemischen Verbindungen stehen sich hier nämlich Menschen gegenüber, zwischen denen es aber ebenso gehörig prickeln kann. Was genau einen prickelnden Moment ausmacht, ist nicht definiert. Eines steht jedoch fest: Verlässt man sich auf Harald, sind solche Momente ganz einfach mit dem geeigneten Erfrischungsgetränk hervorzurufen. Dann gehen die chemischen Eigenschaften des beworbenen Produkts und ein aufregender Moment eine prickelnde Symbiose ein – zur Freude der Marketingabteilungen.



Sebastian Schreiber (21)

studiert Publizistik und Politikwissenschaften an der Johannes Gutenberg-Universität in Mainz.

Seine ersten journalistischen Erfahrungen sammelte er schon während der Schulzeit und dem Zivildienst – mit 17 Jahren begann er als freier Mitarbeiter in der Sportredaktion einer regionalen Tageszeitung.

ERBSTÖßER®

SICHERHEIT und
UMWELTSCHUTZ GmbH

Gefahren können wir nicht abschalten.



... aber entscheidend darauf reagieren!

Notduschen von Erbstößer

- helfen umgehend, präzise und effektiv
- kein Zeitverlust dank intuitiver Bedienung und vorausblickender Konzeption
- geben Sicherheit durch Zuverlässigkeit
- bieten Modellvielfalt für jeden Bedarf

ERBSTÖßER GMBH | Dillberg 15 | 97828 Markttheidenfeld
Telefon +49 (0)93 91 / 40 52 | Telefax +49 (0)93 91 / 85 83
info@erbs.de | www.notduschen.de



Wein

Ein ganz besonderer Saft

1992 erschien im „The Lancet“ (359, 1523–1526) eine epidemiologische Studie von S. Renaud und M. de Lorgeril über das sog. „Französische Paradoxon“. Lange hatte man darüber gerätselt, warum in Frankreich bei Frauen und Männern zwischen 40 und 69 Jahren die Sterblichkeit aufgrund koronaler Herzerkrankungen deutlich niedriger liegt als in anderen europäischen Ländern, obwohl Franzosen genauso fettreich essen wie die übrigen Europäer. Diese Tatsache wurde von den Autoren mit dem regelmäßigen Konsum von Wein in Verbindung gebracht. Er soll bei einem moderaten Verbrauch von 20–30 g/d das Risiko von Herzerkrankungen um etwa 40 % senken. Bis heute gilt deshalb den Inhaltsstoffen des Weins eine herausragende Aufmerksamkeit.

Die aus physiologischer Sicht interessantesten Substanzen sind die Polyphenole (dazu l&m 2011, 2, 40–42), an denen vor allem Rotwein besonders reich ist, denn bei seiner Herstellung bleiben die zerkleinerten Traubenschalen und Kerne mehrere Tage mit dem Traubensaft der Maischegärung in Kontakt. In den Trauben nachgewiesen sind Flavanole und ihre oligomeren Proanthocyanidine, Flavonole, Anthocyane, Stilbene sowie Ellagitannine und Ellagsäure. Die Gesamtkonzentration an Polyphenolen im Rotwein beträgt etwa 2000 bis 6000 mg/l (Weißwein 200 bis 500 mg/l), wobei der größte Teil auf Flavanole (Catechin und Epicatechin) und Anthocyane entfällt.

Eine der wichtigsten Eigenschaften der Polyphenole ist ihre Fähigkeit, reaktive Sauerstoffspezies (z.B. $\bullet\text{O}_2^-$, $\text{HO}\bullet$, $\text{RO}\bullet$, $\text{HOO}\bullet$, $\text{ROO}\bullet$) abzufangen, wie sie z.B. bei der oxidativen Phosphorylierung in der Atmungskette auftreten. Außerdem werden ihnen antibakterielle, antivirale, antiallergene, antikanzerogene und antimutagene Eigenschaften zugesprochen.

Wundersubstanzen: Resveratrol

Ein Inhaltsstoff der Trauben und des Weins, das trans-Resveratrol, ein hydroxyliertes Stilben, geriet besonders in den Fokus der Forschung, obwohl es nur in geringer Konzentration vorliegt (bis 8 mg/l). J. M. Pezzuto et al. hatten in Nature (1997, 275, 218–220) über seine chemopräventive Wirkung berichtet. In hunderten von Arbeiten wurde danach über seine geradezu wundersamen Wirkungen berichtet: Schutz vor Herzerkrankungen, Erhöhung des HDL-Cholesterins, Antimutagenität, entzündungshemmende Effekte, positive Wirkung bei neurodegenerativen Krankheiten wie der Alzheimer- und Parkinson-Krankheit. In diesem Zusammenhang bestätigen epidemiologische Studien, dass mäßiger Konsum von Wein offenbar mit einer niedrigeren Inzidenz der Alzheimer-Krankheit verbunden ist.

Wie die Weinrebe produzieren viele Pflanzen (z.B. Piniengewächse, Hülsenfrüchte) Oligostilbene als Antwort auf Stressfaktoren (Hitze, UV-Licht) und Infektionen durch Pilze. Außer dem Resveratrol und seinen Derivaten sind in Weinbeeren und damit auch im Wein, aber auch in den Blättern, im Holz und in Zellkulturen Oligostilbene vorhanden (Abb. 1). Seit einiger Zeit werden diese Substanzen wegen ihrer

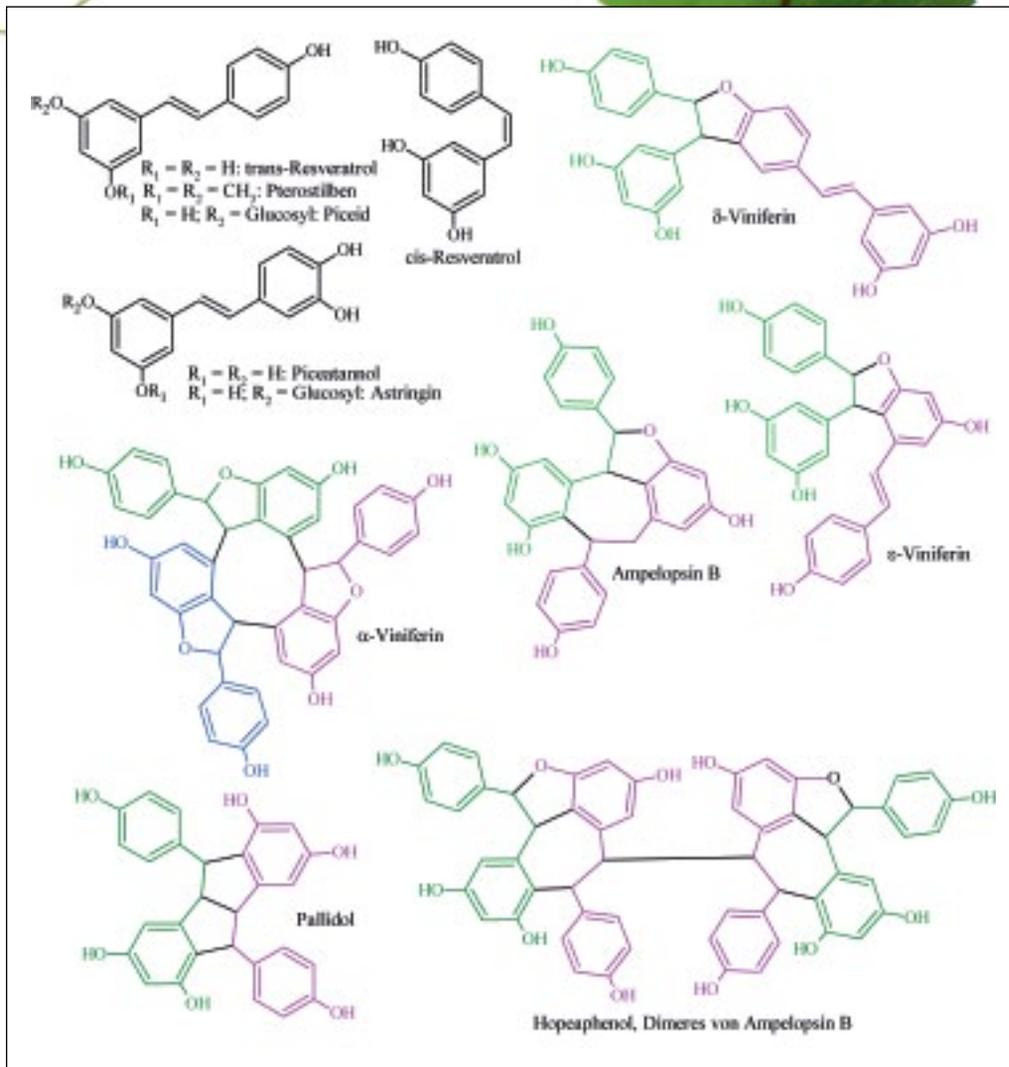


Abb. 1 Aus *Vitis vinifera* isolierte Resveratrole und Oligostilbene; die Monomereinheiten sind farblich gekennzeichnet.

hohen biologischen Aktivität und des enormen pharmakologischen Potenzials intensiv untersucht, den auch ihnen werden verschiedene Wirkungen zugeschrieben: antioxidativ, antibakteriell, antihepatotoxisch, anti-HIV, chemopräventiv, antiinflammatorisch, antikanzerogen.

Oligostilbene kommen natürlich nur in geringen Mengen vor und bis 2011 waren aufgrund der strukturellen Komplexität dieser Stoffe keine geeigneten Verfahren bekannt, sie in größeren Mengen synthetisch zu gewinnen. Oligostilbene bestehen aus dem Grundkörper Resveratrol oder Piceatannol, die über zahlreiche C-C- und C-O-Verknüpfungen miteinander kondensiert sind. Die Biogenese dieser Naturstoffe (einige hundert!) ist bis heute nicht bekannt und es ist nicht klar, ob sie durch oxidative Prozesse und/oder enzymatisch gebildet werden.

Die Gruppe von S. A. Snyder von der Columbia Universität New York hat nun einen Weg aufgezeigt, wie Verbindungen der Resveratrol-Familie in größeren Mengen hergestellt werden können (Nature 2011, 474, 461–466). Als Ausgangsverbindung dient ein Resveratrol-derivat 1, das im ersten Schritt in ein Stilben-Dimer, z.B. in das permethylierte Ampelopsin F, überführt wird. Durch sorgfältige Wahl der Reaktionsbedingungen wird nun Brom selektiv in Positionen eingeführt, an denen im dritten Schritt eine weitere Resveratrol-Einheit unter Bildung von trans-Dihydrofuran-Einheiten eingeführt werden kann (Abb. 2). Auf diese Weise sind die trimeren Stilbene Carasiphenol B und Ampelopsin G zugänglich. Auch andere trimere und tetramere Resveratrole sind mit dieser Synthesestrategie zugänglich, wie die Autoren eindrucksvoll demonstrieren.



Highlights

- Sterile | nicht sterile Einwegfilter mit 10, 20, 30, 50, 100 oder 150 μm Maschenweite
- Schräg gestellte Filtergaze aus hochwertigem Nylonmaterial
- Farbkodierung der CellTrics® zur einfachen Unterscheidung der Maschenweiten
- Schneller und vollständiger Auslauf der Suspension direkt ins Probenröhrchen
- Eignung für unterschiedlich breite Probenröhrchen
- Optimal auch für größere Mengen an Zellsuspension (bis 2 ml)

Kontakt

Partec GmbH | Am Flugplatz 13 | D-02828 Görlitz | Deutschland
 Fon +49 (0) 3581 8746-0 | Fax +49 (0) 3581 8746-70
 mail@partec.com

Partec-Niederlassungen und speziell geschulte Partec-Distributoren decken weltweit über 100 Länder ab. Kontaktadressen: www.partec.com

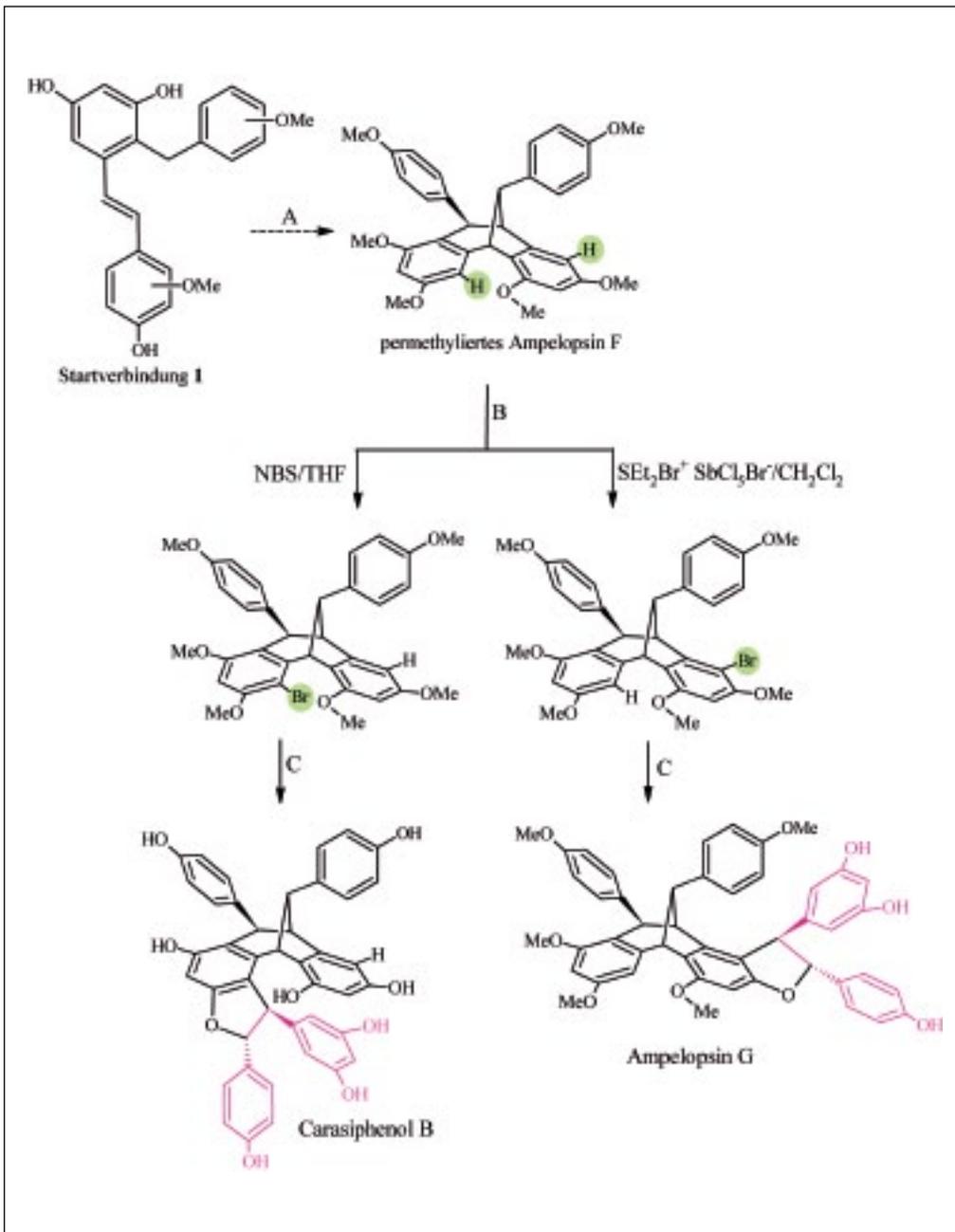


Abb. 2 Beispiel für die Synthesestrategie zur Darstellung von Oligoresveratrolen nach S. A. Snyder. Stufe A Herstellung der dimeren Basiseinheit; Stufe B selektive Bromierung; Stufe C Erzeugung einer dritten Stilbeneinheit, verknüpft über einen Dihydrofuranring

Der Wein im Fass

Die Diskussion über Resveratrol und sein Wirkungsspektrum ist noch in vollem Gange. Dabei wird übersehen, dass Wein viele Polyphenole enthält, darunter auch die stark antioxidativ wirksamen Ellagitannine, die antiviral, antimikrobiell und antitumoraktiv wirken sollen. Bioverfügbarkeitsstudien zeigten, dass die Ellagsäure, ein Hydrolyseprodukt der Ellagitannine, und die daraus im Darm durch Bakterien entstandenen Metabolite wahrscheinlich für die in vivo beobachtete Antikancerogenität verantwortlich sind.

Während des Ausbaus in Eichenfässern gelangen Ellagitannine aus dem Holz in den Wein, so auch das Vescalagin. Während der Weinreifung entstehen unter dem vorherrschenden leicht sauren Milieu zusammen mit dem Catechin aus den Trauben in einer chemo- und stereoselektiven Reaktion die beiden Verbindungen Acutissimin A und B (Abb. 3). Beide Substanzen erwiesen sich in vitro als leistungsfähige Inhibitoren von humaner DNA-Topoisomerase IIa (S. Quideau et al.; Chem. Eur. J. 2005, 6503 – 6513).

Die Farbe: leuchtend rot, rubinrot, purpurfarben

Die leuchtend rote Farbe jungen Weins rührt von Anthocyanen her, die aus der Haut der roten Weinbeeren stammen. Das Hauptpigment Oenin und sein Aglycon Malvidin verschwinden im Verlauf des Mazerationvorgangs, da sie mit Komponenten des Weins wie Flavanolen, Proanthocyanidinen, Acetaldehyd, Brenztraubensäure oder Vinylphenolen reagieren, wobei die Farbe in mehr bläuliche oder mehr orange-

BEHÄLTER AUS KUNSTSTOFF

Riesige Auswahl an Laborbehältern

Flaschen, Dosen, Röhrchen, Beutel und vieles mehr.
Ab Lager und ohne Mindestmengen lieferbar.
Bestellen Sie jetzt kostenlos den neuen Katalog 2011.



Semadeni®
PIONEER IN PLASTICS

Semadeni (Europe) AG
Kunststoffartikel und -verarbeitung
D-40219 Düsseldorf | Telefon +49 211 3003 423
WWW.SEMADENI.COM

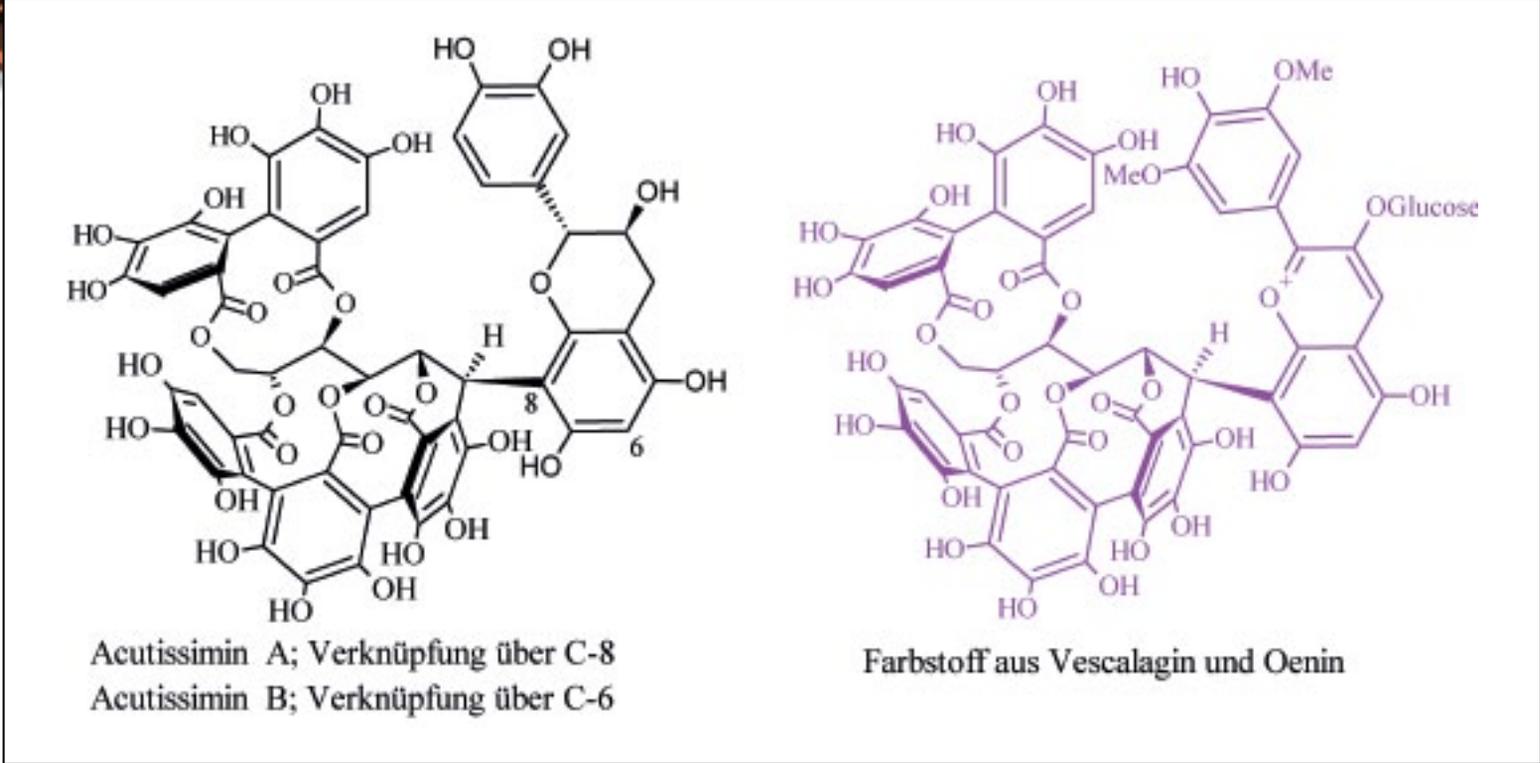


Abb. 3 Kondensationsprodukte von Vescalagin mit dem Flavanol Catechin bzw. dem Anthocyan Oenin.

farbene Tönungen übergeht (Abb. 4). Vitisin A, das durch Kondensation mit Brenztraubensäure entsteht, scheint dabei für die Farbgebung weniger bedeutsam zu sein. Die aus Oenin und Vinylphenolen (z.B. Kaffeesäure) gebildeten Pyranoanthocyane bilden sich direkt in wässriger Lösung ohne eine Beteiligung von Enzymen. Für Rotweinfarbe ist die sog. Copigmentierung von großer Bedeutung. Dabei bilden Pigmente wie Oenin oder Paeonidin (3'-Methoxycya-

nidin) Assoziat mit nicht-farbigen Phenolcarbonsäuren und Flavonoiden. Die Copigmentierung kann die Farbe junger Weine bis zu 50 % verstärken und führt zu einem blauvioletten Farbton.

Die Weinfarbe verändert sich auch beim Barrique-Ausbau. Durch Freisetzung von gelbbraunen Stoffen wird der Braunton verstärkt, aber zunächst nicht die rotviolette Farbe. Das Verschwinden der Weinbeeren-Anthocyane beim Ausbau in

Eichenfässern wurde zunächst mit einer erleichterten Oxidation als Folge der Porosität des Holzes in Verbindung gebracht. Die Zugabe von Eichenholzschnipseln bewirkt aber dieselben Farbveränderungen. Die Arbeitsgruppe von S. Quideau zeigte dann, dass unter den Ausbaubedingungen Oenin und Malvidin mit Vescalagin unter Bildung violetter, komplexer Anthocyan/Ellagitannin-Pigmente kondensieren können (Abb. 3).

Schneller, kühler, besser!

► Bioline

KNAUER Bioline-Systeme wurden entwickelt, um alle gängigen Biochromatografie-Techniken wie Größenausschluss-, Ionenaustausch- oder Affinitätschromatografie zu beschleunigen und zu vereinfachen. Leistungsfähige LC-Systeme in Kombination mit hoch auflösenden Glassäulen und speziell verstärkten BioFox® Agarose-Medien ermöglichen deutlich bessere und schnellere Ergebnisse bei der Trennung von Proteinen als je zuvor. Die einzigartige Benchtop-Kühlung spart wertvollen Laborplatz und Betriebskosten.

Wann machen Sie Ihre Bio-LC schneller, kühler und besser?

www.knauer.net



**Nicht auf der Biotechnica
aber trotzdem für Sie da!**
www.knauer.net/bioline



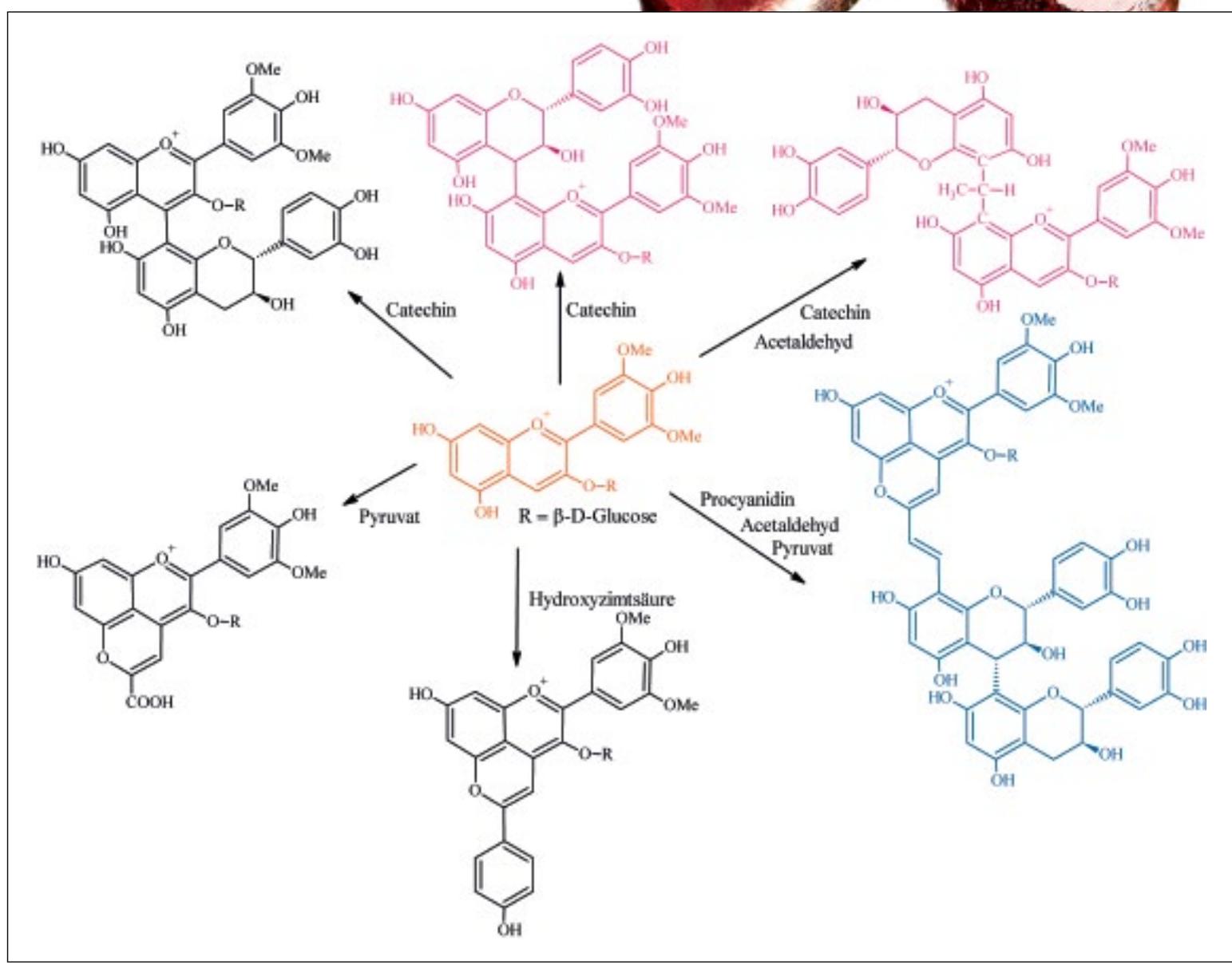


Abb. 4 Aus Oenin bzw. Malvidin entstehen zusammen mit weiteren Substanzen (Polyphenole, Aldehyde, Carbonsäuren) neue Farbkomponenten.

Das Wein-Metabolom

Wein enthält zahlreiche Substanzen, deren Zusammensetzung von den drei Parametern Traubensorte, dem zur Vergärung verwendeten Hefestamm und dem für die Weinherstellung und Lagerung verwendeten Behältnis bestimmt wird. Die Summe aller Verbindungen ist damit verantwortlich für seine spezifischen Charakteristika wie Sorte, Jahrgang, Anbauggebiet und Qualität. Immer noch unterliegen diese Kriterien einer subjektiven Beurteilung durch den Mensch oder sie basieren auf der Bestimmung einer nur geringen Anzahl von Inhaltsstoffen. Was aber macht die Qualität eines Weines aus und gibt es objektive Kriterien für eine Bewertung?

Die Arbeitsgruppe von L. Willmitzer (MPI für molekulare Pflanzenphysiologie Potsdam-Golm) und Kollegen von der Universität Valparaiso in Chile haben nun über einen UPLC-FT-ICR-MS-basierten Ansatz Daten erstellt, die in Kombination mit multivarianten statistischen Methoden reproduzierbar eine Klassifizierung (Wein-Metabolom) und Unterscheidung von Weinen nach Sorte, Herkunft, Jahrgang und Qualität zulassen (Anal. Chem. 2010, 82, 3573 – 3580).

In den getesteten Rotweinsorten Cabernet-Sauvignon, Carmenère, Merlot und Syrah wurden überraschend wenige gemeinsame Inhaltsstoffe (9 %) gefunden. Etwa 30 % erwiesen sich als charakteristische Marker für jeweils eine Sorte. Die

restlichen 60 % ließen sich nicht in allen Weinsorten nachweisen. Für jede Sorte konnten bis zu 6400 verschiedene Substanzen nachgewiesen werden, von denen über 50 % bisher noch nicht einmal charakterisiert sind. Die größten Unterschiede zeigen sich zwischen den Sorten, aber auch Herkunft und Jahrgang liefern ein typisches Verteilungsmuster der Inhaltsstoffe. Eine Trennung nach Qualität ist nur bei Weinen vom selben Weingut möglich. Im Spitzensegment findet man über die Metabolom-Analyse keine universellen Qualitätsmerkmale, weil Winzer möglicherweise unterschiedliche Produktionsverfahren anwenden.

→ GS

Wein-Wortschatz

Das Bibliographische Institut aus Mannheim, bekannt durch den Duden, hat sich nun auch mit dem Wein beschäftigt. Überfällig sage ich da, als Liebhaber der guten Flüssigkeiten. Und was haben sie herausgegeben – ja zu meiner Überraschung – sogar ein schön gestaltetes Büchlein für die Tasche. Es beginnt mit dem Titel „Wein ist Poesie in Flaschen“, sehr schön, aber sicher keine Garantie für den Umkehrschluss, dass in allen Flaschen Poesie steckt ...



Alphabetisch wird aufgelistet und erklärt, was der Smalltalker dann Beifall heischend auf den diversen Events abgeben kann. Man lernt, dass „abbauen“ beschreibt, dass nach dem Höhepunkt der Reifeentwicklung negative geschmackliche Veränderungen auftreten. Schuld ist mal wieder die Chemie, der Prozess der Oxidation, und der Trinker ärgert sich.

Wir lernen 50 Seiten später, dass eine „Vermählung“ das (gekonnte) Kombinieren von Speisen und Wein ist. Mich hat die Klammer amüsiert, denn bei einer Eheschließung wäre das sicher auch eine ganz gute Voraussetzung. Auf Seite 94 lernen wir dann neben anderen sehr wichtigen Erklärungen, was Warmdegorgieren ist. Wissen Sie es? Hier wird es nicht verraten. Das Buch enthüllt es Ihnen.

Französisch, Italienisch, Englisch und Spanisch geht es weiter – also genau das, was der deutsche Luxusdampftourist für die spannenden Gespräche am Buffet braucht. Das ganze Werk endet nach immerhin 127 Seiten mit dem merkwürdigen Hinweis, dass neben dem Brot kein zweites Lebensmittel oder Getränk in der Bibel einen solchen Stellenwert einnimmt, wie der Wein. So soll Jesus gesagt haben: „Ich bin der wahre Weinstock und mein Vater ist der Weingärtner.“ Und weiter ist zu meiner Freude zu lesen – „... Als Realpräsenz des Blutes Christi hat es das göttliche Getränk schließlich sogar bis in die moderne Abendmahlzeremonie geschafft, und so muss es nicht verwundern, dass Kardinal Ratzinger nach seiner Wahl als Papst Benedikt XVI. sich den vor dem Vatikan Versammelten als – einfachen, bescheidenen Arbeiter im Weinberg des Herrn – vorstellte.“

Mir fällt dazu mit Dank an den Herausgeber ein kleiner Wilhelm Busch ein:

*Wer als Wein- und Weiberhasser
jedermann im Wege steht,
der esse Brot und trinke Wasser,
bis er daran zugrunde geht.*

**Duden – Wörterbuch Wein
Von Abgang bis Zweitwein**
von Eckhard Supp, Dudenverlag Mannheim 2010,
ISBN 978-3-411-70359-3,
1. Auflage, 128 Seiten, kartoniert, 9,95 €

→ Für Sie gelesen von Jörg Peter Matthes

Ohne Temperatursprung kein Honig

Technologische Präzision findet ihr Vorbild häufig in der Natur. So entsteht zum Beispiel die sechseckige Struktur der Honigwabe durch so genannte Sprungtemperaturen bei 25 °C und 40 °C. Ähnliche Prozesse werden in der Kristallzucht mit Temperiersystemen von Huber realisiert. Durch stufenweises exaktes Temperieren entstehen besonders reine Kristalle, die unter anderem in der präparativen Chemie eine große Rolle spielen.

Sie wollen mehr über hochgenaues Temperieren mit Huber wissen? Wir sind gerne für Sie da.

Weitere Beispiele für Temperierprozesse in der Natur finden Sie unter www.huber-online.com.



Exakte Temperaturverläufe!



Temperiersysteme

Unistate® mit unerreichter Thermodynamik für schnelle Temperaturwechsel bei großen Temperaturbereichen ohne Flüssigkeitswechsel.



Laborthermostate

Wärme- und Kältethermostate für Temperieraufgaben im Labor, erhältlich mit CC-Pilot® Profiregler oder als besonders preisgünstige Basisversion mit MPC®-Regler.



Umwälzkühler

Umwälzkühler mit Kälteleistungen bis 50 kW für wirtschaftliches und umweltfreundliches Kühlen in Labor und Industrie.

Weitere Informationen unter www.huber-online.com

huber

high precision thermoregulation

Weich, samtig und intensiv rot

Moderne Rotweimbereitung durch Optimierung des Sauerstoffeintrags

Prof. Dr. Ulrich Fischer und Dr. Dominik Durner
Kompetenzzentrum Weinforschung,
Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) Rheinpfalz,
Abteilung Weinbau & Oenologie

Der traditionelle Ausbau von Rotweinen im Barriquefass nutzt den diffusiven Eintrag von Luft-sauerstoff durch das Holz, um Weine mit einer weichen Tanninstruktur und einer stabilen, intensiv roten Farbe zu erzeugen. Aus Gründen der Prozess-sicherheit und steigender Produktionsmengen werden Rotweine heute vorwiegend in großvolumigen Edelstahl tanks ausgebaut, die keinen Zutritt von Sauerstoff zulassen. Mittels der so genannten Mikro-oxygenierung kann eine gezielte Zufuhr von Sauerstoff über Dosageeinheiten und Keramikfritten auch in Edelstahl tanks vorgenommen werden, um die Reifebedingungen eines Barriquefasses zu imitieren.

Da sich das Verfahren der Mikro-oxygenierung weltweit zunehmender Beliebtheit erfreut, wird nach objektiven und messbaren Kriterien gesucht, um den Bedarf an Sauerstoff in Abhängigkeit von Rebsorte und Weintyp zu bestimmen.

Sensorischer Einfluss des Sauerstoffs bei unterschiedlichen Rebsorten

Um den Einfluss von Sauerstoff auf verschiedene Rebsorten aufzuklären, wurden Dornfelder, Spätburgunder und Cabernet Sauvignon Weine unter standardisierten Ausbaubedingungen mit 5 mg/L/Monat Sauerstoff über einen Zeitraum von drei Monaten im Anschluss an den biologischen Säureabbau (BSA) mikrooxygeniert. Parallel dazu wurden Kontrollvarianten aller Rebsorten in baugleichen Tanks unter Ausschluss von Sauerstoff ausgebaut. Eine sensorische Analyse der Weine fand nach Abschluss der Mikro-oxygenierung im Prüflabor mit 25 Prüfern in dreifacher Wiederholung statt. Die Ergebnisse der sensorischen Analyse in Abbildung 1 zeigen, dass Spätburgunder Weine infolge der Mikro-oxygenierung sowohl eine Vertiefung ihrer Farbe als auch eine Violettverschiebung erfuhren. Auch der mikrooxygenierte Cabernet Sauvignon zeigte im Vergleich zur Kontrollvariante eine etwas intensivere Farbe, die Farbcharakteristik von Dornfelder Weinen blieb indessen unbeeinflusst. Bei tendenzieller Abnahme der grünen Tannine wurden die trockenen Tannine bei allen Rebsorten infolge der Mikro-oxygenierung stärker wahrgenommen, wobei diese Zunahme bei Cabernet Sauvignon Weinen am deutlichsten ausgeprägt war. Anders als die Rebsorten Spätburgunder und Dornfelder erfuhr der Cabernet Sauvignon infolge der Mikro-oxygenierung eine Zunahme der Fruchtaromen Sauerkirsche, Cassis und Himbeere. Mikrooxygenierte Spätburgunder wiesen einen deutlichen Rückgang an Himbeere-Noten infolge der Mikro-oxygenierung auf. Im Vergleich zum Spätburgunder und Cabernet Sauvignon, bei denen die Mikro-oxygenierung als positiv bewertet werden konnte, wurden bei den Dornfelder Weinen nur geringe Einflüsse des Sauerstoffs festgestellt.

Enorme Jahrgangsunterschiede

Spätburgunder Weine der Jahrgänge 2006 und 2007 wurden unter gleichen Ausbaubedingungen mit 5 mg/L/Monat Sauerstoff über einen Zeitraum von drei Monaten im Anschluss an den BSA mikrooxygeniert. Die sensorische Analyse der Weine fand um ein Jahr versetzt jeweils nach Abschluss der Mikro-oxygenierung statt. Der Vergleich der sensorischen Einflüsse bei den 2006er- und 2007er-

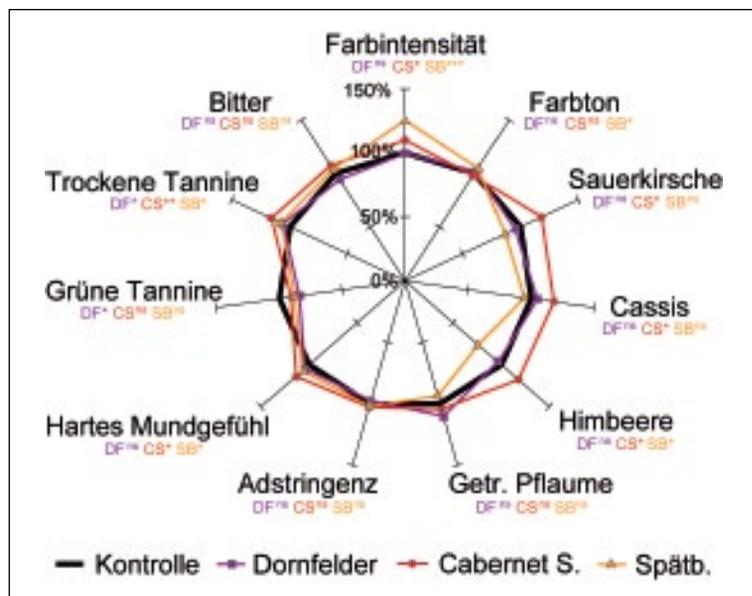


Abb. 1 Einfluss der Mikro-oxygenierung mit 5 mg/L/Monat Sauerstoff auf die sensorischen Eigenschaften von Weinen aus unterschiedlichen Rebsorten.

garantiert biologisch sicher



bioconfident grade™

Expression rekombinanter Proteine im pflanzlichen Gerstenkorn (Gerste ist von der FDA als sicher eingestuft worden – G.R.A.S. Generally Recognised As Safe).

- frei von human- oder tierinfektiösen Agentien
- frei von anderen endogenen Säuger-Wachstumsfaktoren
- frei von tierischen Produkten
- Serum-frei
- Endotoxin-frei
- Antibiotika-frei

Biotechnica | Halle 009 | Stand D63

AppliChem

Darmstadt hat eine weitere Topadresse:
 AppliChem GmbH Ottoweg 4 64291 Darmstadt Fon +49 6151 93 57-0 Fax +49 6151 93 57-11
 service@de.applichem.com www.applichem.com

wein&sauerstoff

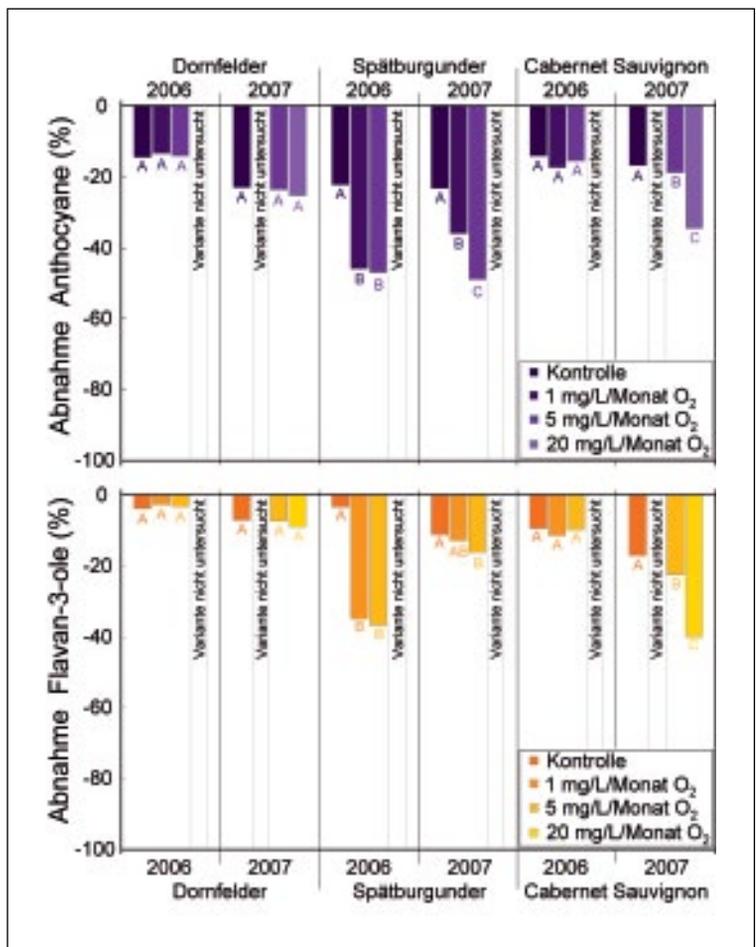
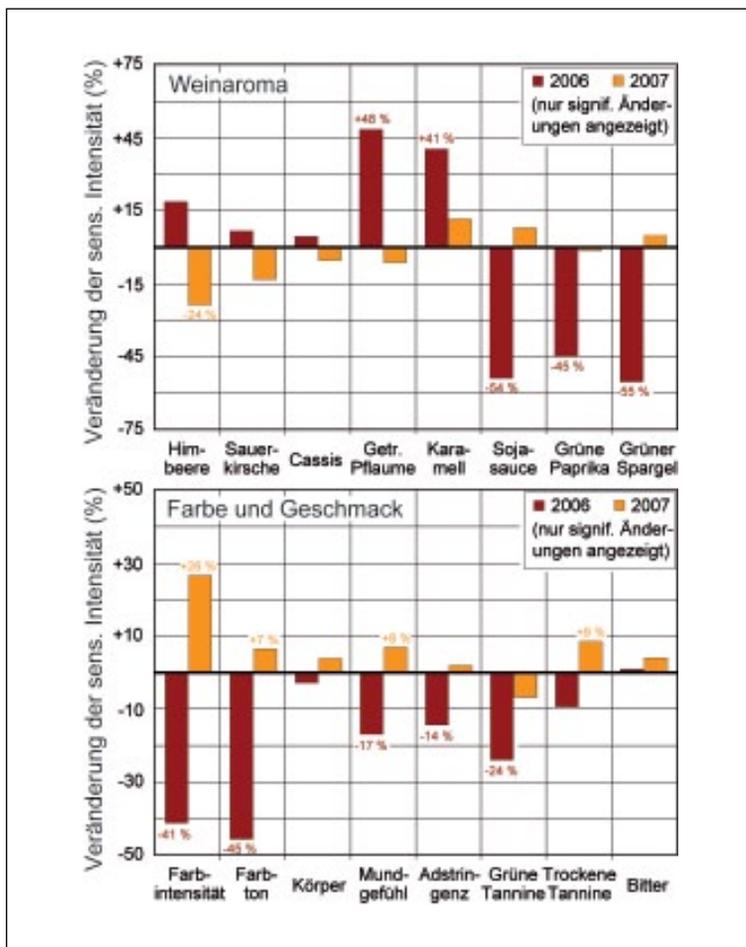


Abb. 2 Einfluss der Mikro-oxygenierung mit 5 mg/L/Monat Sauerstoff auf sensorische Aromaeigenschaften (Bild oben) sowie sensorische Farb- und Geschmacksmerkmale (Bild unten) von 2006er- und 2007er-Spätburgundern.

Abb. 3 Konzentrationsabnahme von Anthocyanen (Bild oben) und Flavan-3-olen (Bild unten) für die untersuchten Rebsorten aus 2006 und 2007 für unterschiedliche Sauerstoffdosagen nach dreimonatiger Mikro-oxygenierung.

Spätburgundern macht deutlich, dass die Effekte der Mikro-oxygenierung in verschiedenen Jahrgängen sehr unterschiedlich ausfallen können (Abb. 2). So zeigten die 2006er-Weine im Unterschied zu 2007 in erster Linie Farbverluste und eine Braunverschiebung ihres Farbtons. Dessen ungeachtet konnten den Spätburgundern aus 2006 ein deutlicher Rückgang der grünen Tannine, ein weiches Mundgefühl und eine verminderte Adstringenz zugeschrieben werden. Neben den veränderten Farb- und Geschmacksmerkmalen zeigten die mikro-oxygenierten 2006er-Spätburgunder eine deutliche Intensitätszunahme der auf Oxidation hindeutenden Aromenoten „getrocknete Pflaume“ und „Karamell“. Vegetative Aromatöne wie „grüne Paprika“ und „grüner Spargel“ nahmen hingegen deutlich ab.

Chemie der Farbvertiefung und des Mundgefühls

Wie zahlreichen Fachartikeln zu entnehmen ist, verspricht die Anwendung einer Mikro-

oxygenierung die Umwandlung von grünen, unreifen zu weichen, samtigen Tanninen sowie eine Stabilisierung und Vertiefung der Rotweinfarbe. Anhand unserer Ergebnisse konnte der propagierte Rückgang der grünen Tannine bei allen untersuchten Rebsorten und Jahrgängen bestätigt werden (Abb. 1 und 2). Ein weiches Mundgefühl konnte jedoch nur im Zusammenhang mit einem Farbverlust erzielt werden. Vor allem die Weine, die eine Farbvertiefung infolge der Sauerstoffzufuhr zeigten, wurden mit einem härteren Mundgefühl beurteilt. Die Farbe und das Mundgefühl von Jungweinen nach der Maischegärung werden in hohem Maße durch monomere Anthocyane und Flavan-3-ole bestimmt. Durch die im Reifeverlauf entstehenden Addukte dieser Substanzklassen findet eine deutliche Veränderung der Farbe und des Mundgefühls statt. Heterogene Anthocyan-Flavan-3-ol-Addukte haben zwar einen farbintensivierenden Effekt, führen aber möglicherweise zur verstärkten Empfindung eines trockenen und harten Mundgefühls. Gleichzeitig zu diesen rotblauen Heteroverbin-

dungen entstehen unter Sauerstoffzufuhr Polymerkomplexe aus farblosen Flavan-3-olen, die ein weiches, samtigeres Mundgefühl als ihre monomeren Precursoren hervorrufen. Während die Flavan-3-ole selbst nahezu keinen Einfluss auf die Rotweinfarbe haben, können die gebildeten Flavan-3-ol-Polymere jedoch zum Farbverlust und zur Brauntönung beitragen.

Rebsorten- und jahrgangsbedingte Veränderungen des Phenolprofils

Obgleich während der Mikro-oxygenierung sowohl die Bildung von Anthocyan-Flavan-3-ol-Addukten (Farbvertiefung, härteres Mundgefühl) als auch die Entstehung von hochmolekularen Flavan-3-ol-Polymeren (Braunfärbung, weiches Mundgefühl) zu beobachten ist, entscheidet das Verhältnis von monomeren Anthocyanen und Flavan-3-olen zueinander, welcher Verbindungstyp vorwiegend entsteht. Letztlich ist es also denkbar, dass man anhand des Flavan-3-ol-Anthocyan-Verhältnisses, das schlichtweg als Quotient aus Flavan-

3-olgehalt zur Anthocyankonzentration ausgedrückt wird, die sauerstoffinduzierten Veränderungen der Farbe und des Mundgefühls prognostizieren kann. Da Anthocyane und Flavan-3-ole als Precursoren von polymeren Polyphenol-Addukten dienen, geht deren Entstehung mit einer Konzentrationsabnahme von monomeren Anthocyanen und Flavan-3-olen einher. Deshalb wurde vor und nach der dreimonatigen Mikro-oxygenierung eine Bestimmung der Anthocyan- und Flavan-3-olgehalte mittels HPLC-DAD durchgeführt. Wie in Abbildung 3 (Bild oben) deutlich wird, war die Abnahme der monomeren Anthocyane bei den Spätburgundern in beiden Jahrgängen deutlich stärker ausgeprägt als bei den anderen Rebsorten. Im Unterschied zur Anthocyanabnahme war die Konzentrationsabnahme der Flavan-3-ole mit großen jahrgangsbedingten Schwankungen verbunden (Abb. 3, Bild unten). Verglichen mit dem Jahrgang 2006 konnte bei den 2007er-Spätburgundern nur eine sehr viel geringere Abnahme der Flavan-3-olgehalte festgestellt werden. Neben den Spätburgundern zeigten lediglich



Dominik Durner studierte Lebensmitteltechnologie an der TU Weihenstephan und forschte im Rahmen seiner Promotion bei Prof. Dr. Ulrich Fischer in der Abteilung Weinbau & Oenologie des DLR Rheinpfalz in Neustadt an der Weinstraße. Dort ist er zurzeit als Post-Doc tätig und lehrt seit 2010 als Vertretungsprofessor für Oenologie und Lebensmitteltechnologie der FH Kaiserslautern im neu gegründeten dualen Studiengang für Weinbau & Oenologie in Neustadt an der Weinstraße. Für die beste Dissertation im Fach Lebensmittelchemie erhielt Dr. Durner auf dem diesjährigen Lebensmittelchemikertag der GDCh in Halle an der Saale den Gerhard-Billek-Preis.

Ulrich Fischer studierte nach einer Winzerlehre Weinbau & Oenologie in Geisenheim und erweiterte sein Curriculum an der University of California in Davis. Zur Promotion wechselte Prof. Fischer an das Institut für Lebensmittelchemie an der Universität Hannover. Seit 1996 leitet er den Fachbereich Kellerwirtschaft der Staatl. Lehr- und Forschungsanstalt in Neustadt an der Weinstraße und übernahm 2003 die Leitung der Abteilung Weinbau & Oenologie im neu geschaffenen DLR Rheinpfalz. Seit 1997 nimmt er einen Lehrauftrag im Fachbereich Chemie der Universität Kaiserslautern wahr, die ihn 2003 zum Honorarprofessor ernannte. Seit 2009 fungiert Prof. Fischer als Studiengangsleiter des Dualen Studiengangs Weinbau & Oenologie in Neustadt und zeichnet für die Lehre im Bereich der Oenologie und Weinsensorik verantwortlich. Seine Forschungsschwerpunkte betreffen die wertgebende Inhaltsstoffe im Wein, ihre Beeinflussung durch weinbauliche und oenologische Maßnahmen und ihre sensorische Bedeutung beim Weingenuss.

Ultra Low Retention Pipetten- und Filterspitzen

Die neuen Pipettenspitzen von BRAND mit patentierter Oberflächenbehandlung – reduzieren teure Probenverluste!

- **Ultrahydrophob**
Ideal für biologische Proben, die Detergenzien wie Triton® X-100, SDS, Tween etc. enthalten
- **Patentiertes Spezialverfahren**
Keine Beschichtung, keine Probenverunreinigungen
- **Extrem homogene Oberfläche**
Keine Fehlstellen und somit keine unspezifischen Bindungen
- **Kostenreduzierung**
Minimiert teure Probenverluste
- **Hohe Genauigkeit**

Biotechnica: Halle 9/Stand D55

BRAND GMBH + CO KG
97877 Wertheim (Germany)
Tel.: +49 9342 808-0
www.brand.de · info@brand.de

Flüssigkeitsabweisender als PTFE!



turbulent.

Laborzentrifugen
von Sigma



Laborzentrifuge 1-14 K

SIGMA  [®]
Laborzentrifugen

SIGMA
Laborzentrifugen GmbH
Postfach 1713
37507 Osterode am Harz
Tel. +49 5522 5007 - 0
Fax +49 5522 5007 - 12

www.sigma-zentrifugen.de
info@sigma-zentrifugen.de

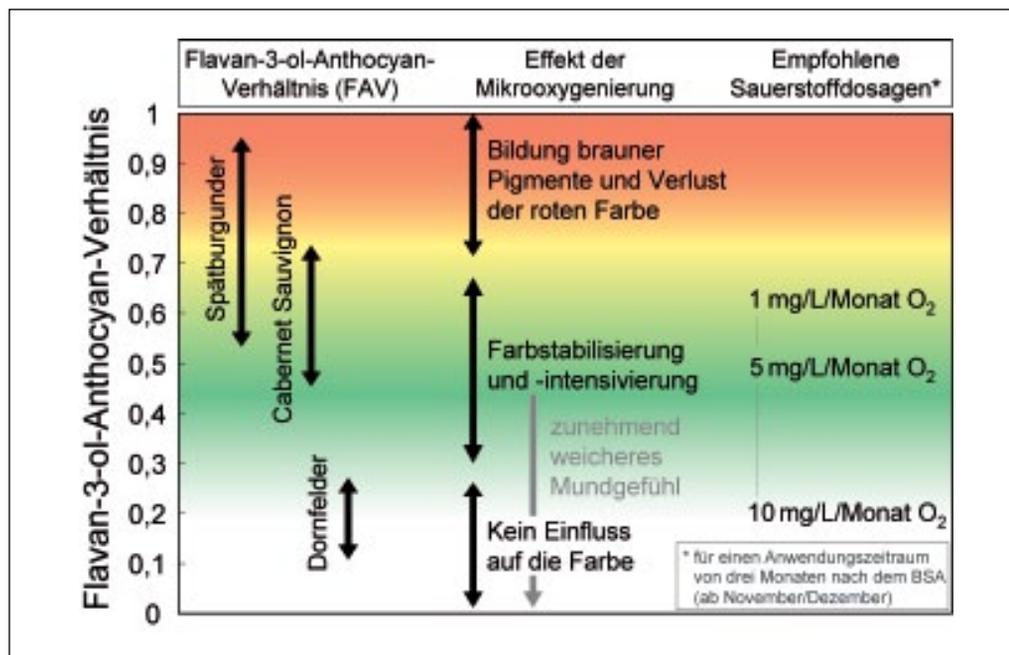


Abb. 4 Sauerstoffinduzierte Veränderungen bei der Mikro-oxygenierung in Abhängigkeit des Flavan-3-ol-Anthocyan-Verhältnisses für verschiedene Rebsorten und Sauerstoffdosagen.

2007er-Cabernet Sauvignon Weine eine signifikant größere Anthocyanabnahme infolge der Mikro-oxygenierung, die mit steigender Sauerstoffdosage deutlich zunahm. Ähnlich dazu erfuhr auch der Flavan-3-olgehalt dieser Rebsorte eine starke Konzentrationsabnahme infolge der Mikro-oxygenierung des 2007er-Jahrgangs.

Modell zur Erklärung der Farbveränderungen

Die Gegenüberstellung der Veränderungen des Phenolprofils (Abb. 3) und der sensorischen Farbwahrnehmung (Abb. 2) macht deutlich, dass die enormen Farbverluste bei den 2006er-Spätburgundern mit einer enormen Konzentrationsabnahme von Anthocyanen und Flavan-3-olen einhergingen. Verglichen dazu war die Farbvertiefung bei 2007er-Spätburgundern zwar von einer ähnlichen Anthocyanabnahme, jedoch nur von einer geringen Flavan-3-olabnahme begleitet. Setzt man nun unter Berücksichtigung der beobachteten Farbveränderungen die Konzentrationsabnahmen von monomeren Anthocyanen und Flavan-3-olen miteinander ins Verhältnis, kann ein Modell formuliert werden, anhand dessen der sauerstoffinduzierte Einfluss auf die Rotweinfarbe mithilfe von Konzentrationsabnahmen von Anthocyanen und Flavan-3-olen erklärt werden kann (Tab.).

Prognose der sauerstoffinduzierten Veränderungen

Um eine Prognose der sauerstoffinduzierten Veränderungen stellen zu können, wurden die beobachteten Konzentrationsabnahmen der Anthocyane und Flavan-3-ole sowie die sensorisch ermittelten Farbveränderungen mit dem Flavan-3-ol-Anthocyan-Verhältnis des Jungweines korreliert. Dementsprechend konnte ein Modell auf Basis des Flavan-3-ol-Anthocyan-Verhältnisses entworfen werden, anhand dessen eine Eignungsprüfung des

Erklärung der sauerstoffinduzierten Farbveränderungen anhand von Konzentrationsabnahmen monomerer Anthocyane und Flavan-3-ole.

Konzentrationsabnahme		Beobachtete Farbveränderung
Anthocyane	Flavan-3-ole	
Gering	Gering	Keine
Gering	Hoch	Farbverlust, Braunfärbung
Hoch	Hoch	
Hoch	Gering	Farbvertiefung

Jungweines zur Mikro-oxygenierung vorgenommen werden kann. Darüber hinaus sollte es anhand des Modells möglich sein, die optimale Sauerstoffdosage für eine dreimonatige Mikro-oxygenierung nach dem BSA zu bestimmen (Abb. 4).



Foto: ©King Features Syndicate, Inc./Distr: Bulls



Distr. BULLS

Die dem Modell zu Grunde liegenden Beobachtungen lauten:

- ▶ Je größer das Flavan-3-ol-Anthocyan-Verhältnis, desto stärker sind die Abnahmen der Anthocyan- und Flavan-3-ol-gehalte infolge der Mikro-oxygenierung.
- ▶ Ab einem kritischen Flavan-3-ol-Anthocyan-Verhältnis von 0,7 wird eine überproportionale Abnahme der Flavan-3-ol-gehalte und eine starke Bildung von braunen Pigmenten beobachtet.
- ▶ Bei Flavan-3-ol-Anthocyan-Verhältnissen zwischen 0,3 und 0,7 entstehen aufgrund höherer Anthocyan-gehalte vorwiegend Verbindungen, die zur Farbvertiefung beitragen.
- ▶ Die Umwandlung von harten Tanninen in ein weiches Mundgefühl ist mit einer Flavan-3-olabnahme verbunden, die nur durch einen hohen Anteil monomerer Anthocyane kompensiert werden kann.
- ▶ Unterhalb eines Flavan-3-ol-Anthocyan-Verhältnisses von 0,3 können keine Veränderungen der Farbe beobachtet werden.
- ▶ Die Farbeinflüsse der Mikro-oxygenierung nehmen mit steigendem Flavan-3-ol-Anthocyan-Verhältnis zu, sodass die Sauerstoffdosage mit abnehmendem Flavan-3-ol-Anthocyan-Verhältnis höher bemessen sein kann.
- ▶ Die Ausbildung weicher Tannine erfordert hohe Sauerstoffdosagen (bzw. lange Anwendungszeiträume) und kann die Bildung von braunen Pigmenten nach sich ziehen.

Diesem Artikel liegen Ergebnisse des Forschungsvorbabens (AiF 14788 N) zu Grunde, das im Programm zur Förderung der „Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF)“ vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (via AiF) über den Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI) gefördert wurde.

- dominik.durner@dlr.rlp.de
- ulrich.fischer@dlr.rlp.de



green

Safe
mit green



Zielgruppen für das Magazin

- Systemhandel
- Projektierer
- Hersteller/Zulieferer
- Hochschulen/Institute
- Architekten/Planer
- Energieversorger
- Handwerker

green Ausgabe 5

Erscheinungstermin 21.10.2011

Prominente Autoren aus Wissenschaft und Industrie schreiben für green – dem attraktivsten Magazin für die Energiemärkte.

Gehen Sie auf Nummer sicher mit einer Anzeige bei uns!



Objektleiter
Thomas Dessoï
Tel. +49 6151-3605620
dessoil@succidia.de



Sales
Frederik Wagner
Tel. +49 6151-3605615
wagner@succidia.de



Sales
Oliver Michaut
Tel. +49 6151-3605621
michaut@succidia.de

www.etagreen.com



Bauhaus.SOLAR
08. - 09. November 2011

© parubermela.net | Ingegn. Vianorino Ciccarda

wein&säuren

Altes Wissen, neue Verfahren

Die Säurekorrektur ist eine Herausforderung –
nicht nur für die jüngere Winzergeneration

Dr. Maximilian Freund,
Fachgebiet Kellerwirtschaft der Forschungsanstalt Geisenheim



Foto: © pantbermedia.net Thomas Lammeyer

Zwischen Wetter und Weinqualität bestehen klare Zusammenhänge und somit lassen sich in Abhängigkeit von den klimatischen Bedingungen der jeweiligen Weinbaugebiete auch die unterschiedliche Verteilung der Weininhaltsstoffe und die daraus resultierenden Weintypen erklären. Ein Winzer muss auf unterschiedliche Traubenzusammensetzungen reagieren, um typische, harmonische, bei extremen Witterungssituationen, wie sie in unseren gemäßigten Klimaten in Deutschland vorherrschen können, auch bekömmliche Weine zu erzeugen. Der Jahrgang 2010 kann in den deutschen Weinbaugebieten als ein solches Extrembeispiel angeführt werden. Er brachte ein Thema in Erinnerung, da seit rund zwanzig Jahren eigentlich keines mehr war und teilweise nur aus den Fachbüchern bekannt ist – nämlich ein Zuviel an Säure.

Bedeutung der Säuren

Neben zahlreichen chemischen Verbindungen gehören die verschiedenen organischen Säuren zu den bedeutendsten Inhaltsstoffen des Weines und nehmen im Wesentlichen Einfluss auf deren Geschmacksempfindung „sauer“. In idealer Konzentration lassen sie den Wein frisch und fruchtig schmecken, in zu hoher Dosis aber überwiegt der saure Eindruck und die Weine werden unharmisch, dagegen fehlt bei einem zu geringen Gehalt an Säure den Weinen die Frische und Fruchtigkeit. So ist es kaum verwunderlich, dass die Frage nach dem Säuregehalt eines Weines eine der meistgestellten beim Weinkauf ist.

Aber nicht nur die organoleptischen Eigenschaften der Säure spielen eine bedeutende Rolle, sondern auch für den Winzer selbst und dessen Vorgehensweise bei der Weinbereitung haben der Säuregehalt bzw. der mit der Säure korrelierende pH-Wert große Bedeutung. So werden die mikrobielle Stabilität sowie das

Ausmaß der möglichen Bildung von aromawirksamen Estern und die Polymerisationsneigung der farbgebenden Anthocyane bei Rotweinen sehr stark von Säure und pH-Wert bestimmt. Auch hängen Eigenschaften wie der Dissoziationsgrad oder die Ionenladung bestimmter Weininhalts- und Behandlungsstoffe und deren Reaktionsverhalten vom Säuregehalt bzw. dem pH-Wert eines Weines ab.

Schwankungsbreite

Wie der Jahrgang 2010 zeigt, unterliegt der ebenso wie der Gehalt des Alkohols größeren natürlichen Schwankungen. Der Säuregehalt eines Weines selbst hängt nun vor allem von der Traube und ihren klimatischen Wachstumsbedingungen ab. Weine wärmerer Gefilde wie aus dem Süden Europas weisen niedrigere Säurewerte auf als solche aus gemäßigten Klimaten wie z. B. aus Deutschland. Daneben spielt der jeweilige Jahrgang eine bedeutende Rolle. Temperatur, Sonnenscheinstunden und Nieder-



Bestellen Sie zwei mLine Pipetten und Sie erhalten das Ergonomie-Paket kostenlos dazu.
Produktübersicht und Flyer unter www.biohit.de

Ihr Ergonomie-Paket beinhaltet:

Universal Pipettenständer
Einfache Aufbewahrung verschiedenster Pipetten erlaubt zügiges Arbeiten und schafft Ordnung am Arbeitsplatz.



Pipettierhilfe
Komfortableres Pipettieren durch eine ergonomische Winkelposition der Mikrotiterplatte.



Ellenbogenkissen
Entspanntes Abstützen des Ellenbogens auf einem Gelkissen minimiert Belastungen



Ergonomie-Aktion gültig bis Dezember 2011

schlagsmenge und -verteilung nehmen großen Einfluss auf die Reife und den Gesundheitszustand der Trauben und somit auch auf deren Säurekonzentration und -zusammensetzung. Zusätzlich wird noch zwischen säurereichen und -armen Rebsorten unterschieden, die trotz derselben klimatischen Rahmenbedingungen unterschiedliche Säuregehalte aufweisen.

In Abhängigkeit von den genannten Größen kann somit die titrierbare Gesamtsäure in Weinen zwischen 5 und 12 g/L schwanken. In warmen Regionen, sehr reifen Jahren und bei säurearmen Sorten kann diese bis auf 3 bis 4 g/L sinken bzw. in unreifen Trauben unter besonders ungünstigen Verhältnissen bis 20 g/L und noch höher ansteigen, wobei dies in den letzten Jahrzehnten die Ausnahme war. So ist der Jahrgang 2010 in Deutschland mit einer Mostsäure von teilweise über 15 g/L im Vergleich zu den vergangenen sonnenreichen Jahrgängen mit Mostsäuregehalten zwischen 7 und 9 g/L ein sehr säurereicher Jahrgang, der ohne Säurekorrektur nur für extreme Säureliebhaber genießbar wäre.

Möglichkeiten

Um auf diese Schwankungen reagieren und die Geschmacksharmonie der Weine beeinflussen sowie die mikrobielle Stabilität vor allem im Moststadium gewährleisten zu können, wurden im Laufe der langen Weinbereitungsgeschichte verschiedene

öologische Verfahren entwickelt, mit denen dem Winzer die Möglichkeit des Beeinflussens gegeben ist und die neben den weinbaulichen Möglichkeiten im Rahmen des öologischen Säuremanagements zur Anwendung kommen können.

Diese Verfahren beinhalten die Beeinflussung durch Variation mancher Prozessschritte während Weinbereitung genauso wie den Einsatz biologischer, chemischer und seit neuerem physikalischer Methoden. Mit diesen verschiedenen Möglichkeiten ist unter Beachtung der natürlich gegebenen Most- bzw. Weineigenschaften und des Verbraucherschutzes eine mehr oder weniger starke Säurekorrektur nach oben oder unten möglich. Je nach Richtung der Korrektur wird von einer Entsäuerung bei Säureminderung bzw. Säuerung bei Säureerhöhung gesprochen.

Während die verfahrenstechnischen Möglichkeiten wie Wahl des Lesezeitpunktes und mehr oder weniger langes Stehenlassen der eingemaischten Trauben sowie der biologische Säureabbau natürliche und seit altersher bekannte Verfahren darstellen, unterliegen vor allem die chemischen und physikalischen Verfahren gesetzlichen Reglementierungen, da sie ein mehr oder weniger starkes Eingreifen in die Zusammensetzung des Weines ermöglichen. Erlaubte Methoden, Zeitpunkt und Höhe der Säurekorrektur in Abhängigkeit der Weinbauregion sind so beispielsweise vorgeschrieben. Die Säurekorrektur kann grund-

sätzlich bereits im Most- oder später im Weinstadium durchgeführt werden. Da aber je nach Höhe der Säurekorrektur die Vorteile oft aufseiten einer Mostbehandlung liegen, wird diese meist einer Weinsäuerung vorgezogen.

Säuren im Wein

Die Auswahl des vom Winzer genutzten Verfahrens hängt in erster Line von der Art und Menge der im Most bzw. im Wein vorhandenen Säuren und deren Eigenschaften, aber auch vom Ausmaß der Korrekturspanne ab.

Die beiden wichtigsten Säuren in einem aus gesunden Trauben gewonnen Weins sind die Äpfelsäure (Malat) und die Weinsäure (Tartrat). Beide Säuren bauen sich während der Beerenreife in unterschiedlicher Geschwindigkeit ab. So wird mit Beginn der Reifephase bzw. des Weichwerdens der einsetzende Säureabbau in den Beeren vorwiegend durch die Verstoffwechslung der Äpfelsäure in den Mitochondrien der Zellen hervorgerufen. Im Gegensatz dazu erfährt die Weinsäure nach Erreichen ihrer stärksten Konzentration nur noch eine geringe Veränderung während der Reifephase. Demzufolge ist in Mosten nicht ausgereifter Trauben der Äpfelsäureanteil höher, wogegen in den Mosten aus vollreifem Traubenmaterial der Weinsäureanteil oft den der Äpfelsäure überwiegt. Unter Berücksichtigung dieser Tatsachen kann der Gehalt deutscher Traubenmoste an Äpfelsäure mit 3 bis 20 g/L und an Weinsäure mit 2 bis 10 g/L angegeben werden.

Neben diesen quantitativ bedeutenden und somit für die Säureharmonisierung relevanten Säuren kommen noch Galacturonsäure aus dem Pektinabbau, Citronen-, Fumar- und Bernsteinsäure aus dem Citratzyklus sowie Glucon- und Glucuronsäure aus der Glucoseoxidation in kleinen Mengen vor. Auch die Konzentration von anderen Säuren wie Phenolcarbonsäuren ist verschwindend gering. Essigsäure und Milchsäure sind Stoffwechselprodukte von Essigsäure- bzw. Milchsäurebakterien und somit keine natürlichen Inhaltsstoffe des Mostes.

Chemische Möglichkeiten

Die beiden Säuren Äpfel- und Weinsäure sind nicht nur aufgrund ihres Mengenanteils zum vorwiegend Teil am sauren

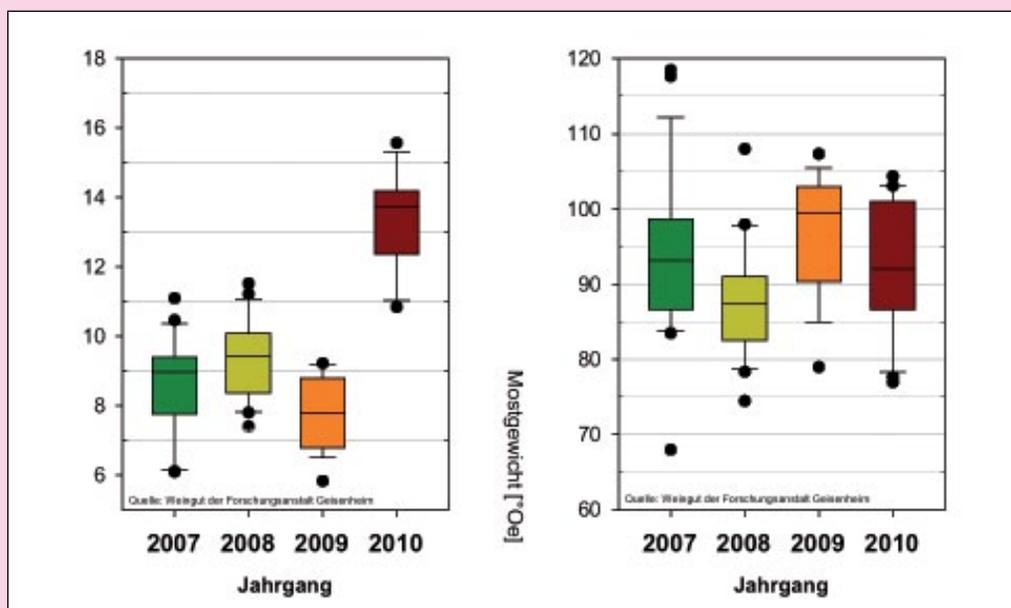


Abb. 1 Mostsäure (a) und Mostgewicht (b) der Rebsorte Riesling in der Gemarkung Geisenheim/Rheingau im Jahrgangvergleich 2007–2010

wein&säuren

Geschmack beteiligt sondern sind sie auch die Substanzen, über deren Minderung bzw. Erhöhung der Säuregehalt im Most- oder später im Weinstadium korrigiert wird.

Die chemischen Möglichkeiten zur Säurekorrektur stellen die einfachste und derzeit meist praktizierte Möglichkeit dar. Im Falle der Säuerung ist es ein einfaches Zugabe der im Wein vorkommenden Hauptsäuren Weinsäure, Äpfelsäure oder Milchsäure in dem vom EU-Gesetzgeber vorgegeben Mengen – 1,5g/L im Most bzw. 2,5g/L im Wein. Dagegen sind traditionelle Verfahren wie das Gipsen mit Calciumsulfat und das Phosphatieren mit Calciumhydrogenphosphat von Traubenmaische oder Mosten verboten. Bei diesen Verfahren wird das einwertige Kalium des natürlich vorkommenden Weinstein (Kaliumhydrogentartrat) durch das zweiwertige Calcium ersetzt. Dadurch wird ein Molekül der zweiwertigen Weinsäure frei und der Säuregehalt mit jedem zugesetzten 1g/L um rd. 1,1g/L erhöht. Das andere Weinsäuremolekül reagiert mit Calcium zu Calcium-



Maximilian Freund, geb. 1967 in Rüdesheim/Rheingau, studierte in Geisenheim an der Fachhochschule Wiesbaden sowie der Universität Gießen Weinbau und Oenologie und promovierte dort im Jahr 2000. Seit 1994 ist er am Fachgebiet Kellerwirtschaft der Forschungsanstalt Geisenheim beschäftigt. Neben aktuellen oenologischen Fragestellungen gehören Lebensmittelsicherheit und Umweltmanagement und deren Umsetzung in der Weinbranche zu seinem Aufgabengebiet.

Unser 'Genius' Sortiment hat sich weiterentwickelt

Eine hohe Stickstoffliefermenge und eine kleine Stellfläche machen unsere neuen **Genius²** Gas Generatoren zu Guru's.

Genauso wie sich Ihre Anforderungen im Labor ständig weiterentwickeln, so auch unsere 'Genius' Gas Generatoren. Mit unseren stetigen Produktinnovationen haben wir die neuen Genius² Modelle entwickelt und sind nun der Marktführer durch aussergewöhnliche Performance und Preis-Leistungs-Verhältnis.

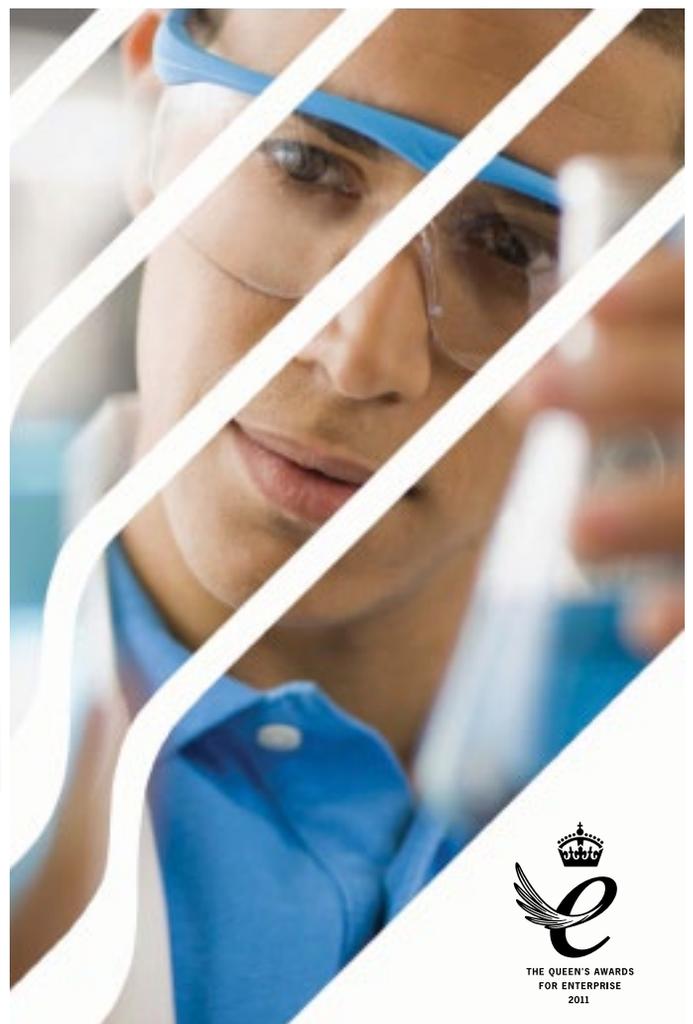
Die Transformation ist bemerkenswert. Die neuen 3010, 3020 und 3030 Genius² Generatoren profitieren von einer hohen Stickstoffliefermenge, unabhängigen Betrieb von zwei MS Instrumenten in einem kompaktem und platzsparendem Generator.

Wir könnten noch weiter über die wunderbaren technischen Details und unseren renommierten weltweiten Service eingehen aber unser Vorschlag ist, dass Sie unsere website besuchen oder uns anrufen.



PEAK
SCIENTIFIC

Tel: +49 (0) 69 677 33 - 490
Web: <http://de.peakscientific.com>
Email: genius@peakscientific.com




THE QUEEN'S AWARDS
FOR ENTERPRISE
2011

wein&säuren

tartrat und fällt aus. Kaliumsulfat bzw. -phosphat reichern sich in der Maische bzw. im Most an.

Für die Entsäuerung werden in der Praxis Kaliumhydrogencarbonat und Calciumcarbonat (kohlenaurer Kalk) eingesetzt. Bei Ersterem beruht die Wirkung auf Reaktionen des Kaliums mit der Weinsäure, während im Fall von kohlensaurem Kalk das darin enthaltene Calcium gleichfalls mit der Weinsäure reagiert. Der Carbonatanteil der beiden Präparate entweicht bei der Entsäuerung als Kohlenstoffdioxid. Die chemischen Vorgänge sind in beiden Präparaten gleich und bestehen im ersten Schritt direkt nach der Zugabe des Entsäuerungsmittels aus einer Neutralisation der Säuren zu den entsprechenden Salzen (Kalium- oder Calciumsalze) und anschließend auf einer Ausfällung der gebildeten Salze durch Kristallisation.

Da Weinsäure die einzige Säure in Mosten und Weinen ist, die mit beiden Entsäuerungsmitteln unlösliche Salze bildet, hängt der Entsäuerungsspielraum vom ursprünglichen Gehalt der Weinsäure ab. In extremen Jahren, wie es der Jahrgang 2010 regional teilweise war, liegt jedoch eine Mostsäure von rd. 15 g/L und mehr vor, die zu einem Großteil aus der Äpfelsäure besteht. Wird beispielsweise bei einem solchen Gesamtsäuregehalt von rd. 5 g/L Weinsäure ausgegangen und wird zusätzlich berücksichtigt, dass ein Teil der Weinsäure während der Weinbereitung ausfällt und ein abgefüllter Wein einen Weinsäuregehalt von 1–2 g/L aufweisen sollte, kann die Säure maximal um 3 g/L auf etwa 12 g/L vermindert werden; was immer noch als sehr sauer und bei Weitem nicht als harmonisch bezeichnet werden kann. Da diese Moste auch einen ungünstigen,

meist zu niedrigen pH-Wert für einen biologischen Säureabbau aufweisen, wurde das so genannte Doppelsalzverfahren entwickelt. Hier wird sich die Tatsache zu Nutze gemacht, dass ein Calcium-Doppelsalz der Wein- und der Äpfelsäure bei pH-Werten über 4,5 stabil ist und ausfällt. Wird nun eine in Abhängigkeit der Gesamtsäuremenge, des Weinsäureanteils und des zu entsäuerten Volumens berechnete Teilmost- bzw. Teilweinmenge mit der für die Gesamtmenge berechneten Calciumcarbonatgabe entsäuert, erhöht sich der pH-Wert in dieser Teilmenge auf über 4,5 und die Doppelsalzkristalle in Form des Calciumtartratmalats fallen aus und können über Sedimentation oder Filtration abgetrennt werden. Die so überentsäuerte Teilmenge wird nach Abtrennung der Kristalle der restlichen Menge wieder zugeführt, sodass sich der gewünschte Säurewert einstellt. Bei dieser Vorgehensweise kann somit Äpfel- und Weinsäure zu gleichen Teilen entfernt und die so genannte Entsäuerungsspanne auf das Doppelte erhöht werden – im oben genannten Beispiel somit auf 6 g/L, sodass nach der Entsäuerung ein Gesamtsäuregehalt von 9 g/L erreicht wird. Von einer erweiterten Doppelsalzentsäuerung wird dann gesprochen, wenn mit dem Calciumcarbonat ein berechneter Weinsäureanteil zugesetzt wird, der die Entsäuerungsspanne um den Weinsäureanteil zusätzlich erweitert (Abb. 2a–d).

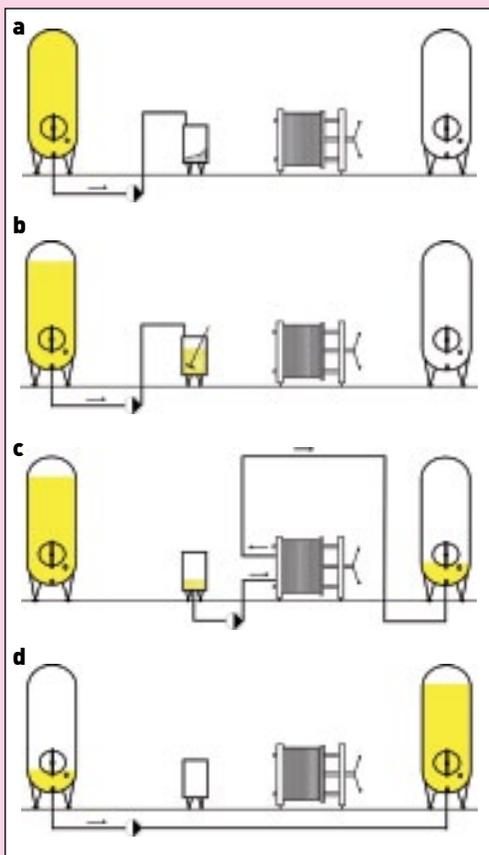


Abb. 2 Teilschritte der Doppelsalzentsäuerung

- a** Errechnete Menge an Calciumcarbonat in einen ausreichend großen Behälter vorlegen und anteigen
- b** Zu dem angeteigten Kalk die errechnete Teilmenge unter stetigem Rühren langsam zulaufen lassen
- c** Den Kristalltrub durch Filtration abtrennen
- d** Nicht entsäuerte Menge wieder mit entsäuerte Teilmenge zusammenführen

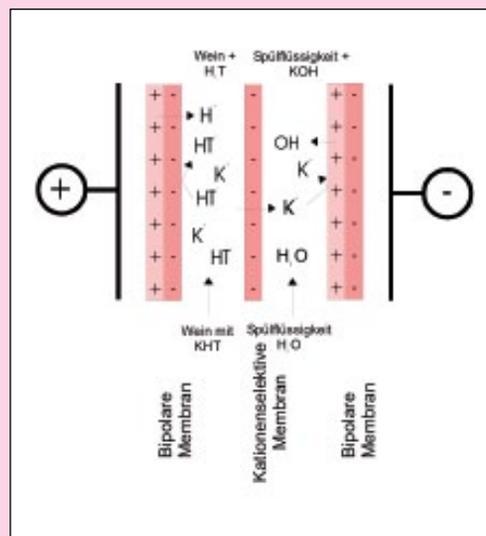


Abb. 3 2-Kammer-Aufbau einer Elektrodialysmembran zur Säuerung

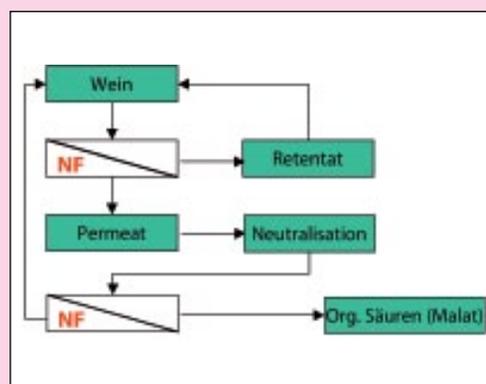


Abb. 4 Prozessschritte einer Entsäuerung mittels integrierter Membranverfahrens

Physikalische Möglichkeiten

Während die verfahrenstechnischen, biologischen und chemischen Verfahren zu den traditionellen önologischen Verfahren zählen, gehören die physikalischen Verfahren der Säurekorrektur zur neuen Generation und sind größtenteils durch den Gesetzgeber nicht bzw. noch nicht zugelassen. Aufgrund der politischen Bestrebungen, möglichst auf chemische Zusatzstoffe zu verzichten, werden diese in den nächsten Jahren wohl nicht nur im Rahmen eines Säuremanagements an Bedeutung gewinnen. Dies bestätigt die im Jahr 2011 zugelassene Säuerung durch Elektromembranbehandlung. Bei diesem elektrochemischen Verfahren werden durch eine ionenselektive Membran unter Einfluss einer elektrischen Gleichspannung entsprechende elektrische geladene Teilchen, Ionen, aus der jeweiligen Lösung entfernt. Im Falle der Säuerung von Wein werden kationenselek-



Grafik: Immodivora C.

*Seit Mond und Venus ihre Bahnen gehen
hat man was Bessres nicht als Wein gesehen.
Mich wundert's nur, daß einer Wein v e r k a u f t.
Was kann er Bessres denn dafür ersteinen?“*

Omar Chaijam (1048-1131), persischer Mathematiker, Astronom u. Dichter

tive Membranen verwendet, die vorwiegend für Kaliumionen durchlässig sind. Da in einem elektrischen Feld das Kaliumsalz der Weinsäure, der Weinstein bzw. das Kaliumhydrogentartrat (KHT), in das Kation K^+ (Kalium) und das Anion HT^- (Hydrogentartrat) zerfällt, kommt es zur Wanderung der Ionen entsprechend ihrer Ladung zur Anode bzw. Kathode. Aufgrund der kationenselektiven Membran kann nun Kalium durch die Membran diffundieren und der Säurerest (HT^-) bleibt zurück. Durch die zusätzlich eingesetzten bipolaren Membranen erfolgt ein Ladungsausgleich über Wasserstoffionen (H^+), sodass gleichzeitig neben der Säurerhöhung auch der pH-Wert gesenkt wird. Das durch die kationenselektive Membran transportierte Kalium wird vom parallel strömenden Spülkreislauf aufgenommen und reagiert mit Hydroxidionen, die aus einer weiteren bipolaren Membran stammen, zu Kaliumhydroxid (Abb. 3).

Werden nun eine anionenselektive anstelle der kationenselektiven Membran verwendet und eine entsprechende Anordnung der Spülflüssigkeit und des Weines gewählt, kann durch das gleiche Verfahren auch entsäuert werden. Hierbei diffundieren die Säurereste u.a. der Wein- und Äpfelsäure durch die anionenselektive Membran. Durch die beiden bipolaren Membranen erfolgt sowohl auf der Spül- als auch der Weinseite der notwendige Ladungsausgleich. Diese Nutzung ist jedoch zur Zeit nicht erlaubt.

Neben der Elektrodialyse können auch andere Membranverfahren zur Säurekorrektur von Mosten und Weinen Anwendung finden. Im Falle einer Entsäuerung wird eine so genannte Nanofiltration mit einer Trenngrenze im Bereich der beiden Hauptsäuren Wein- und Äpfelsäure eingesetzt. Diese Trenngrenze beträgt demnach etwa 150 Dalton. Dies bedeutet, dass Moleküle mit einer geringen Molekülmasse durch die Membran diffundieren, größere Moleküle jedoch zurückgehalten werden. Neben den zu entfernenden Säuren sind dies beispielsweise Ethanol, Wasser, Essigsäure, aber auch die Milchsäure. In einem zweiten Schritt wird nun der Teilstrom mit den zu entfernenden Säuren über einen Anionenaustauscher geführt. Die Säuren werden zurückgehalten und die anderen Stoffe in die restliche Teilmenge zurückgeleitet, in der nun der Säuregehalt entsprechend absinkt. Anstatt eines Anionenaustauschers können auch über die Zugabe von Kaliumhydroxid die Säuren neutralisiert werden. In einem weiteren Schritt wird diese neutralisierte Teilmenge über einen weiteren Nanofiltrationsschritt von den entstandenen Salzen der Säuren befreit, die jetzt nicht mehr durch die Membran diffundieren können und in die Restmenge zurückgeführt (Abb. 4).

→ freund@fa-gm.de

Literatur beim Autor

Was gibt's?

Zum Beispiel
Mycoplasmen-Detektion
Gelfiltration
Dekontamination
neue Kataloge
neue AppliCations
neue Produkte
und einiges mehr...
einfach vorbeikommen –
es lohnt sich...

Wo?

Biotechnica
Halle 009 | Stand D63

AppliChem


Darmstadt hat eine weitere Topadresse:
AppliChem GmbH Ottoweg 4 64291 Darmstadt
Fon 0049 6151/93 57-0 Fax 0049 6151/93 57-11
service@de.applichem.com www.applichem.com

EHEC

Reservoirwirt Rind

Rinder als Quelle für EHEC-Infektionen des Menschen

Prof. Dr. Christian Menge¹⁾ und Prof. Dr. Dr. Georg Baljer²⁾

¹⁾ Institut für molekulare Pathogenese, Friedrich-Loeffler-Institut, Jena

²⁾ Institut für Hygiene und Infektionskrankheiten der Tiere, Justus-Liebig-Universität Gießen

Enterohämorrhagische *Escherichia coli*-Keime (EHEC), erstmals 1982 in den USA beschrieben, gehören zu den wichtigsten Erregern von Lebensmittelinfektionen [1]. Die Bezeichnung EHEC wurde für solche *E. coli*-Stämme gewählt, die eine hämorrhagische Colitis (HC) und/oder das hämolytisch-urämische Syndrom (HUS) beim Menschen verursacht haben. Allen Stämmen ist gemeinsam, dass sie potente Zytotoxine bilden, die aufgrund ihrer Ähnlichkeit mit dem Toxin der Ruhrbakterien (*Shigella* sp.) als Shigatoxine (Stx) bezeichnet werden (Abb. 1, 2). EHEC sind deshalb – vor Kenntnis der durch sie ausgelösten klinischen Symptomatik – korrekterweise als Stx-produzierende *E. coli* (STEC) zu bezeichnen. STEC bilden eine Untergruppe der pathogenen intestinalen *E. coli*, die sich durch verschiedene Virulenzmerkmale untereinander sowie von Kommensalen und extraintestinalen *E. coli* unterscheiden.

Der Lebensraum

Für den EHEC-Ausbruch in Deutschland, bei dem zwischen Mai und Juli 2011 insgesamt 3469 Infizierte und 852 HUS-Erkrankte zu beklagen waren, wurden Bockshornkleesamen als wahrscheinliche Infektionsquelle identifiziert. Die Herkunft der Kontamination der Samen liegt bislang noch im Dunkeln [2]. Bei früheren EHEC-Ausbrüchen haben sich Menschen meist durch den Verzehr von mit Rinderkot kontaminierten Lebensmitteln (Rohmilch, nicht durchgegartes Fleisch, Gemüse u.a.), direkten Kontakt zu Rindern, Rinderkot oder mit Rinderkot verschmutzten Gewässern [1] und seltener durch Kontakt zu bereits erkrankten Personen infiziert (Abb. 3). Obwohl auch andere Wiederkäuer wie Schafe, Ziegen und Wildwiederkäuer als Quelle humaner Infektionen beschrieben wurden, stellen Rinderbestände das Hauptreservoir für STEC dar. Die Tiere infizieren sich schon im Kälberalter durch geringste Infektionsdosen [9]. Nach initialer Vermehrung im Zäkum und Kolon kommt es zur Etablierung einer persistierenden Darminfektion mit monatelangem Ausscheidertum [3]. Weltweit scheiden bis zu 82% der Rinder STEC mit dem Kot aus, in Europa liegt die Herdenprävalenz für STEC meist über 50%. Eine erfolgreiche Prävention von EHEC-Infektionen des Menschen muss deshalb neben der Einhaltung der Lebensmittel- (v.a. ausreichendes Erhitzen, Pasteurisieren), Küchen- und Händehygiene die Reduktion der STEC-Ausscheidung beim Rind zum Ziel haben.

Der Energie- und Rohfasergehalt der Futtermittel kann die Anzahl fäkal ausgeschiedener STEC beeinflussen. Bei Rindern, die energiearm und rohfasereich (z.B. mit viel Heu) gefüttert werden, erhöht sich die Ausscheidungsrate von *E. coli*. Zur Auswirkung energiereicher Fütterung (z.B. mit viel Getreide) gibt es dagegen in der Literatur widersprüchliche Einschätzungen. Wichtiger als die absolute EHEC-Zahl im Kot ist möglicherweise, dass bei energiereicher Fütterung und dem daraus resultierenden niedrigen pH-Wert im Vormagen der Wiederkäuer mehr säureresistente *E. coli* ausgeschieden werden, die beim Menschen leichter die Säurebarriere im Magen überwinden können. Die Folge ist eine extrem erniedrigte Mindestinfektionsdosis bei oraler Infektion.

Die Virulenzmerkmale

Die Information für die Bildung der Stx, von denen es die Hauptgruppen Stx1 und 2 (mit verschiedenen Varianten) gibt, ist im Genom von Bakteriophagen kodiert. Ein STEC kann mit mehreren Phagen infiziert und somit fähig sein, verschiedene Stx zu produzieren. Schwere klinische Verlaufsformen werden überwiegend durch Stx2- (oder Stx2c-) bildende EHEC hervorgerufen [5]. Stx-kodierende Phagen, die zahlreich im Darmtrakt der Wiederkäuer vorkommen, verlassen auch ihre Wirtszelle wieder und infizieren andere *E. coli*-Zellen. Durch diesen horizontalen Gentransfer entstehen ständig neue STEC mit immer neuen Kombinationen an Genen. Eine Vorhersage, welcher bovine STEC-Stamm beim Menschen HC oder HUS auslösen könnte, ist bisher nicht möglich. Grundsätzlich ist jeder STEC als potenzieller EHEC anzusehen [8]. Aufgrund anderer Virulenzmerkmale kann man jedoch typische von untypischen EHEC unterscheiden (Abb. 4). Typische EHEC besitzen neben mindestens einem stx-Gen eine Pathogenitätsinsel, den sog. „Locus of Enterocyte Effacement“ (LEE).

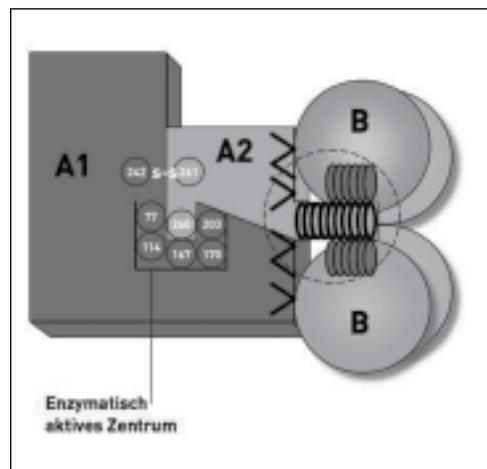


Abb. 1 Strukturmodell der Shigatoxine

Shigatoxine gehören zu den AB₅-Toxinen, zu denen auch die hitzelablen Enterotoxine von *E. coli* und die Toxine von *Vibrio cholerae* und *Shigella dysenteriae* gehören. AB₅-Toxine bestehen aus einer aktiven A-Untereinheit und 5 rezeptorbindenden B-Untereinheiten, die durch beta-Faltblätter und alpha-Helices zusammengehalten werden. Nach Endozytose spaltet Furin die A-Untereinheit in ein größeres A1- und ein kleineres A2-Fragment. Das enzymatisch aktive Zentrum des A1-Fragmentes katalysiert in Säugerzellen eine Depurinierung der ribosomalen 28S RNA. Binnen Minuten nach Eindringen des Toxins in die Zielzelle ist die Proteinbiosynthese-Maschinerie der Zelle irreversibel gehemmt.

Riplate ^{NEU}
1 ml Medio

BIO TECHNICA
Hannover, 11.–13. Oktober 2011
Halle 9, Stand F68

50%
Raumgewinn durch
geringere Stapelhöhe

Riplate® 1 ml Medio

Ritter GmbH medical care
Kaufbeurer Straße 55
86830 Schwabmünchen
Germany

phone: +49 8232 5003-0
www.ritter-medicalcare.de



Georg Baljer, geb. 1945, studierte Veterinärmedizin an der Ludwig-Maximilian-Universität in München. 1970 erfolgte die Promotion und 1980 die Habilitation für das Fachgebiet „Mikrobiologie und Seuchenlehre“. Seit 1990 ist er Direktor des Instituts für Hygiene und Infektionskrankheiten der Tiere an der Justus-Liebig-Universität in Gießen. Er erhielt 1985 den Förderpreis der H.W. Schaumann-Stiftung und 2010 den Walter Frei-Preis der Universität Zürich. Georg Baljer war zwischen 1991 und 1994 Vorsitzender einer WHO-Arbeitsgruppe, die Vorschläge zur Diagnostik und Bekämpfung der Shigatoxin bildenden *E. coli*-Keime erarbeitete. Von 1997 bis 2008 leitete er, zusammen mit Prof. Menge, das Teilprojekt „Shigatoxinbildung und ihre Bedeutung für die enterale *E. coli*-Infektion des Rindes“ im Sonderforschungsbereich 535 „Invasionsmechanismen und Replikationsstrategien von Krankheitserregern“.

Christian Menge, geb. 1966, studierte Veterinärmedizin an der Freien Universität Berlin. Er promovierte 1996 am Institut für Hygiene und Infektionskrankheiten der Tiere der Justus-Liebig-Universität Gießen. 2006 wurde er für das Fach „Mikrobiologie und Immunologie“ an der JLU habilitiert. 2007 erfolgte die Ernennung zum „Fachtierarzt für Immunologie und Serologie“ sowie zum „Fachtierarzt für Mikrobiologie“. Er erhielt den Preis zur Förderung von Nachwuchswissenschaftlern 2007 durch die DVG. Seit 2009 ist er Leiter des „Instituts für Molekulare Pathogenese“ am Friedrich-Loeffler-Institut, Standort Jena und seit 2010 außerplanmäßiger Professor an der JLU.

Diese Gruppe chromosomal kodierter Gene stattet EHEC mit der Fähigkeit zur Bindung an Darmepithelzellen und zur Zerstörung des epithelialen Bürstensaums (*attaching and effacing*) aus. Ein Virulenzplasmid (90 kbp) kodiert für ein Hämolyysin, eine Katalase-Peroxidase, ein Enterotoxin sowie eine Serinprotease. Untypische EHEC besitzen nur die Eigenschaft der Stx-Bildung, können aber von HUS- oder HC-Patienten isoliert werden. Der aktuelle Ausbruchstamm HUSEC 041 des Serotyps O104:H4 ist ein untypischer EHEC, der aber plasmidkodierte Fimbrien (sog. AAF) zur Anheftung und Aggregation besitzt, die bisher nur bei enteroaggregativen *E. coli* (EAEC) nachgewiesen wurden [2].

Der mögliche Ausweg

Wünschenswert wäre die Eliminierung der STEC aus dem Reservoirwirt „Rind“. Obwohl das Rind keine den Stx zuzuschreibenden

histopathologisch oder klinisch erkennbaren Krankheitserscheinungen ausbildet, konnten wir die Expression von Stx-Rezeptoren bei verschiedenen Zellarten in den Tieren nachweisen (Abb. 5). Das wichtigste Zielorgan für Stx ist offensichtlich der adaptive Teil des mukosalen Immunsystems. Stx binden vor allem an intraepitheliale Lymphozyten in der Darmschleimhaut [6]. Im Gegensatz zu Zellen z.B. aus der menschlichen Niere [7] war die Wirkung bei bovinen Lymphozyten nicht letal, sondern Stx modulierte und supprimierte die Effektormechanismen der Zellen. *In vivo* verzögert Stx bei Kälbern die Entwicklung einer STEC-spezifischen zellulären Immunität [4]. Bemerkenswert ist, dass Stx keine bereits bestehende Immunität supprimiert, sondern nur in der Lage ist, eine sich gerade entwickelnde Immunantwort zu unterdrücken. Stx wirkt damit vor allem bei der Erstinfektion immunologisch naiver Kälber und bereitet als putativer Kolonisationsfaktor die Grundlage für die Entstehung persistenter STEC-Infektionen bei älteren Rin-

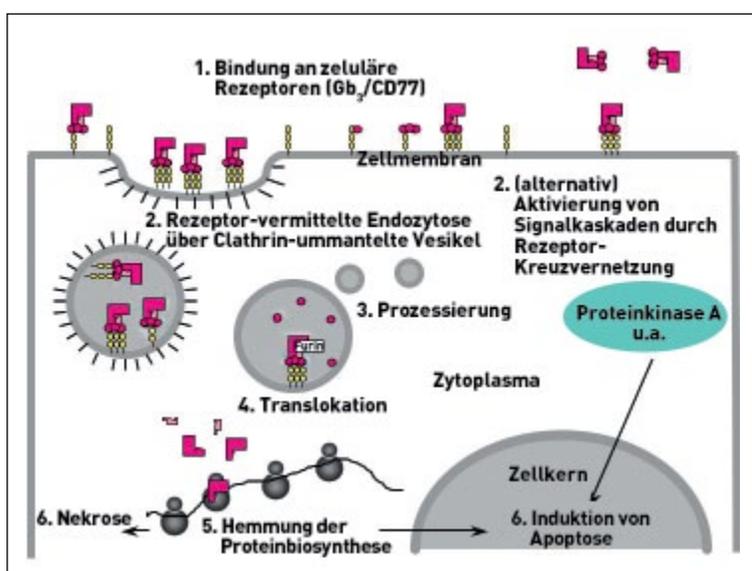


Abb. 2 Wirkungsweisen der Shigatoxine in Zellen des Menschen

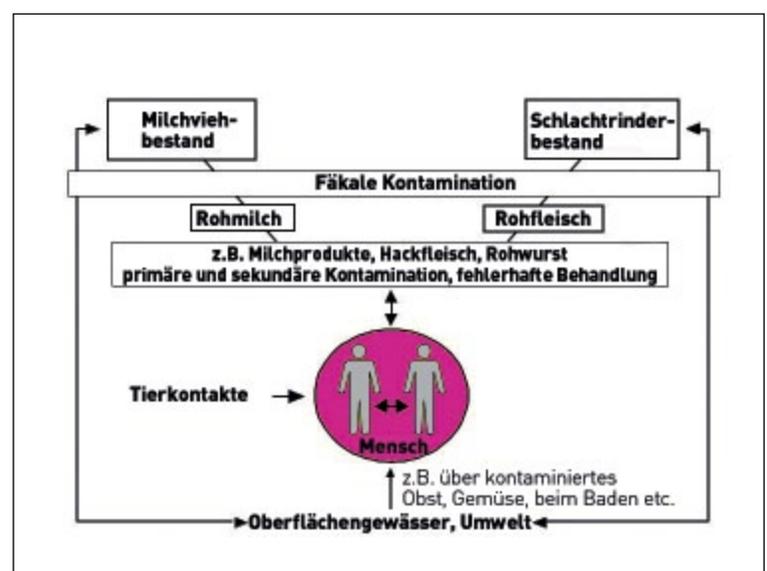


Abb. 3 Bekannte Übertragungswege für STEC/EHEC vom Rind auf den Menschen

dem. Auch bei Schafen ist die Fähigkeit der STEC zur Persistenz mit der Fähigkeit zur Stx-Bildung assoziiert. Die Akquisition Stx-konvertierender Phagen durch bestimmte *E. coli*-Klone kann damit als Teil der Adaptation dieser Keime an ihren Reservoirwirt angesehen werden.

Aufgrund der weiten Verbreitung haben Kälber bereits früh nach der Geburt Kontakt zu STEC [9]. Die erstmalige natürliche Infektion der Tiere fällt in einen Zeitraum, in dem ein Großteil der Tiere über keine oder nur geringe Mengen Stx-spezifischer Antikörper verfügt [3]. Eine Immunisierungsstrategie auf der Basis der Stx unter Einbeziehung hochträchtiger Kühe könnte bei neugeborenen Kälbern diese immunologische Lücke schließen und bovine Immunzellen zum Zeitpunkt der Erstinfektion vor den modulatorischen Wirkungen der Stx schützen. Diese von uns verfolgte

Strategie wäre besonders effektiv, da, unabhängig vom Vorhandensein anderer Virulenzmerkmale, alle potenziell für den Menschen gefährlichen STEC-Isolate erfasst würden.

→ christian.menge@fli.bund.de

→ georg.baljer@vetmed.uni-giessen.de

Literatur

- [1] European Food Safety Authority (2010): *The Community Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses, Zoonotic Agents and food-borne outbreaks in the European Union in 2008*, The EFSA Journal (2010), 1496
- [2] European Food Safety Authority (2011): *Tracing seeds, in particular fenugreek (*Trigonella foenum-graecum*) seeds, in relation to the Shiga toxin-producing *E. coli* (STEC) O104:H4 2011 Outbreaks in Germany and France*, Technical Report of EFSA, 5. July 2011 (<http://www.efsa.europa.eu/en/supporting/pub/176e.htm>)
- [3] Fröhlich, J., Baljer, G., and Menge, C. (2009): *Maternally and naturally acquired antibodies to Shiga toxins in a cohort of calves shedding Shiga-toxigenic *Escherichia coli**, *Appl Environ Microbiol.* **75(11)**:3695–704
- [4] Hoffman, M.A., Menge, C., Casey, T.A., Laegreid, W., Bosworth, B.T., and Dean-Nystrom, E.A. (2006): *Bovine immune response to shiga-toxigenic *Escherichia coli* O157:H7*, *Clin Vaccine Immunol.* **13(12)**:1322–7
- [5] Karch, H., Tarr, P.I., and Bielaszewska, M. (2005): *Enterohaemorrhagic *Escherichia coli* in human medicine*, *Int J Med Microbiol.* **295(6–7)**:405–18
- [6] Menge, C., Blesse, M., Eisenberg, T., Stamm, I., and Baljer, G. (2004): *Bovine ileal intraepithelial lymphocytes represent target cells for Shiga toxin 1 from *Escherichia coli**, *Infect Immun.* **72(4)**:1896–905
- [7] Proulx, F., Seidman, E.G., and Karpman, D. (2001): *Pathogenesis of Shiga toxin-associated hemolytic uremic syndrome*, *Pediatr Res.* **50(2)**:163–71
- [8] Robert-Koch-Institut (2008): *Erkrankungen durch Enterohämorrhagische *Escherichia coli* (EHEC)*, *Epid Bull* (2008) **2**: 11–15
- [9] Wieler, L.H., Sobjinski, G., Schlapp, T., Failing, K., Weiss, R., Menge, C., and Baljer G. (2007): *Longitudinal prevalence study of diarrheagenic *Escherichia coli* in dairy calves*, *Berl Munch Tierarztl Wochenschr.* **120(7–8)**:296–306

	typische EHEC	untypische EHEC	
		HUSEC 041	andere
Virulenzmerkmale	Shigatoxin(a) LEE ¹ 90-kbp-Plasmid	Shigatoxin 2 AAF ² (/ha) ³	Shigatoxin(a) ?
Serogruppen	O157, O26, O111, O128, O103, O117, O118, O5, O91, O104 u.w.a.		

1) LEE = locus of enterocyte effacement; 2) AAF = aggregative adherence fimbriae; 3) /ha = (iga) hemolysine adhesin.

Abb. 4 Charakteristische Merkmale enterohämorrhagischer *E. coli* (EHEC)

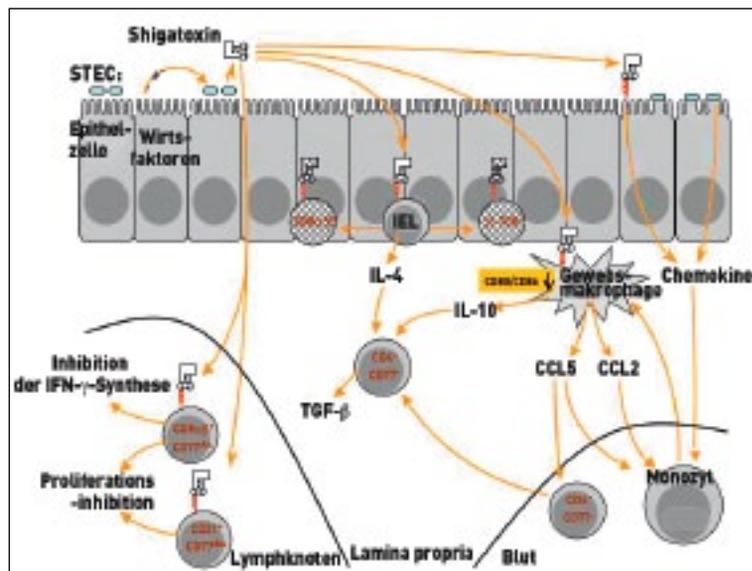


Abb. 5 Modell für die Verzögerung einer antigenspezifischen Immunantwort im Darm des Rindes durch Shigatoxine

STEC/EHEC bilden während der Anheftung an die Darmschleimhaut, möglicherweise gesteuert durch wirtsabhängige Faktoren, Shigatoxine (Stx). Darmepithelzellen des Rindes sind fast resistent gegenüber der Wirkung der Stx, obwohl sie Stx-Rezeptoren (CD77) ausbilden können. Die Zellen reagieren aber auf die enge Adhäsion der Bakterien (*attaching and effacing lesion*) mit der Sekretion von Entzündungsmediatoren (Chemokine). Nach Durchquerung der Darmbarriere wirken Stx auf Zellen des adaptiven Immunsystems. Gewebemakrophagen steigern zunächst die Bildung von Entzündungsmediatoren (CCL2, CCL5) und werden dann durch Stx zerstört. Die Antigenpräsentation ist behindert. Innerhalb der Epithelschicht (IEL) und in den regionären Lymphknoten hemmen Stx die Aktivierung und Proliferation von bestimmten Lymphozytensubpopulationen (CD8-positive T-Zellen, CD21-positive B-Zellen). Dies geschieht einerseits direkt, andererseits verstärkt Stx die Produktion modulierender Zytokine (IL-4, IL-10).



Das Prinzip VACUU · LAN®.

EINE VAKUUMPUMPE - VIELE NUTZER



Vakuum-Netzwerke VACUU · LAN® erlauben es, mehrere unterschiedliche Anwendungen mit einer Vakuumpumpe zu versorgen; eine kostengünstige und platzsparende Lösung, wenn viele Nutzer in einem Labor mit Vakuum arbeiten. Es gibt alle Komponenten sowohl für den Einbau in neue Labormöbel, als auch für die nachträgliche Ausstattung bereits eingerichteter Labore.



VACUUBRAND GMBH + CO KG
Alfred-Zippe-Straße 4 · 97877 Wertheim
T +49 9342 808-5550 · F +49 9342 808-5555
info@vacuubrand.com · www.vacuubrand.com

Vakuumtechnik im System

strahlung & more



Foto: istockphoto.com | aaantram

DANI MasterGC & CTC PAL



**Fast GC, GCxGC
oder LC-GC
Routine**

info@axel-semrau.de

30 Jahre
Axel Semrau®
EXPERTISE seit 1981

Mit uns stimmt die Chemie ...

Schweine in Bayern

Ammoniumeisen(III)hexacyanoferrat(II)

Dr. Gerhard Schilling

1986 wurden nach der Explosion eines Kernreaktors in Tschernobyl aufgrund der damals vorherrschenden Thermik Teile von Süddeutschland, Österreich, der Schweiz und Teile nordeuropäischer Länder durch radioaktives Material kontaminiert. Wegen seiner langen Halbwertszeit von 30 Jahren und seiner hohen Spaltausbeute ist ¹³⁷Cs (Cäsium) strahlenbiologisch von Bedeutung, denn auch heute sind erst etwa 40% in ¹³⁷Ba zerfallen (Abb. 1).

Die Kontamination

Nach Freisetzung in die Atmosphäre gelangen die radioaktiven Stoffe auf die Erdoberfläche und treten damit in die Nahrungskette ein. Bereits durch die oberflächliche Kontamination können Pflanzen über Blätter und Stiele die radioaktiven Substanzen aufnehmen. Langfristig geschieht dies über die Wurzeln oder das Pilzmyzel. Schließlich gelangen die Radionuklide in tiefere Bodenschichten und damit in den Bereich der Wurzeln. Die Wanderungsgeschwindigkeit und die Fixierung hängen dabei stark von der Zusammensetzung des Bodens ab. So wird Cäsium in Böden mit hohen Anteilen von Ton und Mineralstoffen effektiv gebun-

den. Auch Böden mit pH-Werten >5,5 absorbieren Cs-Ionen so fest, dass sie von den Wurzeln nicht mehr aufgenommen werden. Dadurch verzögert sich aber das Abwandern in tiefere Bodenschichten. Da Cäsium sich wie Kalium verhält, kann es auf landwirtschaftlichen Flächen durch Kaliumdüngung effektiv verdrängt werden.

Während auf den landwirtschaftlichen Flächen mit hohem Mineralgehalt, niedrigem Humusanteil, hohem pH-Wert und aufgrund der Düngung ¹³⁷Cs in tiefere Lagen abwandern konnte und deshalb keine Rolle mehr spielt, ergibt sich bei Wald- und Moorgebieten ein anderes Bild. Hier sind die Böden sauer (pH < 5,5), ärmer an Kalium und Mineralien und reich an orga-

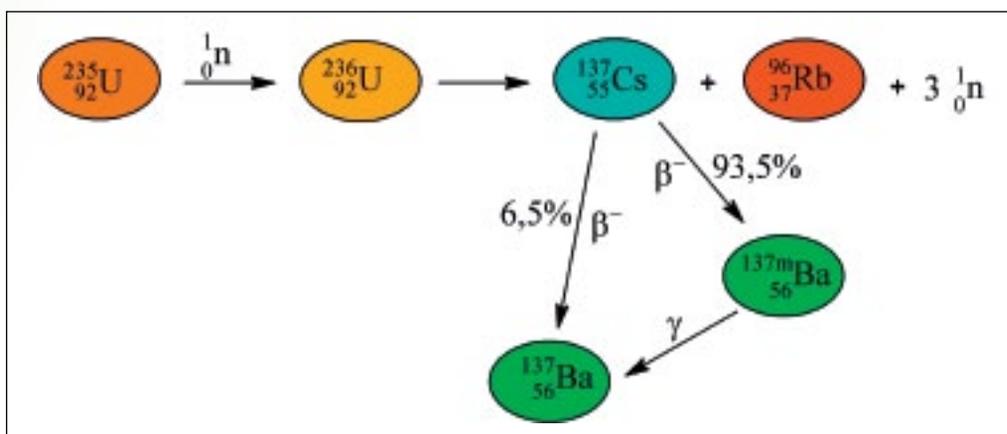


Abb. 1 Bildung und Zerfall von ¹³⁷Cs

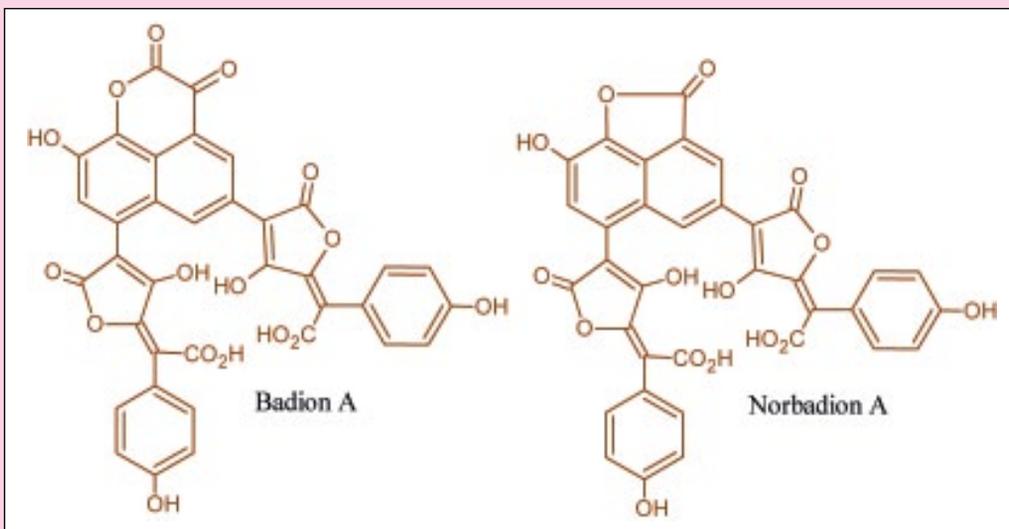


Abb. 2 Die Substanzen Badion A und Norbadion A können Cäsium komplexieren.

nischem Material. Cäsium wird dadurch für Pflanzen und Pilze leichter verfügbar.

Pflanzen, Pilze und ^{137}Cs

Während Bäume vergleichsweise geringe Mengen an Cs speichern, gibt es Pflanzen, die das Element besonders stark akkumulieren. Dazu gehören Moose, Flechten, Sauerklee, Preiselbeeren, Moosbeeren, Heidelbeeren und vor allem Farne (bis zu 4000 Bq/kg). Die höchste Anreicherung von Cs wird aber von Pilzen erreicht. Sie können Humus verwerten und damit leichter Kalium bzw. Cs aufnehmen. Zu diesen Pilzen gehören die Steinpilze und Pfifferlinge, vor allem aber die Maronenröhrlinge und Semmelstoppelpilze mit Aktivitäten von einigen Tausend Bq/kg. Mit verantwortlich für diese hohe Anreicherung sind auch die für die Hutfarbe verantwortlichen Substanzen wie Badion A und Norbadion A (Abb. 2), die das Cs zu komplexieren vermögen. Übertroffen werden alle Aktivitäten aber von der Hirschtrüffel (26 800 Bq/kg), einem besonders von Wildschweinen gerne gefressenen Pilz.

Arme Schweine

In den Jahren nach dem Tschernobyl-Fall-out nahm beim Schwarzwild in Bayern die ^{137}Cs -Aktivität zunächst ab, um dann seit 1995 stetig wieder zuzunehmen. Offenbar wurde in den ersten Jahren Cs in den obersten Bodenschichten gebunden und gelangte erst später in den tiefer gelegenen Bereich des Myzels der von den Wildschweinen bevorzugten Hirschtrüffel und anderer Pilze. Ihr Wühlen im Boden nach diesen Köstlichkeiten führt dazu, dass die Tiere bis heute mit Cs kontaminiert sind. Oberirdische Teile von Pflanzen – Fruchtkörper von Pilzen, Kräuter und Gräser – liefern dazu nur einen geringen Anteil. Die Hirschtrüffel fruchtet das ganze Jahr, sie

wird häufig in Nadelwäldern und Nadelmischwäldern gefunden und tritt in 1–16 cm Tiefe auf. Ihre ^{137}Cs -Aktivität übertrifft mit Maximalwerten bis zu 26800 Bq/kg alle anderen potenziellen Nahrungskomponenten der Wildschweine um ein Vielfaches. Wildbret mit Gehalten über 600 Bq/kg darf nach EU-Richtlinien nicht in den Verkehr gebracht werden. In manchen Revieren in Bayern wird immer noch Schwarzwild mit wesentlich höheren Bq-Gehalten erlegt und muss deshalb entsorgt werden. In einer Feldstudie wurde überprüft, ob ein mit Ammoniumeisen(III)hexacyanoferrat(II) versetztes Wildschweinfutter anstelle des üblichen Kirmaterials (Mais) zu einer Reduktion von ^{137}Cs führt. Positive Erfahrungen hatte man schon bei Ziegen, Schafen und Rindern gesammelt und eine Reduktion von bis zu 80% festgestellt. 2001 wurde eine EU-Verordnung erlassen, in der die Substanz als Zusatzstoff in der Tierernährung zugelassen wurde.

Die Wirkung von $\text{NH}_4\text{Fe}[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

Bereits in den 1950er-Jahren – zur Zeit der oberirdischen Kernwaffenversuche – wurde untersucht, wie die Aufnahme von ^{137}Cs und seine Absorption im Magen-Darm-Trakt vermindert werden kann. Dabei erwies sich bei Haus- und Labortieren das Ammoniumeisen(III)hexacyanoferrat(II) ($\text{NH}_4\text{Fe}[\text{Fe}(\text{CN})_6] \times 3\text{H}_2\text{O}$; Giese-Salz, AEHCF) als das wirksamste Gegenmittel zur Bindung und Eliminierung von ^{137}Cs . AEHCF bildet in Wasser kolloidale Lösungen. Eine Zersetzung gelingt nur in konzentrierter Salzsäure in Anwesenheit von Kupfer(I)-Ionen oder bei pH-Werten >11 . Die Affinität von AEHCF zu Alkaliionen steigt mit dem Radius ($\text{Na}^+ < \text{K}^+ < \text{Cs}^+$), und deswegen besitzt der Cs-Komplex die größte Stabilität.

AEHCF wirkt im Magen-Darm-Trakt als Ionenaustauscher, es dispergiert in Wasser aufgrund seiner kolloidalen Löslichkeit so

effektiv, dass es die mit dem Futter aufgenommenen und die aus dem Körper in das Darmlumen sezernierten ^{137}Cs -Ionen binden kann. Der Cs-Komplex ist biologisch und chemisch stabil und wird nicht absorbiert, sondern ausgeschieden.

Über längere Zeit wird sich der Komplex im Boden wohl zersetzen und CN-Ionen freisetzen. Diese werden aber bakteriell zu CO_2 und NH_3 umgesetzt.

Schwein gehabt

Die in vielen Studien bewiesene Wirksamkeit von AEHCF ist auch auf Tiere in freier Wildbahn übertragbar, wenn einige Regeln beachtet werden: regelmäßige und ausschließliche Fütterung mit AEHCF imprägniertem Futter, Schutz des Futters vor feuchter Witterung, Fütterung an allen Futterstellen im Revier. Unter diesen Bedingungen konnte eine effektive Reduktion von ^{137}Cs um mindestens 84% erreicht werden. Wildschweine können also ihren wegen ihrer Vorliebe für Hirschtrüffel erworbenen hohen Cs-Gehalt wieder los werden und wir können uns, wenn wir uns nicht täglich wie Obelix über ein Wildschwein hermachen, auch einmal einen Wildschweinbraten schmecken lassen. Vergessen wir nicht, dass wir über die Nahrungsmittel das natürliche 40 K aufnehmen und ein Leben lang mit etwa 0,165 mSv/a belastet werden.

→ GS

Literatur: Dissertation K. Mainel, Ludwig-Maximilians-Univ. München 2008.



Foto: istockphoto.com | rayuken

sequencing

Kabeljaugenom entschlüsselt

Dr. Burkhard Ziebolz, Roche Diagnostics

Der Kabeljau oder Dorsch (*Gadus morhua*) ist im Nordatlantik einschließlich Nord- und Ostsee verbreitet und kann bis zu zwei Meter lang werden. Er gilt als der am stärksten überfischte Speisefisch und ist von der Roten Liste der IUCN als „gefährdet“ eingestuft.

Foto: © Fotolia.com, davidyoung11111

Ein internationales Forscherteam stellte in einer Online-Veröffentlichung der Fachzeitschrift Nature die erste vollständige Genomsequenz des Kabeljaus vor und berichtet von der unerwarteten Entdeckung eines einzigartigen Immunsystems bei dieser wichtigen Fischart (DOI 10.1038/nature10342). Das Konsortium von norwegischen Universitäten und Aquakultureinrichtungen unter Leitung der Universität Oslo konnte ein überraschendes Ergebnis präsentieren – der Kabeljau hat im Laufe seiner Entwicklungsgeschichte offenbar Gene für eine wichtige Komponente des Immunsystems verloren – stellt fundamentale Vorstellungen über die Evolution des Immunsystems der Wirbeltiere in Frage.

Das Hauptziel dieser Initiative war die Sequenzierung des gesamten Genoms des Kabeljaus mit modernster Sequenzier-

technologie. Studienleiter Professor Kjetill S. Jakobsen vom Centre for Ecological and Evolutionary Synthesis der Universität Oslo und Kollegen hatten nicht erwartet, dass der Kabeljau solch eine entscheidende Komponente seines Immunsystems verloren hat. Dem Kabeljau fehlen Gene, die für die Funktion des sogenannten MHC-II-Signalwegs (MHC: Haupthistokompatibilitätskomplex, engl. major histocompatibility complex) unerlässlich sind. Trotzdem funktioniert das Immunsystem des Kabeljaus; es stützt sich dabei auf eine erhöhte Zahl von MHC-I-Genen und TLR-Genen (TLR: Toll-like-Rezeptor). Diese Erkenntnis könnte bei der gezielteren Entwicklung von Impfstoffen helfen, mit Auswirkungen auf die Behandlung von Krankheiten und die Zuchthaltung des Kabeljaus.

Die vollständige Genomsequenz wurde ausschließlich mit 454 Sequencing Systemen von Roche (SIX: RO, ROG; OTCQX: RHHBY) erstellt, unter Einsatz von GS FLX Titanium Shotgun-, 3-kb-, 8-kb- und 20-kb-Paired-End-Reads. Am Ende erreichten die Forscher eine 40-fache Abdeckung des Genoms und konnten mit der Software 454 GS De Novo Assembler (Newbler) eine hochqualitative erste Assemblierung erstellen. Die Forscher wollen auf Basis dieser Ergebnisse Gene und Genvarianten identifizieren, die mit für die Aquakultur von Kabeljau und für Wildpopulationen wichtigen Eigenschaften in Verbindung stehen. Der nächste Schritt wird die Optimierung der Kabeljau-Assemblierung sein.

→ burkhard.ziebolz@roche.com



Weiss GWE
Sicherheitsarbeitsplätze
HFC-SH



HFC-SH 1200 Patho



HFC-SH 900

Arbeiten mit aktiven
und toxischen,
pulverförmigen
Substanzen/Wirkstoffen

Präzise Wägetechnik nach
USP-Anforderungen

Proben- und Musterzug

Umfüllarbeiten

Arbeiten mit Lösemittel

Weiss GWE GmbH
Wiechmannsalle 3
27798 Hude
Germany

Telefon: +49 (0) 4484 /189-0
Telefax: +49 (0) 4484 /189-189

contact@gwe.de
www.gwe.de



Süßes ohne Reue

HPLC-Analytik von Stevia-Süßstoffen

Dr. Volker Lorbach, CS-Chromatographie Service GmbH

Naschen ohne schlechtes Gewissen – das würden sich wahrscheinlich viele wünschen. Leider ist Saccharose als das ursprünglichste Süßungsmittel alles andere als kalorienarm. Daher sind Bedarf und Interesse an Ersatzstoffen groß. Seit geraumer Zeit sorgt eine Pflanze aus Südamerika bzw. deren Extrakt in der Lebensmittelbranche und mittlerweile auch in der Öffentlichkeit für einige Furore. Der rein pflanzliche süße Extrakt der ursprünglich aus Mittelamerika stammenden Pflanze Stevia rebaudiana und die darin enthaltenen Glykoside bergen ein hohes Potenzial als natürliche Süßstoffe. Die Süßkraft der Inhaltsstoffe ist bis zu 300-fach höher als die von Haushaltszucker.



Steviaprojekte bald im Einsatz

In Japan und den USA sind Steviaprojekte bereits seit Jahrzehnten im Handel. In der EU gibt es bislang allerdings keine Zulassung als Lebensmittelzusatz. Aufgrund einer In-vitro-Studie bestand der Verdacht auf ein krebserregendes und erbgutschädigendes Potenzial. Dieser konnte allerdings bei In-vivo-Studien nicht erhärtet werden. So stufte die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) den Süßstoff – zunächst bis zu einer Tagesdosis von 4 mg/kg Körpergewicht – als unbedenklich ein. Nachdem ein Ausschuss der Mitgliedsstaaten sich Anfang Juli für eine Zulassung nach Empfehlung der EFSA ausgesprochen hat, ist davon auszugehen, dass das EU-Parlament noch dieses Jahr zustimmen wird und somit der Einsatz von Steviaprojekten in Lebensmitteln bald erlaubt sein wird.

Im Labor vorbereitet sein

Deshalb werden sich nun auch die analytischen Labore mit dieser Fragestellung befassen müssen. Trotz völlig unterschiedlicher Strukturen können die glykosidischen Bestandteile der Stevia-Süßstoffe genau wie verschiedene Zucker auf Aminophasen unter Verwendung organisch-wässriger Eluenten analysiert werden. Auf einer analytischen Säule (Multospher-APS, 250x3 mm) können die süßenden



Volker Lorbach, seit 2003 Leiter des Bereiches Chromatographie der CS – Chromatographie Service GmbH, Langerwehe, studierte Chemie an der Universität Bonn. Seine Promotion erfolgte am Forschungszentrum Jülich, Institut für Biotechnologie II, Fachrichtung Technische Chemie/Biotechnologie. 2002 absolvierte er einen Forschungsaufenthalt University of Washington (Seattle/USA)

 ITT | Analytics

Die erste Adresse für Titration



TitroLine 6000/7000

Automatische Titratoren mit Wechselaufsätzen

- ▶ Brillantes TFT-Display mit perfekter Ablesbarkeit – auch von der Seite.
- ▶ Die Wechselaufsätze speichern Aufsatzgröße und alle reagenzienspezifischen Daten ab.
- ▶ Drahtlose Elektrodenerkennung bei TitroLine 7000 für höchste Sicherheit beim Messen und Kalibrieren.

NEU

SI Analytics

www.si-analytics.com

ChromChat



Abb. 1 Stevia-Pulver, Struktur von Steviosid

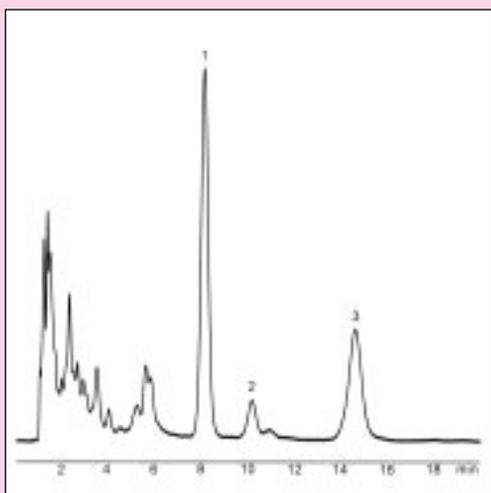


Abb. 2 Stevia-Extrakt mit Steviosid (1), Rebaudiosid C (2) und Rebaudiosid A (3)
Multospher-APS-HP-5 μ , 250 x 3 mm
(H₂O, CH₃CN, 20:80, 1 ml/min)

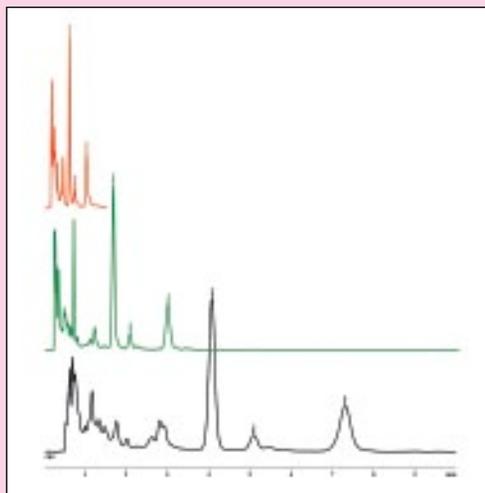


Abb. 3 Stevia-Extrakt mit Steviosid (1), Rebaudiosid C (2) und Rebaudiosid A (3)
unten:
Multospher-APS-HP-5 μ , 125 x 3 mm
(H₂O, CH₃CN, 20:80, 1 ml/min)
Mitte:
MultoHigh-U APS (2 μ), 50 x 3 mm
(H₂O, CH₃CN, 20:80, 1 ml/min)
oben:
MultoHigh-U APS (2 μ), 50 x 3 mm
(H₂O, CH₃CN, 20:80, 3 ml/min)

Wirkstoffe Steviosid (1), Rebaudiosid C (2) und Rebaudiosid A (3) aus einem einfachen Extrakt der Blätter nach kurzer Probenvorbereitung gut bestimmt werden. Eventuell ist aber absehbar, dass z.B. im Rahmen einer routinemäßigen Qualitätskontrolle mit einem großen Probenaufkommen zu rechnen ist. Daher ist es sinnvoll, bereits zu einem frühen Zeitpunkt auch die Analysen-

dauer im Blick zu haben. Natürlich denkt der Anwender heutzutage sofort an die Möglichkeiten der UHPLC. Doch es gilt, verschiedene Aspekte zu berücksichtigen. Zunächst stellt sich die Frage, ob eine Anlage für die UHPLC verfügbar ist. Eine Anschaffung eigens zu diesem Zweck ist mit hohen Investitionskosten verbunden, die sich erst einmal amortisieren müssen.

Weiterhin ist in diesem speziellen Fall zu beachten, dass die Trennung nicht nach dem klassischen RP-Mechanismus, sondern im HILIC-Modus abläuft. Hier liegen für die Trennung ganz andere Mechanismen zu Grunde. Schlimmer noch, auch wenn man vom HILIC-Mechanismus mittlerweile recht gute Vorstellungen hat, ist er bis heute nicht ganz aufgeklärt. Es ist aber davon auszugehen, dass neben einer Verteilungschromatografie in einer wässrigen Schicht auf der Oberfläche der stationären Phase auch Wasserstoffbrückenbindungen, ionische und weitere Wechselwirkungen eine Rolle spielen. Diese Prozesse haben ganz andere kinetische Eigenschaften als die Abläufe z.B. auf einer C18-Oberfläche. In der Praxis zeigt sich, dass bei HILIC eine Erhöhung des Flusses bei Säulen mit kleinen Partikeln nicht ohne Verlust an Trennleistung realisierbar ist. Damit können die Vorteile der UHPLC nicht vollständig ausgereizt werden.

Zur Verkürzung der Analysenzeit ist die Wahl einer kürzeren Säule jedoch die einfachste Maßnahme. Da die Trennleistung in diesem Fall völlig ausreichend ist, können ohne jegliche weitere Modifikation die Säulenlänge und damit die Analysenzeit halbiert werden.

Durch den Einsatz einer 50 mm UHPLC-Säule (MultoHigh-U APS) reduziert sich die Analysenzeit unter sonst gleichen Bedingungen noch einmal um mehr als die Hälfte. Die MultoHigh-U-Säulen zeichnen sich bei einer Partikelgröße von 2 μ m durch einen sehr moderaten Gegendruck aus. Dies erlaubt es, auch auf Standard-HPLC-Anlagen den Fluss signifikant zu erhöhen und damit die Analysenzeit weiter zu reduzieren. Aufgrund der zuvor angesprochenen speziellen Trenneigenschaften von Aminophasen ist eine Steigerung des Flusses nicht ohne Trennleistungsverlust möglich (s. Abb. 2 oben). Hier ist es letztlich dem Anwender selbst überlassen, welchen Kompromiss zwischen Geschwindigkeit und Trennleistung er eingehen möchte.

Da vorläufig absehbar ist, dass auch Steviaprodukte die herkömmlichen Süßungsmittel nicht vollständig ersetzen können und werden, bleibt auch hier dem Verbraucher wohl zunächst nichts anderes übrig, als weiterhin nach dem optimalen Kompromiss zwischen süßem Genuss und kalorienbewusster Ernährung zu suchen.

→ lorbach@acs-chromatographie.de

Chemie-Labor auf winzigem Mikrochip

Chemikern der Universität Leipzig ist es gelungen, die Funktionen eines großen Chemielabors auf einem winzigen Mikrochip zu vereinen. Mit diesem neuen Chiplabor können chemische Prozesse beschleunigt und Ressourcen gespart werden.

Wissenschaftler der Universität Leipzig um Professor Dr. Detlev Belder, Institut für Analytische Chemie, und Prof. Dr. Christoph Schneider, Institut für Organische Chemie, haben anstelle gewöhnlicher Laborgeräte wie Reagenzgläsern, Kolben oder Säulen Mikrochips mit haarfeinen Kanälen eingesetzt (Doi: 10.1002/ange.201102331). Während bei Computerchips Elektronen bewegt werden, besteht bei den

Chemie-Chips die wesentlich größere Herausforderung, Flüssigkeiten in der Größenordnung von Nebeltröpfchen gezielt so zu manipulieren, dass im Chip alles so funktioniert wie im großen Labor. Dadurch können die benötigten Chemikalienmengen drastisch reduziert und die chemischen Prozesse stark beschleunigt werden. Die Reaktionsprodukte können nahezu zeitgleich analysiert werden. Mit Hilfe der Chiptechnologie könnten ganz neue Werkzeuge erschaffen werden, mit denen die Entwicklung von Arzneistoffen zukünftig deutlich verkürzt, ökonomischer und umweltfreundlicher ablaufen kann.

Quelle: Universität Leipzig

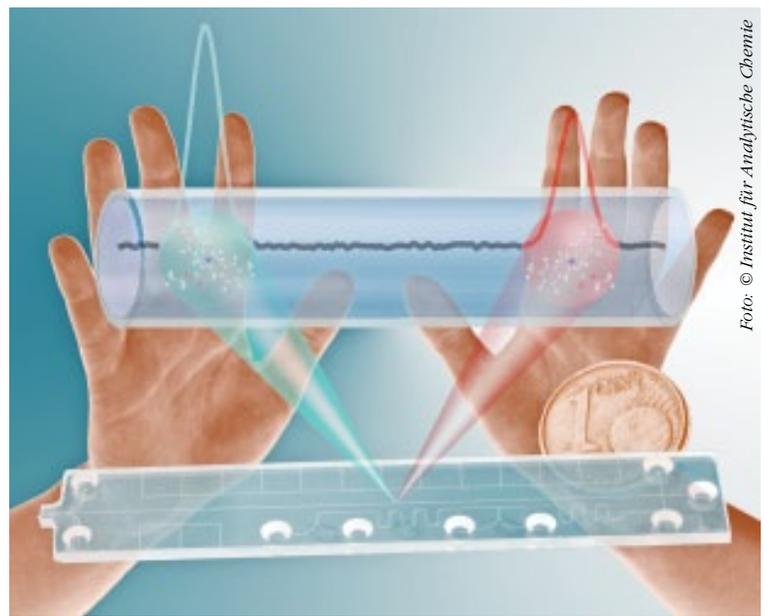


Foto: © Institut für Analytische Chemie

Schematische Darstellung des Chip-Labors, mit dem es gelingt, Verbindungen selektiv darzustellen und zu erfassen.



Welcome to the world of insights



Instrumentelle Analytik | Labortechnik Biotechnologie | analytica Conference

Keine andere Messe weltweit deckt das Themenspektrum der Labors in Industrie und Wissenschaft in solch einer Breite und Tiefe und in einer solchen Größenordnung ab.

Eine ganze Halle rund ums Thema Biotechnologie!

Jetzt informieren und anmelden:
Messe München GmbH
Tel. +49 89 949-11488
www.analytica.de/besucher2012



analytica 2012

17.–20. APRIL | NEUE MESSE MÜNCHEN

Flying high in
Business and
Research

Biotechnological Innovation in Food

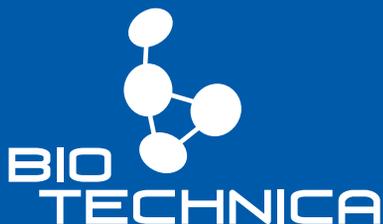
Anlaufpunkte für das Thema Lebensmittelbiotechnologie sind das Fachsymposium „Biotechnological Innovation in Food“ und die neue Sonderschau in Halle 9.

Die Themen:

- Lebensmittelanalytik: Allergene, Toxine, Genetische Veränderungen
- Prozesstechnologie: Fermentation, Konzentrierung, Reinigung

Weitere Informationen unter
www.biotechnica.de/foodbiotechnology_d

Europas Branchentreff Nr.1 für
Biotechnologie und Life Sciences



Hannover, 11.–13. Oktober 2011

kooperation

Partnerschaft für Ideen

Deutsch-Russischer Kooperationsverbund Biotechnologie

Dr. Michael V. Fedorov,
LIFE-Zentrum, Klinikum der Universität München

Biotechnologie ist eine typische interdisziplinäre Wissenschaft. In diesem Fach werden Erkenntnisse aus Mikrobiologie, Biochemie, Molekularbiologie, Genetik, Bioinformatik, Medizin sowie den Ingenieurwissenschaften und der Verfahrenstechnik genutzt. Nach Definition der OECD (2005) ist Biotechnologie die Anwendung von Wissenschaft und Technik auf lebende Organismen, Teile von ihnen, ihre Produkte oder Modelle von ihnen zwecks Veränderung von lebender und nicht lebender Materie zur Erweiterung des Wissenstandes, zur Herstellung von Gütern und zur Bereitstellung von Dienstleistungen.

Bedeutung der Biotechnologie

In Russland ist die Entwicklung von technologischen Plattformen von besonderer Bedeutung, die direkt mit der Biotechnologie verbunden sind wie z.B. Plattform „Medizin der Zukunft“ und „Bioindustrie und biologischen Ressourcen“.

Die russische Regierung bereitet derzeit ein spezielles Koordinationsprogramm für die Entwicklung der Biotechnologie in Russland vor.

Deutschland hat der Biotechnologie ebenfalls höchste Priorität eingeräumt und die Biotechnologie als eine der Schlüsseltechnologien für die wissenschaftliche Entwicklung in den kommenden Jahren anerkannt.

Vor diesem Hintergrund und unter Berücksichtigung der strategischen Zusammenarbeit in Bildung, Forschung und Innovation, die zwischen Deutschland und Russland vereinbart wurde, wurde im April 2005 der Deutsch-Russische Kooperationsverbund Biotechnologie gegründet.

Dieses Projekt wurde in Deutschland vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert. Die Finanzierung von russischer Seite übernahm das Ministerium für Bildung und Wissenschaft der Russischen Föderation.



Michael V. Fedorov, geb. 1979 in Sankt-Petersburg, Russland, studierte Humanmedizin und Gesundheitsökonomie an der Staatlichen Medizinischen Akademie in Sankt-Petersburg, wo er mit einem Stipendium des Präsidenten der Russischen Föderation sowie mit einem Gedeon-Richter-Stipendium ausgezeichnet wurde. Seit 2009 arbeitet er am Laser-Forschungslabor/LIFE-Zentrum am Klinikum der Universität München, das eines der führenden Spezialzentren in Europa für klinische Anwendungen biophotonischer Methoden. Michael Fedorov koordinierte die durch das Bayerische Staatsministerium geförderte Kooperationsarbeit zwischen Moskau und Bayern im Bereich der Fotodynamik. Seit Anfang 2011 leitet er die Zusammenarbeit im Bereich der klinischen Forschung im Rahmen des Projektes „Deutsch-Russischer Kooperationsverbund Biotechnologie 2011-2013“.

Ziele und Aktivitäten

Seit Januar 2011 koordiniert das Ost-West-Wissenschaftszentrum an der Universität Kassel das Gesamtprojekt in Deutschland. Das A.N. Bach Institut für Biochemie der Russischen Akademie der Wissenschaften



Deutsch-Russisches Jahr der Bildung,
Wissenschaft und Innovation 2011/12
Российско-Германский год образования,
науки и инноваций 2011/12

stellt die russische Nationale Kontaktstelle zur Zusammenarbeit im 7. Rahmenprogramm der Europäischen Union im Bereich Biotechnologie. Als Partner des Deutsch-Russischen Kooperationsverbundes Biotechnologie übernimmt das A.N. Bach Institut die Gesamtkoordination auf russischer Seite.

Das LIFE-Zentrum am Klinikum der Universität München besteht aus dem Laserforschungslabor (LFL) und dem Labor für Tumormimmunologie (LTI). Im Rahmen des Projektes „Deutsch-Russischer Kooperationsverbund Biotechnologie“ koordiniert das LIFE-Zentrum die klinische Forschung, fokussiert auf die Anwendung von biotechnologischen Produkten und Verfahren in der klinischen Praxis. Schwerpunkte der deutsch-russischen Kooperation sind Pharmazeutik, Biophotonik und Medizintechnik.

Das Hauptziel des Verbundes ist die Organisation und Bereitstellung einer systematischen und nachhaltigen Grundlage für die Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Biotechnologie zwischen Unternehmen, akademischen Institutionen, Forschungseinrichtungen und Kliniken beider Länder.

Neben der Durchführung verschiedener Veranstaltungen wie z.B. groß angelegte bilaterale Foren, Konferenzen und Seminare umfassen die Leistungen des Kooperationsverbunds die Bereitstellung von speziellen Informationen, die Suche nach Kooperationspartnern für gemeinsame Projekte und vor allem die Suche nach Finanzierungsmöglichkeiten.

Für die Anbahnung und Realisierung der Kooperationsprojekte spielt die Finanzierung eine sehr wichtige Rolle. Mehrere Ausschreibungen auf Landes- und Bundesebene in Deutschland (DFG, BMBF), in Russland (RFBR, ISTC) und in der Europäischen Union (Förderung im Rahmen vom FP7) sind hierfür geeignet.

Der Verbund bietet auch Information und Unterstützung bei der Antragstellung im Rahmen spezieller Ausschreibungen an: bilaterale Fördermöglichkeiten für kleine und mittlere Biotechnologieunternehmen, Förderungen durch das Ministerium für Bildung und Wissenschaft der Russischen Föderation, das Projekt „Skolkovo“, private Stiftungen usw.

Die Förderung des Austauschs junger Wissenschaftler spielt für den Kooperationsverbund eine besonders wichtige Rolle. Der Austausch von Nachwuchswissen-

schaftlern vertieft die Vernetzung der Partner sowohl untereinander als auch mit anderen Mitgliedern des Verbundes.

Das LIFE-Zentrum kooperiert sehr aktiv mit Partnern aus Russland und Deutschland. Durch die enge Zusammenarbeit mit Forschungseinrichtungen und Kliniken in Moskau, St. Petersburg, Nizhnij Nowgorod, Nowosibirsk sowie weiteren russischen Städten wird ein ständiger multidisziplinärer wissenschaftlicher Austausch zwischen den Teilnehmern des Netzwerkes gefördert. In Deutschland kooperiert der Verbund mit führenden Kliniken, Firmen, Netzwerken, Forschungszentren, akademischen Institutionen und öffentlichen Einrichtungen.

Erfolgreiche Zusammenarbeit

Erste Ergebnisse der Partnerschaft auf dem Gebiet der klinischen Forschung sind z.B. die wissenschaftlich-praktische Konferenz „Innovationen in der Medizin“, die im April 2011 in St. Petersburg durchgeführt wurde, der Round Table „Biophotonik und Biotechnologie“ im Mai 2011 in München und das Seminar „Klinische Biophotonik“ im Juli 2011 in Nizhny Nowgorod.

Jährlich findet das Deutsch-Russische Forum Biotechnologie statt. Dieses Forum wird am 10. Oktober 2011, einen Tag vor dem Start der BIOTECHNICA, auf dem Messegelände in Hannover ausgerichtet.

Der Deutsch-Russische Kooperationsverbund Biotechnologie ist stets für neue Mitglieder offen.

Unter dem Motto „Partnerschaft für Ideen!“ startete am 23. Mai 2011 das „Deutsch-Russische Jahr der Bildung, Wissenschaft und Innovation 2011/12“.

Wir laden die Vertreter von Forschungseinrichtungen, Instituten, Kliniken, Laboratorien, Firmen und öffentlichen Organisationen ein, an unserem Projekt teilzunehmen, um die russisch-deutsche Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Biotechnologie weiterzuentwickeln.

→ **Michael.Fedorov**
med.uni-muenchen.de

Infos über das Gesamtprojekt gibt es beim Ost-West-Wissenschaftszentrum an der Universität Kassel (<http://owwz.de/biotechnology>)

Ausführliche Infos über die Zusammenarbeit auf dem Gebiet der klinischen Forschung und der klinischen Anwendungen der Biotechnologie finden Sie auf www.klinische-biotechnologie.de



UNENDLICHE MÖGLICHKEITEN AUS EINER HAND



Helix Medical ist der One-Stop-Shop für Komponenten in der medizintechnischen Industrie. Mit unserem einzigartigen Produktspektrum erhalten Sie Schläuche und Formteile in höchster Qualität.

Aus Silikon. Aus Thermoplast.

Aus einer Hand.

HELIX
M E D I C A L

Helix Medical Europe KG
Liebigstraße 2-8
67661 Kaiserslautern

www.helixmedical.de

VistaMed
Innovative catheter solutions
VistaMed, a Helix
Medical Joint Venture
Company

events

Die Glaswarenfabrik Karl Hecht war stets dabei

1969 startete die MEDICA in Düsseldorf

42 Jahre ist es nun her, dass die 1. MEDICA ihre Pforten öffnete. Damals war die Ausstellung auf nur eine Halle beschränkt und alle Aussteller konnten sich noch persönlich die Hand schütteln.



Ehrung für die 40. Messe-Beteiligung (2009)

v.l.n.r. H. Giesen (Messe Düsseldorf), K.H. Hecht, C. Bigge (Messe Düsseldorf), R. Braungart-Zink (Fa. Hecht)

Heute belegt die MEDICA alle 17 Hallen des Ausstellungsgeländes. Mehr als 4.000 Aussteller aus über 60 Nationen begrüßen in vier Tagen rund 140.000

Fachbesucher. Die Glaswarenfabrik Karl Hecht in Sondheim/Rhön (mit Niederlassungen in Frankreich, Österreich und der Schweiz) gehörte von Anfang

an zu den Ausstellern – und wird auch 2011 wieder präsent sein. Das Unternehmen liefert seine Arzt- und Laborprodukte unter dem Markennamen Assistent® weltweit über den Fachhandel – und präsentiert sich auch auf anderen internationalen Messen wie der ANALYTICA, ACHEMA etc.

Mehrere tausend „Assistent“-Laborinstrumente und -Geräte, darunter viele elektronisch gesteuerte Apparate zum Messen, Mischen, Rühren, Schütteln sowie zum Differenzieren des Blutbildes, helfen, die tägliche Laborarbeit so präzise und komfortabel wie möglich zu gestalten.

Auf der MEDICA in Düsseldorf finden Sie die Glaswarenfabrik Karl Hecht in Halle 1, Stand C26.

→ www.hecht-assistent.de

Analytik organischer Spurenstoffe

Langenauer Wasserforum 2011



Bereits im 8. Jahr bietet das Langenauer Wasserforum Vorträge und fachlichen Austausch zu aktuellen Entwicklungen im Bereich der Wasser- und Umweltanalytik. Es wird von der Landeswasserversorgung (LW) und ihren Partnern einmal jährlich veranstaltet.

In diesem Jahr soll das LWF den vielfältigen Entwicklungen im Bereich der organischen Spurenanalytik Rechnung tragen, wobei neben einer intensiven Betrachtung der langjährigen Entwicklungen im Bereich der LC-MS auch die GC-MS bzw. GC mit den klassischen Detektoren im Mittelpunkt stehen.

Weiterhin wird auf interessante Chromatographie- und Clean-up-Methoden eingegangen. Neben der instrumentellen Analytik sollen kurz Informationen zum Stand der Normung von LC-MS-Verfahren gestreift und Fragen zur Akkreditierung beantwortet werden.

Im Hauptprogramm werden namhafte und seit vielen Jahren auf dem Gebiet der Chromatographie und Massenspektrometrie tätige Wissenschaftler vortragen.

Im Beiprogramm finden parallel zur Geräteausstellung ausgewählte Kurzvorträge sowie eine Posterausstellung statt. Dadurch soll den Teilnehmern die Möglichkeit gegeben werden, ergänzend zum Hauptprogramm ein auf ihre Probleme und Interessen individuell abgestimmtes Zusatzprogramm zusammen zu stellen.

→ www.lw-online.de



-Laborrührer und -Mischer

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

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

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

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

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



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

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

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

MEDICA in Düsseldorf (16.-19.11.2011): Sie finden uns in Halle 1, Stand C 26

Neue Stärken

Europas Leitmesse für Biotechnologie und Life Sciences präsentiert sich vom 11. bis 13. Oktober 2011 mit neuen Sonderschauen und den Fokusthemen BioServices, Lebensmittelbiotechnologie und industrielle Biotechnologie.

Mehr als 600 Aussteller aus 26 Nationen werden ihre Produkte, Innovationen und Services in Hannover präsentieren. Die Veranstalter verzeichnen einen Zuwachs von mehr als 20%. Die Biotechnica wird in diesem Jahr am Abend des ersten Messtages von Heinz Riesenhuber, früherer Bundesminister für Forschung und Technologie, eröffnet. Hier gibt es ein Novum – die traditionelle Auftaktveranstaltung der Biotechnica wird künftig mit dem Ausstellerabend zur Biotechnica Night zusammengeführt. Auch der European Biotechnica Award wird in neuer Form vergeben. Die internationale Jury wird künftig potenzielle Preisträger zu einem Schwerpunktthema der Entwicklung der Biotechindustrie in Europa nominieren und einen Sieger designieren. Das Schwerpunktthema der diesjährigen Preisverleihung ist Technologietransfer zwischen Forschung und Industrie.

Großes Themenspektrum

Im Mittelpunkt der Messe stehen biotechnologische Entwicklungen und Anwendungen im Gesundheitswesen, in der Lebensmittelproduktion, in Industrie und Umwelt, Neuerungen in der Bioprozess- und Bioverfahrenstechnik sowie Bioanalytik. Zudem bietet die Veranstaltung ein großes Spektrum an Dienstleistungen für die Biotech- und Pharmaindustrie. Internationale Konferenzen, Sonderschauen und Workshops greifen aktuelle Themen auf und sind thematisch miteinander verknüpft.

Fokusthema BioServices

Das neue Fokusthema BioServices trifft vom Start weg auf positive Resonanz. Der neue Marktplatz führt Pharma- und Biotechunternehmen mit hoch spezialisierten Dienstleistern für die biopharmazeutische Medikamentenforschung, Wirkstoffentwicklung und Wirkstoffproduktion zusammen. Aufgrund der hohen Nachfrage gibt es auch einen eigenen Gemeinschaftsstand für französische Dienstleistungsunternehmen.



Foto: Deutsche Messe AG

Innovative Verfahren

Mit welchen Verfahren die Biotechnologie zur Verbesserung der Produktqualität und -sicherheit von Lebensmitteln beitragen kann, zeigen die neue Sonderpräsentation und das begleitende Symposium „Biotechnological Innovation in Food“. Neu sind auch die Sonderschau und das Forum „Industrial Biotechnology 2011“, wo nachhaltige Prozesse im Fokus stehen.

Networking

Weiterhin vernetzt ein breit gefächertes Rahmenprogramm Wissenschaft, Industrie, Dienstleistungssektor und Politik. So können z.B. beim BioBusinessMatching internationale Teilnehmer nach Kooperationspartnern, strategischen Allianzen, Patentierungen oder Finanzierungen Ausschau halten. Auch Firmengründern bietet die Biotechnica als Networking-Plattform vielfältige Möglichkeiten, innovative Ideen vor potenziellen Kapitalgebern zu präsentieren, und Unternehmen der Life-Science-Branche können in Hannover qualifiziertes Personal finden.

→ www.biotechnica.de



Wir lassen Sie nicht alleine.

Mit dem richtigen Team meistern Sie alle Herausforderungen im Labor. Wir unterstützen Sie dabei - für einen reibungslosen Betrieb Ihrer Anlagen.



Herstellerübergreifende technische Dienstleistungen und Ersatzteillieferungen für:

-  HPLC
-  GC
-  Dissolution



www.teclabs.de



Präzision Made in Germany



Rotationsmikrotome für höchste Ansprüche

Medite Mikrotome werden komplett in Deutschland mit eigener Mechanik und Elektronik produziert. Einsatzgebiete sind in der Medizin, z.B. Histologie, Materialprüfung, Biologie, Wissenschaft u.v.m.

Das semi-automatische Mikrotom **Meditome M530** mit motorischer Objektzustellung überzeugt durch hohe Funktionalität und ansprechendes Design. Es wurde hauptsächlich für die vielfältigen Anforderungen in der Forschung, in der Histopathologie sowie in der industriellen Qualitätssicherung entwickelt. Das vollautomatische Mikrotom **Meditome A550** mit Schneidemotorantrieb eignet sich besonders für das Trimmen und für Serienschritte. Es überzeugt durch hohe Schnittqualität und sehr gute Reproduzierbarkeit. Der Anwender kann zwischen fünf verschiedenen Schneidebetriebsarten wählen. Fordern Sie eine Demo an!

www.medito.de



Ein neues Team macht mächtig Druck...

Die neue Serie an hydraulischen Pressen der Maassen GmbH mit neuester Technik, um die Arbeit in Labor und Technikum zu erleichtern. Die manuellen Pressen MP150 (15 T) und MP250 (25 T) sind nun mit einer zweistufigen HP-Pumpe ausgerüstet und mit Manometer oder Digitalanzeige verfügbar. Mit geringem Kraftaufwand können so präzise Drücke bis zu 30 T erreicht werden. Für häufigen Einsatz stehen elektrischen Pressen bereit: MP5MD für bis zu 5 T Druck, ideal bei Werkzeugen bis 8mm Probendurchmesser und MP250M für Presswerkzeuge wie 32 und 40 mm. Und apropos Presswerkzeuge – unsere leichten Modelle für Presslinge von 3 – 40 mm zeichnen sich durch moderne, einfachste Handhabung aus.

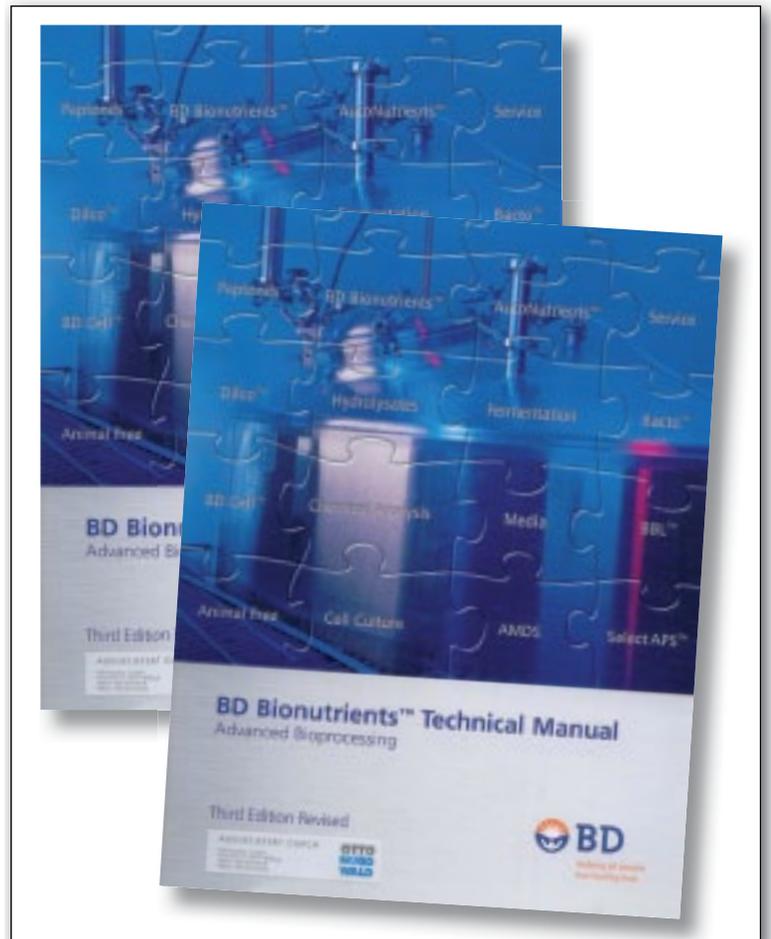
www.maassen-gmbh.de



NIR Analytik: Reproduzierbare Probenvorbereitung

RETSCH hat die Zyklonmühle TWISTER speziell für die Probenvorbereitung von Lebens- und Futtermitteln entwickelt, die anschließend mittels NIR, analysiert werden. Die optimierte Form des Rotors und des Mahlraums erzeugt einen Luftstrom, der das zerkleinerte Mahlgut durch den integrierten Zyklon in das Probengefäß überführt. Der Luftstrom verhindert gleichzeitig ein Erhitzen der Probe, so dass Feuchtigkeitsverluste vermieden werden. Die im Lieferumfang enthaltenen Siebe garantieren eine optimale Partikelgrößenverteilung, was eine Neukalibrierung des NIR-Spektrometers überflüssig macht. Der Reinigungsaufwand ist beim TWISTER sehr gering, da die Probe praktisch vollständig aus dem Mahlraum ausgetragen wird. Diese neue Zyklonmühle in bewährter RETSCH-Qualität optimiert die reproduzierbare Probenvorbereitung für die NIR Analytik und ermöglicht somit aussagekräftige Analysenergebnisse.

www.retsch.de/twister



Jetzt erhältlich: Das Difco&BBL Manual auf CD! Eine hervorragende Hilfe bei der Auswahl des geeigneten Mediums für Ihre Arbeiten! Sie finden alle Produkte und die neue Preisliste 2011/2012 auf unserer neuen Homepage.

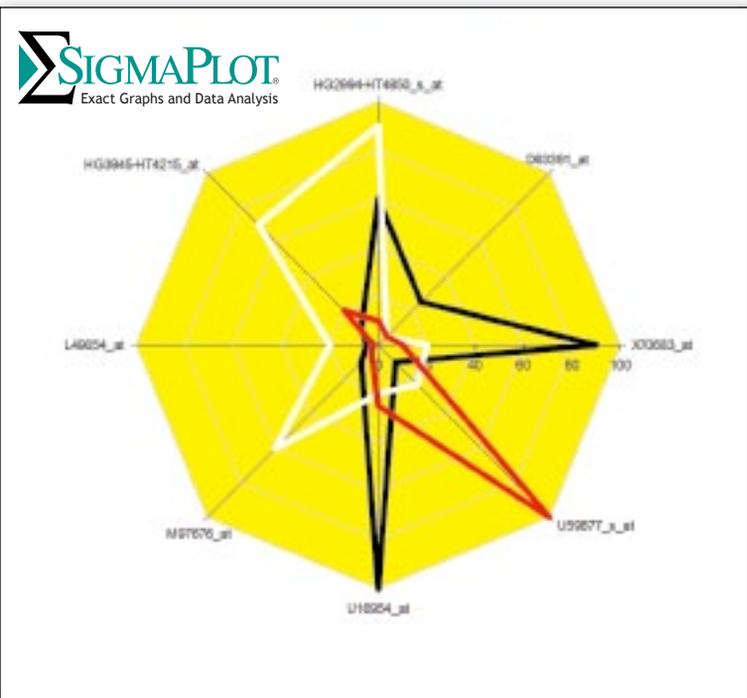
www.ottonordwald.de



Neu zur Biotechnica: FoodALYT Photometer

Mit dem FoodALYT Photometer stellt OMNILAB allen Nutzern in der Lebensmittelanalytik und weiteren Anwendungsbereichen ein praxisnahes UV / VIS-Spektrofotometer für die täglichen Analysen zur Verfügung. Neben vorprogrammierten Methoden sind bis zu 90 eigene speicherbar. Das Gerät erlaubt den Datenexport über Bluetooth, SD-Card, USB oder internen Drucker. Die Lebensdauer der eingebauten Xenon-Lichtquelle beträgt mehrere Jahre (3 Jahre Garantie auf die Lampe), womit der Wartungs- / Kostenaufwand erheblich reduziert wird. Informationen über die weiteren Ergänzungen des FoodALYT-Produktportfolios sind mit der 3. Ausgabe vom **Punkt** erhältlich. Diese Broschüre sowie **Wissen kompakt: pH-Elektroden – Auswahl, Handhabung, Wartung** können bei OMNILAB angefordert werden.

www.omnilab.de



Neues SigmaPlot 12 – mit beratender Statistik.

SigmaPlot 12, die jüngste Version des bekannten Datenanalyse- und Graphikpakets von Systat Software, bietet eine erweiterte Benutzeroberfläche, einfachere Bedienung und neue Funktionen zur raschen Datenanalyse und Datendarstellung. Mit Multifunktionsleisten, Property Browser, Mini-Toolbars und Tab-Fenstern wird die Erstellung von Graphen in Publikationsqualität erleichtert. Farbverläufe und Transparenz sind darstellbar, Radargraph und Dot Density-Graph-Makro sind hinzugefügt. Das Enzymkinetik-Makro ist nun integriert. Implicit Function Curve Fitting, Deming Regression, Bland-Altman Graph und -Statistik runden die Analysefunktionen ab. Das Programm ist kompatibel mit Windows 7 und XP.

Eine kostenlose Demo-CD kann mit der Angabe LM111 unter kontakt@systat.de angefordert werden.

www.systat.de

BIOTECHNICA
Hall 9 Booth C46

AHF ANALYSENTECHNIK

” Mind your steps!

Consequent trace analysis with
PFA labware. For sampling,
handling and storage.



AHF analysentechnik AG

www.ahf.de



Neu bei uns!

Objekträger und Deckgläser -

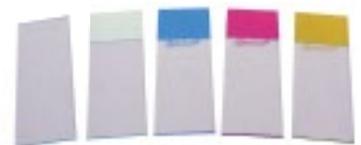
da stimmen Preis und Qualität



Wir bieten ein
umfangreiches Sortiment
an Objekträgern,
Adhäsions-Objekträgern
und Deckgläsern.

Wir beraten Sie gern.

Fordern Sie gleich Ihren kostenfreien Flyer an unter



Wir freuen uns
auf Ihren Besuch:

Halle 009, Stand G35



Telefon 0800 4393784

Telefax 0800 8443937

www.thgeyer.de

Th. Geyer



Evolution der Forschungsmikroskopie Nikon nennt es die Evolution der aufrechten Forschungsmikroskope: Abgeleitet von der hoch-modularen Stratum-Architektur von Nikon's erfolgreichem Inversen Mikroskop „Ti“ stellt Nikon die neue Serie aufrechter Forschungsmikroskope vor: Mikroskope „Ni-U“ (Manuell, teil-motorisierbar) und „Ni-E“ (Z-Motor, modular- bis voll-motorisierbar) vor. Beide Basis-Stativ stehen massiv und dennoch im natürlichen und gefälligen „3D Ergo-Design“ auf Labor- oder Anti-Vibrationstisch bereit, um anwendungsspezifisch zu einem großen, pathologischem Diagnose- oder voll-motorisiertem Forschungs-Mikroskop ergänzt zu werden. Für die Elektrophysiologie kann das Mikroskop „Ni-E“ als Fixed-Stage Mikroskop konfiguriert werden.

www.nikoninstruments.eu



Die Evolution der gehobenen Labormikroskopie

Nikon's neue Mikroskope „Ci“ für Labor und Klinik bestehen durch ein gefälliges, ergonomisches Design, einfache Handhabung, vielseitige Ausbaufähigkeit und Umwelt-freundlichkeit. Sie bieten Spitzen-Optik für hervorragende Bildqualität, Motorisierung und schnelle „one-Touch“-Bedienung für flüssige Mikroskopie und Bildaufnahmen mit dem neuen „L3“ Digitalkamera Control-Pad. Das Top-Modell erleichtert das Durchmuster vieler Präparate mit verschiedenen Vergrößerungen durch einen motorischen 6-fach Objektivrevolver. Eine gesunde Körperhaltung vor den Mikroskopen „Ci“ schenkt sich jeder individuell mit dem Ergo-Schwenktubus und der Tisch-Höhenanpassung. Eine breite Auswahl an Zubehör macht die „Ci“-Serie hoch-flexibel für vielerlei Anwendungen.

www.nikoninstruments.eu



Qualitätsgarantie: Präzision und Zuverlässigkeit

Das Pipettieren von immer kleineren Probenvolumina führt zu immer höheren Anforderungen an das Dosiersystem. Die maximale Präzision und Zuverlässigkeit der Spitzen in Kombination mit den Pipetten marktführender Hersteller wird standardmäßig umfangreichen Konformitätsprüfungen nach der internationalen Prüfnorm EN ISO 8655 für Kolbenhubpipetten unterzogen. Eine auf Ein- und Mehrkanalpipetten der neuesten Generation optimierte Spitzenkonus-Geometrie ermöglicht einen optimalen Sitz und müheloses Abwerfen der neuen 20 µl Spitze. Füllstandsringe bei 2, 10 und 20 µl erleichtern die visuelle Kontrolle bei Mikrovolumina.

www.sarstedt.com



Titrette® - die nächste Generation der Bürette Digital

Mit dieser Flaschenaufsatzbürette titrieren Sie schnell und zuverlässig mit höchster Präzision auch bei wenig Platz und unabhängig vom Stromanschluss – im Labor, in der Produktion oder unterwegs. Sie besitzt ein völlig neu entwickeltes Mess-System, mit dem sogar die Fehlergrenzen der Klasse A Glasbüretten nach DIN EN ISO 385 eingehalten werden. Bei Bedarf können Volumina unter 20 ml mit 3 Dezimalstellen angezeigt werden. Weitere Merkmale sind ein leichtgängiges Getriebe für spielend leichtes, tropfenweises Titrieren, einfaches Füllen und Titrieren ohne Umschalten, austauschbare braun eingefärbte Sichtfenster für lichtempfindliche Medien, optionaler PC-Anschluss zur Datenübertragung und vieles mehr.

Biotechnica: Halle 9, Stand D55

www.brand.de



Mikrowellenbeschleunigte Lösemittel Extraktion

Mikrowellenunterstützte Analyseverfahren gewinnen sowohl in der Forschung wie auch in der Routineanalytik zunehmend an Bedeutung. Während „Mikrowellenaufschlüsse“ für die Elementbestimmung mittlerweile etabliert sind, wird nun die mikrowellenbeschleunigte Lösungsmittel extraktion vermehrt eingesetzt. Hauptsächlich findet diese vielseitige Extraktionstechnik im Mikrowellen-Extraktions-System Explorer der Firma CEM als Ersatzmethode für die Soxhletextraktion Verwendung. Dabei können bestehende Extraktionsbedingungen wie z.B. die Wahl des Lösungsmittels einfach auf die Mikrowellenextraktion hin übertragen werden. Erhebliche Vorteile dieser neuen Mikrowellentechnologie ergeben sich einerseits durch die drastische Zeitverkürzung infolge der Erhöhung der Extraktionstemperatur oberhalb des atmosphärischen Siedepunktes.

www.cem.de



Elektrisch leitfähiger Kanister mit Sichtstreifen.

Kombinieren Sie elektrische Leitfähigkeit mit der Möglichkeit, den Füllstand des Kanisters jederzeit ablesen zu können. Der schwarze Kanister mit einem Volumen von 10 Litern enthält einen transparenten Sichtstreifen, damit der Füllstand jederzeit gut erkennbar ist. Er wird aus elektrisch leitfähigem PE-HD hergestellt und besitzt eine UN-Zulassung. Der Sichtstreifen beeinflusst die elektrische Leitfähigkeit nicht.

In Kombination mit den bewährten SafetyWasteCaps aus dem SCAT-Sortiment erhält der Anwender ein rundum sicheres Sammelsystem für flüssige Abfälle. Die Entsorgung kann dabei über Schläuche oder Sicherheitstrichter erfolgen.

www.scat-europe.com



Besuchen Sie uns auf der
POWTECH: 11. - 13.10.2011
Halle 5, Stand 5-236

DENIOS

Gefahrstofflagerung vom Spezialisten

Sicherer Umgang mit Gefahrstoffen

- Europaweit größte Produktauswahl
- Eigene Produktentwicklung und Produktion
- Jährlich mehr als 1.000 realisierte kundenspezifische Lösungen
- Professionelle Anwendungsberatung
- International 15 Standorte



www.denios.de



Partner der Umwelt



SICHERHEITS-WERKBANK
BSC 700 II
Klasse II - EN12469
nur 700mm breit
„LOW BUDGET“

11. - 13. Oktober
Hannover
Halle 9 / Stand A14





DAMPF-
STERILISATOREN
einfach, effektiv, modern
50 - 133Liter



www.HMC-Europe.com
info@HMC-Europe.com
Tel.08633/50 54 205



Zwei auf einen Streich

Die kieselgelbasierte Aminophase TSKgel NH2-100 wird jetzt in einem Säulenformat angeboten, das direkt mit anderen HPLC Säulen gekoppelt werden kann. HPLC oder LC/MS Trennungen, die unterschiedliche Wechselwirkungen benötigen, können in einer Analyse kombiniert werden, ohne dass zusätzliches Totvolumen durch eine Verbindungskapillare entsteht. Die TSKgel NH2-100 DC Säule hat statt des normalen Säulendstücks eine Anschlusschraube als Ausgang und kann direkt in den normalen Säulenkopf einer reversed phase Säule geschraubt werden. Hydrophobe und polare oder saure Komponenten – beispielsweise pharmazeutische Wirkstoffe und organische Säuren – können so gleichzeitig analysiert werden.

www.tosohbioscience.com



Bewährte Technik von IKA® aktuell im Angebot

Zwischen den Unternehmen IKA und OMNILAB gibt es eine langjährige Partnerschaft, von der auch in diesem Jahr alle Anwender profitieren können. Bewährte aber auch topaktuelle Produkte werden in einem neuen Aktionsflyer präsentiert. Die IKA-Gruppe zählt zu den führenden Unternehmen in der Labor- und Analysetechnik. Das IKA-Produktportfolio umfasst Magnetrührer, Rührwerke, Schüttler, Rotationsverdampfer und Kalorimeter. Mit der aktuell laufenden Aktion offerieren IKA und OMNILAB bis zum 31.12.2011 allen Anwendern Reagenzglas- und Kleinschüttler, Magnetrührer, Rührwerke sowie Dispergierer zu einem sehr guten Preis-Leistungs-Verhältnis.

www.omnilab.de

Katalog 2010 / 11

- Jetzt anfordern -

25

1985-2010
Jahre

25 Jahre
1985-2010

Katalog 2010 / 11

- FS-Kapillarsäulen
- Gasphase Säulen
- Detektierleistungsmittel
- Ventile, Anschluss-Stücke
- Gas-Reinigungssysteme
- Mikrotiterplatten
- Linear-Linear-Regenerierung

- Analytische Säulen
- Semipräparative und präparative Säulen
- Injektionsventile
- Elektrolit-Leitungen und Verbindungskable
- Mikrotiterplatten
- Nano- / Mikroverschraubungen

Flaschen • Verschlüsse • Schraubkappen • Börselkappen • Dichtscheiben • Verschieb- • Öffnungsgeräte

Testen Sie unsere Leistungsfähigkeit, denn... **Service ist unsere Stärke**

CS - Chromatographie Service GmbH

Postfach 12 07 · 52374 Langerwehe · ☎ 0 24 23 / 4 04 93-0 · 📠 0 24 23 / 4 04 93-49
E-Mail: info@cs-chromatographie.de · Internet: www.cs-chromatographie.de

CS - Chromatographie Service GmbH

Am Paris 27/Gewerbegebiet · D-52379 Langerwehe
Telefon: 0 24 23 / 4 04 93-0 · Telefax: 0 24 23 / 4 04 93-49
E-Mail: info@cs-chromatographie.de · Internet: www.cs-chromatographie.de



So komfortabel und leicht geht Pipettieren!

Die elektronische **WINLAB®com-easy** Pipette ist ideal wenn Sie viel und oft pipettieren müssen:

- Dank der patentierten und neuartigen Einknopfbedienung gelingt Ihnen ein schnelles und sicheres Einstellen des Volumens oder der Bedienungsart.
- Die Ergonomie der **WINLAB®com-easy** Pipette vermindert das RSI RISIKO deutlich!
- Ein außergewöhnlich gut kontrastierendes Display, mit klaren Symbolen
- Das ESM System ermöglicht Kalibrierungen auch von verschieden viskosen Flüssigkeiten.
- Höchste Präzision und Genauigkeit wird durch das SCS-System garantiert – dieses regelt die ständige Kontrolle des schrittmotorgesteuerten Kolbens.
- Jede **WINLAB®com-easy** Pipette ist CE-geprüft und wird entsprechend der CEN EN ISO 8655 kalibriert.

www.windaus.de

Extraktion neutraler Missbrauchsdrogen

Phenomenex Inc., ein führender Hersteller innovativer Lösungen für die Chromatographie, stellt Strata™-X-Drug N vor. Hierbei handelt es sich um das zweite Sorbens für die Festphasenextraktion (SPE) von Missbrauchsdrogen in der forensischen Toxikologie. Dieses neue Sorbens ist speziell für neutrale Drogen wie Barbiturate und Benzodiazepine entwickelt worden. Genau wie sein Gegenstück, Strata-X-Drug B für die Analyse basischer Drogen, hilft es Zeit und Lösemittelkosten zu sparen, da es keine vorherige Konditionierung oder Äquilibration erfordert.

Phenomenex führt strenge QC Tests für alle Strata-X-Drug N Produkte durch. Jede Charge wird an-



hand der Extraktion von Lorazepam und Temazepam aus Urinproben getestet, da dieser Test deutlich aussagekräftiger als die Extraktion aus Wasser ist. Proben, die mit Hilfe von Strata-X-Drug-N aufgereinigt wurden, können direkt mittels GC oder HPLC analysiert werden. Hierfür liegen bereits fertige Methoden auf Phenomenex Kinetex® LC- und Zebtron® GC-Säulen vor.

→ www.phenomenex.com/info/page/spedoa

Pipettierautomat

Einfach und sicher in der Bedienung

Biohit Roboline ist ein einfach zu verwendendes, kompaktes Pipettiergerät, das die Automatisierung von einzelnen Arbeitsschritten oder ganzen Applikationen ermöglicht.

Eine extrem einfache Programmierung sowie der selbsterklärende Aufbau gewährleisten eine Erst-Inbetriebnahme in nur wenigen Minuten. Nahezu alle am Markt existierenden Reaktionsgefäße und Mikrotiterplatten können mit vielen Applikationen kombiniert werden. Aufgrund der Automatisierung sind reproduzierbare Ergebnisse garantiert, während die Labormitarbeiter vor übermäßiger Belastung der Muskeln und Sehnen sowie vor gefährlichen Flüssigkeiten geschützt werden.



Testen Sie jetzt!
Anmeldungen unter info@biohit.de

→ www.biohit.com/roboLine

Wie können Sie über 30 Proben gleichzeitig auswerten?

Grosse Probenmengen sollten schnell bewältigt werden können. Die zahlreichen Möglichkeiten der Dünnschicht-Chromatographie und Hochleistungsdünnschicht-Chromatographie (HPTLC) machen dies möglich - präzise und reproduzierbar. Mit dem CAMAG TLC Scanner 4 im weiten Spektralbereich von 190-900 nm werden Proben in einem Durchlauf gemessen und dank einem speziellen Softwarekonzept komfortabel ausgewertet. Die Messung kann in Absorption und Fluoreszenz erfolgen.

→ www.camag.com/tlc-scanner



tritec ...und das Leben bekommt eine Garantie!

Kältetechnik
Klimatechnik
Umweltsimulation

Informationen über unser umfangreiches Lieferprogramm finden Sie unter www.tritec-klima.de

oder rufen Sie uns einfach an, wir beraten Sie gern!
05 11 / 352 35 08

tritec Ges. für Labortechnik und Umweltsimulation mbH
Hüttenstraße 9 · D-30165 Hannover
email: info@tritec-klima.de

MESSEN REGELN ÜBERWACHEN



PRÄZISE & SICHER, BEWÄHRTE TECHNIK, NEU VERPACKT



Labor-Temperaturregler LTR 3500-S

- Ist- und Sollwert dauerhaft sichtbar
- selbstoptimierend
- Preiswert und platzsparend
- hohe Anzeige- und Regelgenauigkeit
- komfortabel und einfachste Bedienung!
- Type LTR 3500 ohne 2. Regler

Postfach 100708 · D-42607 Solingen
Tel. 0212 / 814045 · Fax 815500
www.juchheim-solingen.de
info@heju.de



Sie brauchen gepackte Chromatographiesäulen !?

Es geht los mit der Beschaffung der Säulen-Hardware, des Resins, der Puffersubstanzen, das kann Tage, sogar Wochen dauern.

ValiChrom

Gepackte Chromatographiesäulen

Alles da?

Resin konditionieren, Volumen einstellen, Säulenteile reinigen, Puffer bereiten, Säule packen, Säule testen: Ergebnis OK?

Andernfalls Säule entpacken, Resin neu konditionieren, Säule neu packen, Säule testen etc. . .

Die nächste Säule sollte reproduzierbar zur ersten sein. . .

- 5, 8, 11.3, 16 und 25 mm ID
- Säulenlänge auf den Millimeter lieferbar
- jedes Trennmedium >10µm
- zertifizierte Bestleistung
- absolut reproduzierbar
- in wenigen Tagen geliefert

www.atoll-bio.com

**Der einfache und sichere Weg:
bei Atoll bestellen!!**

mehr produkte



Das neue Partikelanalysergerät Mastersizer 3000.

Der neue Mastersizer 3000 von Malvern Instruments bringt die Partikelgrößenbestimmung auf eine neue intelligentere Ebene. Diese eingebaute Intelligenz bietet einzigartige Leistungs- und Produktivitätsvorteile, gepaart mit elegantem, kompaktem und praktischem Design. Mit dem Mastersizer 3000 kann jeder Anwender schnell gute Messungen durchführen und das jeweilige Set up wählen, das geeignet ist, genau die Daten zu ermitteln, die er benötigt um sinnvolle Aussagen zu machen. Mit dem erweiterten dynamischen Messbereich von 0,01 bis 3500 Mikrometern, liefert der Mastersizer 3000 präzise, robuste Partikelgrößenergebnisse mit Laserbeugung für Nass- und Trocken-Messungen, über den Partikelgrößenbereich von Millimetern, Mikrometern und Nanometern.

www.malvern.de/ms3000

Ellbogen-Kissen

Ergonomie beim Pipettieren

Pipettieren ist häufig harte Arbeit. Dabei ermüden Hände und Schultern bei langen Pipettierserien. Mit dem Ellbogen-Kissen von Biohit können Sie jetzt die Körperhaltung bei der Arbeit verbessern. Das Ellbogen-Kissen hilft, entspannter und schonender zu pipettieren. Das viskoelastische Material des Kissens vermindert Druckbelastungen des Ellbogens und dadurch Schmerzen beim Pipettieren. Das Kissen ist z.B. ideal für lange Pipettierserien, Arbeiten mit hoher Konzentrationsanforderung, z.B. Mikrotiterplatten- oder Kleinstvolumen-Pipettiervorgänge und beim Pipettieren in Abzügen oder in Clean-Benches. Das Ellbogen-Kissen verbessert die Ergonomie beim Pipettieren und ist passend für alle Ellbogen- oder Armlängen. Die kompakte Bauart benötigt nur wenig Platz. Aufgrund des ange-



nehmen viskoelastischen Materials passt es sich perfekt der Körperform an und stützt sinnvoll den Ellbogen. Das

Ellbogenkissen gibt es nur von Biohit. Denn wir leben Ergonomie.

→ www.biohit.com

Einstufige Vakuumpumpen

Leiser und leistungsstärker

Seit vielen Jahren sind die einstufigen Vakuumpumpen ME 2 und ME 2C tausendfach im chemischen und pharmazeutischen Labor im Einsatz. Die beiden Membranpumpen sind nun in neuer technischer Ausführung als NT-Versionen erhältlich. Mit der Nutzung der bewährten VACUUBRAND-Membran-technologie der NT-Baureihen konnte eine Leistungssteigerung sowohl im Endvakuum als auch beim Saugvermögen erreicht werden. Der ruhige Lauf zeichnet die Neuen besonders aus und ermöglicht den Einsatz als Arbeitsplatzpumpe. Einfache oder parallel laufende Applikationen mit geringer Anforderung an das Endvakuum



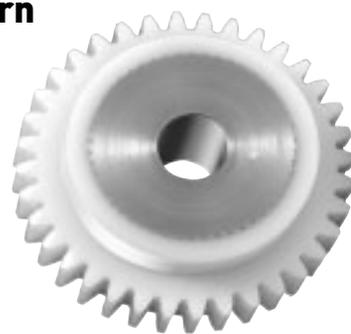
und mittlerem Gasdurchsatz können optimal mit Vakuum versorgt werden. Typische Anwendungen sind die Vakuumerzeugung am Trockenschrank, Einzelfiltrationen und Mehrfachabsaugvorrichtungen, sowie das Fördern und Evakuieren von Gasen.

→ www.vacuubrand.com

Stirnzahnräder aus Kunststoff

Eingegossener Stahlkern

THOMADRIVE®, die neue Marke auf dem Gebiet der Antriebstechnik wird durch Reichelt Chemietechnik präsentiert. Die neue Produktgruppe umfasst mehr als 5.000 Artikel, wobei besonders der hohe Anteil an Antriebselementen aus hochwertigsten Kunststoffen und Edelstählen zu erwähnen ist, wobei das Einsatzspektrum überaus breit ist. Speziell werden die Antriebsteile in der Lebensmitteltechnik, Pharmatechnik, Biotechnologie, Labortechnik, Chemie-, Prozess- und Verfahrenstechnik sowie im Sondermaschinenbau eingesetzt.



Das neue Antriebstechnik-Programm „THOMADRIVE®“ wird in einem Handbuch komplett dokumentiert, das kostenlos angefordert werden kann.

→ eholzheimer@rct-online.de

Skanaïr® HFC-SH

Sicherheits-Workbench für die Pharmaindustrie

Die Sicherheits-Workbench Skanaïr® HFC-SH, ein Gerät zum präzisen, vibrationsfreien Arbeiten mit hoch auflösenden Mikrowaagen (10^{-6}), und Umgang mit aktiven und toxischen Pulvern, garantiert einen sicheren Personenschutz. Die Anlage besteht aus einem schallarmen Grundgehäuse mit Ventilator, HEPA H14-Filter, Steuerungsplatine mit Touch-Panel, einer Schutzkabine mit Beleuchtung, einem hochwertig verarbeiteten Keramiktisch und einer Entsorgungseinheit.

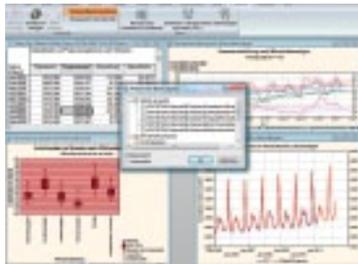
Das Gerät erfüllt eine doppelte Sicherheit: Die mechanische Sicherheit dank der kompakten und transparenten Kunststoff-Schutzkabine, die dynamische Sicherheit mittels einem horizontalen, homogen verteilten Zuflussstrom, der von aussen über die Arbeitsöffnung eintritt und die Schutzkabine in Unterdruck versetzt. Ein Überwachungssystem alarmiert bei Filtersättigung und Abnahme des Luftstromes. Mit dem Filterwechselverfahren „Bag-Out“ wird ein gefahrloser Austausch des kontaminierten HEPA-Vorfilters, unter Beibehaltung der dynamischen Sicherheitsbarriere möglich gemacht.

→ www.skanch.ch

Business Intelligence Werkzeuge

Statistik leicht gemacht

Es gibt zahlreiche Business-Intelligence Werkzeuge, mit denen sich Unternehmensdaten grafisch oder tabellarisch darstellen lassen. Oft reicht es nicht aus, nur Auszählungen oder Prozentanteile zu betrachten. Mit STATISTICA lassen sich weitergehende statistische Berechnungen durchzuführen, zum Beispiel qualifizierte Prognosen von Zeitreihen. Die Möglichkeiten zur Datenanalyse gehen weit über das Standardangebot gewöhnlicher BI-Applikationen hinaus. Dank der Architektur von STATISTICA Enterprise lassen sich komplexen Analy-



severfahren so für die Endanwender einrichten, dass die Ergebnisse praktisch auf Knopfdruck verfügbar sind. Mit den neuen interaktiven Optionen zur grafischen Exploration in STATISTICA 10 kann der Nutzer Strukturen in Daten anschließend noch besser visualisieren.

→ www.statsoft.de

Klimaschränke

Feuchte, Temperatur und CO₂ im Griff

Die Kombination aus Temperatur, Feuchte und digitaler CO₂-Regelung macht den Klimaschrank ICH 256C zu einem universell einsetzbaren Gerät für Prüfungen von Baustoffen oder Anwendungen in der Zellbiologie. Die Firma Memmert liefert damit ein Gerät für Anwendungen, bei denen Temperaturen unter Raumtemperatur notwendig sind. Der Klimaschrank deckt ohne Feuchte einen Temperaturbereich von -10°C bis +60°C ab, mit Feuchte von +10°C bis +60°C. Die aktive Be- und Entfeuchtung ist von 10–80% rh einstellbar. Die elektronische CO₂-Regelung mit automatischer Null-

stellung stellt im ICH 256C die absolut präzise CO₂-Atmosphäre von 0 bis 20% mit einer Einstellgenauigkeit von 0,1% sicher.

→ www.memmert.com



Kältethermostate

Klein, kleiner, Ministat

Huber Ministate sind die kleinsten Kältethermostate der Welt. Mit geringen Abmessungen ermöglichen die Geräte einen Betrieb auf engstem Raum, zum Beispiel in einem Laborabzug oder innerhalb von technischen Anlagen. Trotz minimaler Abmessungen sind die drei Grundmodelle umfangreich ausgestattet und bieten genügend Leistung zur Temperierung von Photometern, Refraktometern, Viskosimetern, Destillationsapparaturen, Reaktionsgefäßen und Miniplantanlagen. Modellabhängig werden Arbeitstempera-

turen von -45°C bis +200°C abgedeckt und Kälteleistungen bis 600 Watt erzielt. Obwohl der Schwerpunkt auf externen Anwendungen liegt, ist die Badöffnung ausreichend groß um auch kleinere Objekte direkt im Thermostatenbad zu temperieren.

→ www.huber-online.com



Das neue Quantaurs-Tau

Hamamatsu Photonics präsentiert die neue Quantaurs-Serie kompakter Systeme zur Charakterisierung von Licht emittierenden Materialien, wie fluoreszierende Farbstoffe, organische Metallkomplexe, OLEDs, LED Phosphore und Quantendots. Das Quantaurs-QY misst Quantenausbeuten schneller und leichter als es mit der Relativmethode möglich ist. Das neue Quantaurs-Tau misst schnell und leicht Fluoreszenzlebensdauern von fluoreszierenden Materialien in Pulverform, dünnem Film oder in Lösung im Zeitbereich von sub-Nanosekunden bis Millisekunden mit Single Photon Counting Empfindlichkeit. Flüssige Proben können zusätzlich bei -196°C untersucht werden. Zur Anregung dienen 7 LEDs von 280 nm bis 630 nm.

www.hamamatsu.de



Für alle, die hoch hinaus wollen.

Die Labor-Hebebühnen von BOCHEM sind für den harten Laboreinsatz gemacht: Sie sind hart im Nehmen, stabil im Stand und kaum kaputt zu kriegen. Sie sind weltweit die ersten, absolut wackelfrei arbeitenden Hebebühnen. Eine weiter entwickelte Scherentechnik mit deutlich reduzierten Toleranzen macht diesen Fortschritt möglich. So wird das Arbeiten mit aggressiven Säuren oder heißen Ölbädern erheblich sicherer. Von diesem Vorteil profitieren Sie auch mit unseren Aluminium-Modellen. Diese besitzen ebenfalls Scheren aus hochwertigem 18/10 Stahl.

Das Sortiment umfasst alle gängigen Größen von 100 x 100 mm bis 400 x 400 mm. Sondermaße fertigen wir gerne auf Anfrage.

www.bochem.de

Ende.

Familienunternehmen

Die Familie Opel aus Rüsselsheim war nicht nur in der Autoindustrie erfolgreich, auch im Lebensmittelbereich machten sie sich einen Namen. 1962 begann Carlo von Opel mit der Produktion von Kartoffelchips. Er, Bruder Heinz und Mutter Irmgard von Opel boten ihre Initialen für den

Produktnamen: Chio. Auch wenn die Familie

Opel die Firma bald weiterverkaufte,

Chio gehört noch heute zu

den Chips-Markt-

führern.

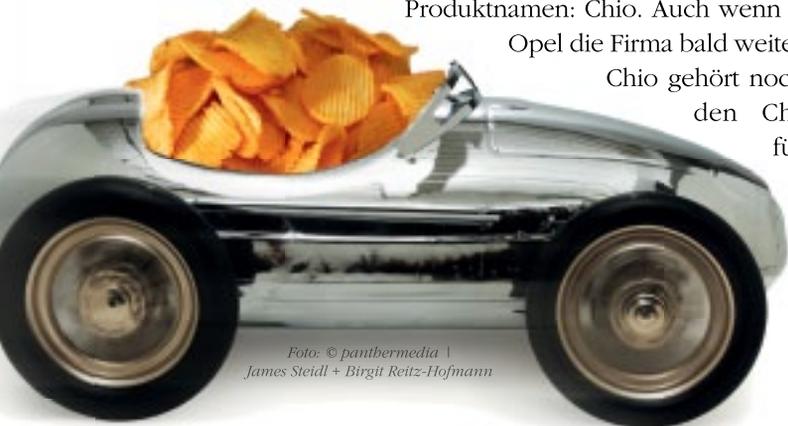


Foto: © panthermedia | James Steidl + Birgit Reitz-Hofmann

Stolz wie Oliver



Unsere labor&more auf Weltreise mit unserem Mitarbeiter Oliver Michaut in Malaysia.

<http://www.welt.de/lifestyle/article13606300/>

[Juedischer-Online-Shop-verkauft-koschere-Sextoys.html](http://www.welt.de/lifestyle/article13606300/)

Streng orthodoxe Juden müssen eine ganze Menge Regeln beachten – 613 an der Zahl. Damit auch religiöse Paare ihr Intimleben bereichern können, gibt es in den USA nun einen Shop für koscheres Sex-Spielzeug. Dabei ist für die Gläubigen nicht das Produkt das Problem, sondern die Präsentation. Die Lösung: Die Betreiber verwenden, branchenunüblich, eine absolut reine und distanzierte Sprache, um ihre Waren anzupreisen.

Quelle: www.welt.de

"Die Soziale Marktwirtschaft wird von den Protagonisten des Systems gefährdet."

das zumindest sagt Peer Steinbrück. Deutschlands Top-30 Companies aus dem DAX – also Daimler, Siemens, Telekom und Co. – sind nur doppelt so viel wert wie Apple.

Niemand weiss, ob das Schnäppchenkurse sind. Aber fest steht, gemessen an ihrer Gewinnkraft, sind Deutschlands Unternehmen an der Börse derzeit so günstig wie nie. Zwölf der 30 Dax-Konzerne liegen sogar unter ihrem Buchwert, obwohl die Auftragsbücher prall gefüllt sind. Das ist Spekulation auf den Niedergang und Zerfall in der Euro-Zone. Hoffen wir auf Einsicht und Besserung.

→ JPM

Kommt ein Chemiker in die Apotheke und sagt: "Ich hätte gerne eine Packung Acetylsalicylsäure." Darauf der Apotheker: "Sie meinen Aspirin?" Der Mann: "Ja, genau, ich kann mir bloß dieses blöde Wort nie merken!"

Prof: "Alkohol ist ein gutes Lösungsmittel" Student: "Ja, zum Beispiel für Probleme ..."

Heidi Klum

Keine ist gefährlicher im Internet

Bei Heidi Klum ist Vorsicht geboten: Das sollten Internetnutzer wissen. Links und Webinhalte rund um das frühere Topmodel führen oft zu Schadprogrammen, die von Kriminellen verbreitet werden, wie das Computersicherheitsunternehmen McAfee gestern mitteilte. In der Studie der Firma zu den „Gefährlichsten Prominenten“ landete Klum in diesem Jahr auf dem ersten Platz. Sie verdrängte damit Schauspielerin Cameron Diaz (39). Mit den Namen von Prominenten versuchen die Kriminellen, Internetsurfer auf die Websites zu locken, die mit Computerviren infi-

ziert seien. Im Allgemeinen sollten die Fans von Topmodels oder Schauspielerinnen besonders gut aufpassen, riet McAfee.

Quelle: Darmstädter Echo, 21.09.11



Foto: © panthermedia | Thomas Kobering



Merke: Marker



Protein-Größenstandards für die Gelelektrophorese

- Molekulargewichte
von 6,5 bis 245 kDa
- ungefärbt &
prestained
- in Ladepuffer
ready-to-use

Biotechnica | Halle 009 | Stand D63

Beispiel:
Protein Marker VI
11 - 245 kDa, prestained,
3-farbig magenta, blau, grün
[Art.-Nr. A8889]

AppliChem

Darmstadt hat eine weitere Topadresse:

AppliChem GmbH · Ottoweg 4 · 64291 Darmstadt · Fon +49 6151 93 57-0 · Fax +49 6151 93 57-11 · service@de.applichem.com · www.applichem.com

Einzigartige Objekte benötigen einzigartige Lösungen!

Das xcellence-System für anspruchsvolle Fluoreszenzmikroskopie.

Bei Olympus wissen wir was nötig ist, um herausragende Ergebnisse zu erzielen.

Dieses System, das gezielt als vollständig modulare Plattform entwickelt wurde, ist leistungsstark, schnell und einfach zu bedienen. Genau richtig für Ihre anspruchsvollen Aufgaben – von der einfachen Darstellung lebender Zellen bis hin zu komplexen Anwendungen wie FRAP, TIRFM und Fluoreszenzmikroskopie in Echtzeit. Das neue Mikroskop IX81-ZDC2 verfügt jetzt auch über eine Echtzeit-Z-Drift-Ausgleichsfunktion.

Das xcellence-System. Neue Einsichten in Ihre fluoreszenzmikroskopischen Anwendungen.

**Besuchen Sie uns auf der BIOTECHNICA
11.–13 Oktober 2011. Halle 9/Stand F33**

Nähere Informationen finden Sie unter: www.olympus.de
mikroskopie@olympus.de

OLYMPUS

Your Vision, Our Future

