

Laborjournal



Special:
Sicherheit im Labor

Intuitive Programming at Your Finger Tips



FastPrep-24TM 5^G

Most Advanced Sample Preparation System Available!

Delivers the Most DNA, RNA and Proteins from the Most Resistant Samples in 40 seconds or Less!

- **Most Powerful** - Highest speed, shortest processing improves yield and purity of the analyte.
- **Best Software** - Intuitive, user friendly programming, over 70 recommended protocol programs.
- **Most Versatile** - Optional adapters process from 2-50mL, ambient or cryogenically.
- **Most Complete** - Lysing Matrix Tubes and FastPrep® Purification Kits from One Source for best results!

Request a Demo from MP Biomedicals!

www.mpbio.com/FP24-5G

MP Biomedicals Europe, Tel: 00800 7777 9999 • email: custserv.eur@mpbio.com





■ Es geschehen noch Zeichen und Wunder. Selbst in Deutschland, dessen Bevölkerung sich von rational-aufgeklärter Wissenschaft mehrheitlich schon längst verabschiedet hat, und wo breite Teile der Bevölkerung regelmäßig und aus tiefster Überzeugung den freundlichen Alternativmediziner gleich nebenan konsultieren.

Dummes Zeug, meinen Sie? Die überwiegende Mehrheit hierzulande vertraue doch wohl eher der evidenzbasierten Schulmedizin, denken Sie? Schön wäre es ja – doch eine repräsentative Forsa-Umfrage vom Juli 2014 besagt das Gegenteil. Ihr zufolge verwenden 60 Prozent der Frauen und mit 48 Prozent fast die Hälfte aller Deutschen zumindest gelegentlich homöopathische Mittel. Paradoxiere Weise halten gerade die vermeintlich Gebildeten, also jene Befragten mit Abitur beziehungsweise Studium, offenbar besonders große Stücke auf die Homöopathie: 63 Prozent dieser vermeintlichen Elite – zwei von drei! – unterwerfen sich dieser pseudowissenschaftlichen Behandlungsmethode, die in seriösen klinischen Studien keine über den Placebo-Effekt hinausgehende Wirksamkeit zu erbringen vermag.

Die Verwandt- und Bekanntschaft der *Laborjournal*-Redaktion ist keineswegs frei von derlei Aberglauben: Eine frühere Laborkollegin und TA etwa wirft seit Jahrzehnten regelmäßig „Kügelchen“ ein; die Schwägerin eines Redakteurs vertraut als promovierte Chemikerin in Diensten eines Pharmakonzerns privat seltsamerweise auf die heilende Wirkung von Hochpotenzen und Jadesteinen; ein ehemaliger Mitschüler bietet in seiner Arztpraxis auch alle möglichen Eso-Therapien an; und so weiter.

Und um dem grassierenden Humbug die Krone aufzusetzen: Das „Geschwür Homöopathie“ (so der Mediziner Karl-Friedrich Sewing) wuchert ungebremst. So verwendeten 1970 erst 24 Prozent der Bürger homöopathische „Medikamente“; inzwischen sind dies, wie erwähnt, 48 Prozent. Eine Umfrage der Bertelsmann Stiftung und der Barmer GEK besagt ferner, dass das Vertrauen in homöopathisch aktive Ärzte größer sei als das in rein schulmedizinisch tätige Ärzte, und die Verschüttelungs- und Potenzierungs-Industrie steigerte ihren Umsatz mit Lösungsmitteln – pardon! – Homöopathika in den letzten drei Jahren von 394 auf 412 Millionen Euro. 1995 waren es noch 148 Millionen Euro.

Angesichts der Tatsache, dass das homöopathische Behandlungskonzept seit mehr als 200 Jahren jeden Nachweis seiner Wirksamkeit schuldig geblieben ist, war es allerhöchste Zeit, dass sich in Esoterik-Deutschland eine Stimme der Vernunft erhob. Sie gehörte dem der breiten Öffentlichkeit unbekanntem Juristen und Verwaltungsdienstler Josef Hecken.

Dieser ist seit dem 1. Juli 2012 Vorsitzender des Gemeinsamen Bundesausschusses (G-BA), dem höchsten Organ im deutschen Gesundheitswesen. Die 13 stimmberechtigten Mitglieder des G-BA entscheiden über den Leistungsanspruch gesetzlich Krankenversicherter, also darüber, welche Therapien die Krankenkassen bezahlen. Sie haben die Pflicht, Leistungen

einzu-schränken oder gar zu verbieten, wenn nach dem allgemeinen Stand der medizinischen Erkenntnisse der diagnostische oder therapeutische Nutzen, die medizinische Notwendigkeit oder die Wirtschaftlichkeit einer Behandlungsmethode nicht nachgewiesen sind.

Nun gibt es diesen famosen Bundesausschuss bereits seit 2004 und da fragt man sich schon, was dieser eigentlich die letzten zwölf Jahre gemacht hat, angesichts der steigenden Dominanz parawissenschaftlichen Unsinn im Angebotskatalog deutscher Krankenkassen. Rund zwei Drittel von ihnen, darunter alle großen wie die AOK und die Techniker Krankenkasse, erstatten die Heilpraktikerbehandlung und auch homöopathische Arzneien.

Ende August jedoch erklärte Hecken in der *FAZ*: „Es sollte den Kassen untersagt werden, Dinge zu bezahlen, für die es keine Evidenz gibt“. Bei schwerwiegenden Erkrankungen wie Krebs müsse eine homöopathische Therapie auch Selbstzahlern verboten werden können, solange die Wirksamkeit nicht mit Studien belegt worden sei: „Da brauchen wir ganz klare Verbote, schließlich geht es hier nicht um Befindlichkeiten, sondern um Menschenleben“. Und weiter: Es dürfe nicht sein, dass Beitragsgelder für Präparate ausgegeben würden, für die es keinen wissenschaftlichen Beleg gebe; der Gesetzgeber „sollte den G-BA oder ein anderes Institut beauftragen, sich im Rahmen einer Metaanalyse der Evidenz der homöopathischen Medizin anzunehmen und entsprechende Schlussfolgerungen zu ziehen.“ Die kassenärztliche Vereinigung (KBV) in Person ihres Vorsitzenden Andreas Gassen unterstützt Heckens Vorstoß (*DAZ.online* vom 30.8.2016).

Hört, hört! Deutet sich hier endlich ein grundlegender Paradigmenwechsel an? Denn auch der einflussreiche Ärzefunktionär Rudolf Henke, Vorsitzender der Krankenhausgewerkschaft Marburger Bund, fordert derzeit, die Regelungen des Heilpraktikerwesens neu zu überdenken: „Ich halte es nicht für vertretbar, dass Heilpraktiker die Behandlung von Patienten mit Krebserkrankungen übernehmen“, so Henke ebenfalls zur *FAZ*. Ob in diesem Fall echte Sorge um die bedrohte Wissenschaftlichkeit der Medizin der Auslöser für Henkes Äußerungen war, oder nur der Unmut des Ärzte-Lobbyisten über die lästige, den Umsatz schmälernde Heilpraktiker-Konkurrenz, wissen wir natürlich nicht.

Auslöser für die Debatte, durch die sich endlich etwas bewegen könnte im Esoterik-verseuchten deutschen Gesundheitswesen, war übrigens die fatal missglückte Therapie eines Heilpraktikers im niederrheinischen Brüggen, nahe der holländischen Grenze. Dort waren Ende Juli drei Krebspatienten gestorben, nachdem sie in einem „Biologischen Krebszentrum“ mit einem experimentellen Präparat behandelt worden waren; die Staatsanwaltschaft ermittelt wegen fahrlässiger Tötung und Körperverletzung.

Pikantes Detail am Rande: Der betreffende Heilpraktiker betreibt eigenen Aussagen zufolge seine Praxis in Deutschland, weil die Alternativmedizin in den Niederlanden strenger reguliert sei.

DIE REDAKTION



Titelthema: Laborsicherheit & Ergonomie

■ Radioaktive Stoffe; giftige, ätzende und brennbare Chemikalien; infektiöse und gentechnisch veränderte Organismen;... – es gibt gute Gründe, im Biolabor alle Möglichkeiten zum vorsichtigen und sorgfältigen Arbeiten auszuschöpfen. Mehr Konkretes dazu in unserem Special „Laborsicherheit & Ergonomie“ ab Seite 40.

■ **NACHRICHTEN**

- 6 Das besondere Foto: „Fisch im Herzen“ / Forscher Ernst
- 8 **Fokussiert:** *Inkubiert* / Transparente Drittmittelverträge / Personal an Hochschulen
- 9 **Frisch gepreist:** Stammzellen & Malaria / Tierversuchsfreie Toxinforschung / Rheuma
- 11 **Frisch gefördert:** DFG-Forschergruppen / Microarray-Kopierer

■ **HINTERGRUND**

- 12 **Drittmittel-Transparenz:**



Müssen Hochschulen Daten zu Drittmitteln aus der Wirtschaft offen legen? Wie weit muss die Offenheit gehen? Und kann zuviel Transparenz den Beteiligten sogar eher schaden? *Laborjournal* hat recherchiert..

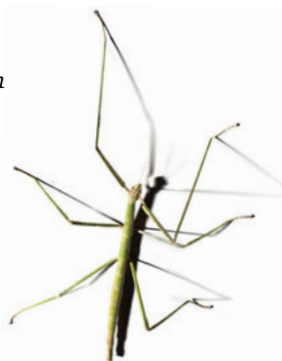
- 16 **Forschung und Familie:**
Wie eine Jungforscherin Familie und Karriere unter einen Hut bringen wollte – und am Ende ohne Job dastand.

■ **SERIEN**

- 22 **Ansichten eines Profs (104):** „Big Data for Small Minds“
- 24 **Tagebuch einer Jungforscherin (3):** „I will break your fingers“
- 25 **Erlebnisse einer TA (102):** *La Paloma olé*

■ **JOURNAL-CLUB**

- 26 **Journal Club kompakt**
- 27 **Schöne Biologie:** *Theoriespülungen*
- 28 **Köln:** Wie Stabinsekten ihre Kurvenläufe steuern
- 30 **Gießen/Marburg:**
Zell-Zell-Kontakt in der Haut
- 32 **Wien:** Raman-Mikroskopie in Pflanzen
Stichwort des Monats:
- 34 **Einzelphoton-Wahrnehmung**



■ **STATISTIK**

- 36 **Publikationsanalyse:** Molekulargenetik & Genomik

■ **SPECIAL: LABORSICHERHEIT & ERGONOMIE**

- 40 **Laborsicherheit:** Gefahrstoffe und Radioaktivität
- 46 **Gespräch:** Ein Sicherheitsbeauftragter erzählt
- 50 **Ergonomie:** Drei Beispiele für „bequeme“ Laborgeräte
- 54 **Interview:** mit Jochen Kraft (Fa. Bernd Kraft)
- 58 **Anbieterüberblick**

■ **WIRTSCHAFT**

- 59 **Nachrichten:** Epigenomics plant US-Börsengang / Inflarx erhält 31 Millionen Euro / Evotec: Umsatz top, Gewinn flop
- 60 **Aktienrückkauf:** Qiagens „strategische Maßnahme“
- 62 **Nachgefragt:** bei 4SC-Vorstand Daniel Vitt
- 69 **Firmenportrait:** Molzym (Bremen)

Die Bremer Biotechfirma Molzym rückt mithilfe von selektiver Lyse und einer 16S-RNA-basierten PCR lebensgefährlichen Erregern auf den Leib. Ihr Ziel: eine schnelle, spezifische Sepsis-Diagnostik.



- 72 **Produktübersicht:** Next-Generation-Sequencing-Plattformen
- 76 **Neue Produkte**

■ **METHODEN**

- 78 **Neulich an der Bench (165):** Pflanzliche Expressionssysteme
- 80 **Tipps & Tricks:** qPCR-Mastermix gegen Autofluoreszenz

■ **BUCH ET AL.**

- 81 **Kleinode der Wissenschaftsliteratur (7):** *Wonniger Donnerstag*
- 82 **Ausserirdisch:** *Die biologischen Geheimnisse der Alien*
- 83 **Kuschel-Info:** *Oxytocin, das Hormon der Nähe*

■ **SERVICE**

- 85 **Kongresse / Fortbildungen / Vorträge**
- 96 **Stellenmarkt**

■ **SONSTIGES**

- 21 **Impressum**
- 35 **Rätsel:** Der nächtliche Besucher
- 100 **Comic:** Die „Lab-Files“ von Chris Schlag

advantage Neue Aktion 1. September – 31. Dezember 2016



Perfekte Teamarbeit

Ihre Expertise + unser Equipment. Jetzt neue Aktionsangebote nutzen!

Unsere neuen Eppendorf Advantage™ Angebote ergänzen Ihre Expertise mit passendem Eppendorf-Equipment für wichtige Arbeitsschritte in Ihrem Labor. Sparen Sie bis zu 20 % auf ausgewählte Produkte und freuen Sie sich auf perfekte Teamarbeit!

Advantage-Angebote erhältlich für:

- > Multipette® M4
- > Combitips advanced®
- > Eppendorf ThermoMixer® C
- > Eppendorf BioPhotometer® D30
- > Centrifuge 5424/5424 R
- > Innova® 44/44R Inkubationsschüttler

www.eppendorf.com/advantage

Das besondere Foto

Fische im Herzen?



■ Für die Entdeckung humanparasitischer Mini-Fische könnte es gut und gerne einen Nobelpreis geben. Hier jedoch ist es der Zellkern eines adulten Kardiomyocyten aus der Trabekelmuskulatur des Mäuseherzens, der solch einen schuppigen Mitbewohner leider nur vorgaukelt. In die „fischige“ Form zwang ihn seine Position zwischen extrazellulärer Matrix (unten, hell) und den Myofibrillen (oben, dunklere „Balken“). Das Foto kommt von Andreas Unger, Institut für Physiologie der Ruhr-Universität Bochum.



FORSCHER ERNST

VON RAFAEL FLORÉS



I love

Ich liebe mein Filtrations-
system, denn es verhindert
Sekundärkontaminationen.

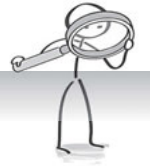
#passionforscience

Microsart® @media und @filter.
Sicher durch berührungsfreie Anwendung.

Verhindern Sie Sekundärkontaminationen bei mikrobiologischen Analysen dank des einzigartigen Designs unserer Nährmedienschalen. Mit Hilfe des innovativen Deckels übertragen Sie die Membran nach der Filtration auf den Agar. Deckel schließen, inkubieren – fertig.



Teilen Sie Ihre #passionforscience auf
www.passionforscience.com/de



Inkubiert

Immer mal wieder wird viel Geld in großangelegte Forschungsinitiativen gepumpt – und am Ende kommt man den anvisierten Erkenntnissen damit doch weniger nahe als ursprünglich angekündigt. Sicher gibt es gewisse strukturelle und konzeptionelle Muster, die solche „Underperformances“ mitverursachen. Diese herauszuarbeiten wollen wir für heute aber anderen überlassen. Hier soll es vielmehr um die Nörgler gehen, die in solchen Fällen allzu schnell aus ihren Löchern kommen und empört schreien: „Argh, so viel Geld für so wenig Ertrag! Wie viele produktivere Projekte hätte man stattdessen damit finanzieren können?“ Auweia! Wenn man vorher genau wüsste, welche Masse und Klasse an Erkenntnissen ein bestimmtes Projekt liefern kann, und wenn man dann entsprechend punktgenau die billigstmögliche Förderung dafür kalkulieren könnte... Klingt schon hier nicht mehr wirklich nach einem Forschungsprojekt – oder? Weil Forschung so eben nicht funktioniert. Forschung ist idealerweise ein Aufbruch ins Unbekannte. Man tastet sich sorgfältig in mehrere Richtungen vorwärts, landet immer wieder in Sackgassen, die auf den ersten Metern noch so vielversprechend und plausibel gewirkt hatten – und bekommt vielleicht irgendwann mal eine Ahnung von dem *einen richtigen* Pfad. Natürlich rauft sich jeder Unternehmensberater ob solcher „Kosten-Nutzen-Bilanzen“ die Haare. Aber würden gerade *dessen* Methoden die Forschung nicht in ihrem Kern zerstören? Und wäre *das* dann nicht die schlechteste Bilanz von allen? Zumal ganz oft vergessen wird: Gerade Großprojekt-Mittel sind immer auch fette Ausbildungsinvestitionen. Jede Menge Doktoranden und Co. lernen, wie Wissenschaft und Forschung tatsächlich funktionieren – auch, ja vielleicht sogar gerade auf den letztlich weniger erfolgreichen Pfaden. Und wer weiß, liebe Nörgler, ob am Ende nicht ausgerechnet einer, der gestern in einem solchen „bilanzmiesen“ Projekt ausgebildet wurde, morgen den nächsten Mega-Durchbruch liefert? Ginge es nach euch, wäre er womöglich gar nicht erst bis dahin gekommen. RALF NEUMANN

Fokussiert...

Drittmittel-Transparenz Schon wieder Ärger

■ Im Juli erst räumte Georg Krausch, Präsident der Uni Mainz, „Fehler“ in dem Kooperationsvertrag ein, mit dem die Boehringer Ingelheim Stiftung und seine Uni das millionenschwere Sponsoring des Mainzer Instituts für Molekularbiologie durch den privaten Geldgeber regelten (siehe *LJ* 6/2016, S. 8). Doch kaum hatte Krausch entsprechende Änderungen angekündigt, tauchte ein zweiter Vertrag mit Boehringer Ingelheim auf, der offenbar ähnlich problematische Klauseln beinhaltet.



Foto: Fotolia / Constantinos

Nach Recherchen des SWR gewährte die Mainzer Unimedizin Boehringer Ingelheim auch in den Vereinbarungen zur „Gutenberg-Gesundheitsstudie“ Rechte, die durchaus zu Konflikten mit der grundgesetzlich garantierten Forschungsfreiheit führen könnten. Die Gutenberg-Studie sammelte zwischen 2007 und 2012 Daten und Proben von über 15.000 Teilnehmern zum Aufbau einer Biodatenbank. Im August 2015 erst setzte Boehringer Ingelheim deren Unterstützung mit weiteren drei Millionen Euro bis 2017 fort.

Hauptkritikpunkt ist wiederum, dass der Sponsor im Rahmen der Studie offenbar ein Sonderprivileg zur Mitsprache bei wissenschaftlichen Veröffentlichungen erhielt. Und tatsächlich zitierte *Kress News* am 11. August aus dem Anhang XIV der internen Geschäftsordnung: „Weiterhin ist mit dem Hauptsponsor der Studie, Boehringer Ingelheim (BI), vertraglich vereinbart, dass alle Manuskripte vor Veröffentlichung die Freigabe durch BI benötigen.“

Nach Angaben der Unimedizin seien in dem Vertrag jedoch vielmehr die entsprechenden Rechte *beider* Partner geregelt. Man wolle damit vor allem vermeiden, dass patentierbare Erfindungen unbeabsichtigt vor der Einreichung des Patents veröffentlicht werden. Weiterhin verweist die Unimedizin laut der *Deutschen Apotheker Zeitung (DAZ)* darauf, dass die Vereinbarung von den betroffenen Wissenschaft-

lern in Selbstverwaltung erstellt wurde, um die gemeinsamen Ziele mit Boehringer umzusetzen – weshalb deren Veröffentlichungsfreiheit auch nicht grundsätzlich eingeschränkt sei.

Als „heikelsten Punkt“ in dem jetzt teilweise publik gewordenen Geheimvertrag sieht die *DAZ* jedoch „die Frage [...], ob Patienten über die Rechte des Sponsors Boehringer Ingelheim informiert wurden und ihr Einverständnis gegeben haben, dass die Pharmafirma mit über die Veröffentlichung ihrer Daten entscheiden darf.“

Die *DAZ* schreibt weiter dazu: „Laut Unimedizin werden die Probanden informiert, dass die Studie gesponsort und die Daten vom Industriepartner genutzt werden können.“ Dies heiße allerdings nicht, dass die Probanden auch darüber informiert werden, dass Boehringer Mitspracherechte bei Veröffentlichungen hat – was ihre Entscheidung zur Einwilligung natürlich ebenfalls beeinflussen könnte.

Insgesamt kann man sich inzwischen nur schwer des Eindrucks erwehren, dass etwas mehr Offenheit über die Vereinbarungen zwischen Uni und Sponsor am Ende sicherlich allen Beteiligten gut getan hätte (Siehe hierzu auch S. 12-15 in diesem Heft). Es sei denn, man hat tatsächlich etwas zu verbergen.

Hochschulpersonal Schwund im Detail

■ Das Statistische Bundesamt hat die 2015er-Zahlen zum „Personal an Hochschulen“ veröffentlicht. Gleich in der Überschrift der zugehörigen Pressemeldung wird verkündet, dass „der Frauenanteil in der Professorenschaft 2015 auf 23 Prozent gestiegen“ ist; 2005 lag dieser noch bei schlappen 14,3 Prozent. Weiter unten wird dann vorgerechnet, dass der Anstieg beim Verwaltungs-, technischen und sonstigen Hochschulpersonal in den letzten zehn Jahren 17 Prozent betrug, beim wissenschaftlichen und künstlerischen Personal dagegen ganze 61 Prozent. Doch der Teufel steckt wie immer im Detail. Nimmt man nur das „hauptberufliche Personal“, kommt man für 2015 auf insgesamt 239.032 „Wissenschaftler und Künstler“ gegenüber 295.191 „Verwaltungs-, technischen und sonstigen Angestellten“. Zumindest „hauptberuflich“ gerät die Wissenschaft an den Unis demnach immer mehr ins Hintertreffen. -RN-

Frisch gepreist...

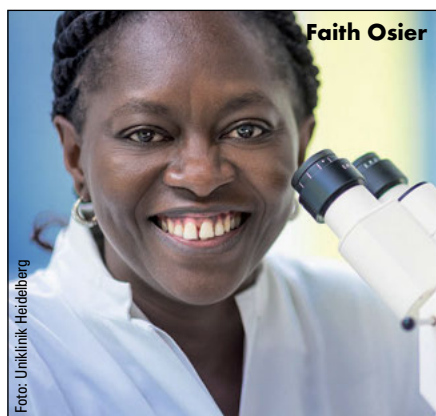


Sofja Kovalevskaja-Preise 2016 Alte Stammzellen & Malariaimmunität

■ Wiederum hat die Alexander von Humboldt-Stiftung dieses Jahr sechs Wissenschaftler aus dem Ausland für den Sofja Kovalevskaja-Preis ausgewählt. Jeder von ihnen bekommt bis zu 1,65 Millionen Euro, um an einem deutschen Institut forschen und eine eigene Gruppe aufbauen zu können. Unter ihnen sind zwei Biomediziner:

► Am Fritz-Lipmann-Institut (FLI) in Jena hat **Francesco Neri** seine Zelte aufgeschlagen. Der aus Italien stammende Molekularbiologe möchte herausfinden, warum gealterte Stammzellen häufig Darm- und Blutkrebserkrankungen verursachen. Konkret untersucht Neri daher, wie sich die Methylierungsmuster der Stammzellen dieser beiden Organsysteme in Mäusen und Menschen verändern.

► Die in Kenia geborene Kinderärztin **Faith Osier** wird künftig an der Heidelberger Uniklinik forschen. Ihr Fernziel ist die Entwicklung eines zuverlässigen Impfstoffs



Faith Osier

gegen Malaria. Dass eine Immunisierung gegen Plasmodien prinzipiell möglich ist, beweisen Menschen, die auf natürliche Weise malarieresistent sind. Osier will nun in ihrem Projekt solche Probanden aus sieben afrikanischen Ländern untersuchen, um die Mechanismen der Malariaimmunität zu verstehen.

Ursula M. Händel-Tierschutzpreis Botox-Test mausfrei

■ Gleich sechs Forscherinnen zeichnete die DFG mit dem 100.000 Euro schweren Ursula M. Händel-Tierschutzpreis aus. Un-

ter Leitung von **Birgit Kegel** und **Beate Krämer** hat das Team am Paul-Ehrlich-Institut in Langen ein tierfreies Verfahren entwickelt, um Botulinum-Neurotoxine (BoNT) auf ihre Wirkung hin zu testen. Diese kommen wegen ihrer muskelrelaxierenden Wirkung bei einigen neurologischen Erkrankungen oder auch zu kosmetischen Zwecken zum Einsatz. Für jedes neue Präparat braucht es eine eigene Aktivitätsbestimmung – der Grund für jährlich mehr als eine halbe Million Mäuseversuche weltweit.

Statt LD50 setzen die Langener jedoch auf ihr BINACLE-Assay (binding and cleavage). Auf Mikrotiterplatten sitzen Rezeptormoleküle, an die die BoNTs binden. Im zweiten Schritt spaltet man die für die toxische Wirkung verantwortliche Untereinheit ab und testet deren Aktivität über einen Antikörpernachweis an Substratproteinen. BINACLE verwendeten die Forscherinnen auch schon, um Tetanus-Impfstoffe auf Toxizität hin zu überprüfen. Geplant sind nun Validierungsstudien, damit auch andere Labore die Methode zuverlässig einsetzen können.

Carol-Nachman-Preis & -Medaille Für Rheumaforscher

■ Die Stadt Wiesbaden hat im Juli drei Forscher ausgezeichnet.

Den Carol-Nachman-Preis für Rheumatologie über 37.500 Euro teilen sich **Maxime Dougados** aus Paris und **George Tsokos** aus Boston. Dougados erforscht eine bestimmte Form chronischer Entzündungen der Gelenke und der Wirbelsäule, die sogenannten Spondyloarthritis. Hierzu hat er Klassifikationskriterien erarbeitet und Krankheitsverläufe untersucht. Tsokos hingegeben ist den molekularen Mechanismen der Immunantwort auf der Spur, die an der Entstehung des systemischen Lupus erythematoses mitwirken.

Auch eine Forscherin aus Deutschland darf sich freuen: **Angela Zink** vom Deutschen Rheumaforschungszentrum (DRFZ) in Berlin bekam die mit 2.500 Euro dotierte Carol-Nachman-Medaille für Rheumatologie. Sie widmet sich der Epidemiologie entzündlich-rheumatischer Erkrankungen, inklusive deren sozioökonomischer Aspekte und der Versorgungssituation der Patienten (siehe auch Interview: www.laborjournal.de/editorials/982.lasso).

-MRE-

Preise kompakt

► Die **GlaxoSmithKline Stiftung** hat zwei Forscher mit jeweils einem 7.500 Euro schweren Preis ausgezeichnet: **Markus Landthaler** vom Berliner Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin bekam den Preis für Medizinische Grundlagenforschung. Landthaler studiert die **post-transkriptionale Genregulation** und interessiert sich beispielsweise für microRNAs und RNA-Bindeproteine. Über den Preis für Klinische Forschung freut sich **Marc Aurel Busche**. An der TU München erforscht er, wie Beta-Amyloid-Peptide bei **Alzheimer** neuronale Schaltkreise beeinträchtigen. Außerdem beschäftigt sich Busche mit Konzepten zur Immuntherapie durch Amyloid-Antikörper.

► Auf die Tränendrüse drücken möchte **Katja Schenke-Layland**, und zwar *in vitro*. Um das Sjögren-Syndrom zu erforschen, will sie mit induzierten pluripotenten Stammzellen vom Menschen **Tränendrüsen im Reagenzglas** wachsen lassen. Irgendwann, so hofft die Wissenschaftlerin am Fraunhofer IGB in Stuttgart, könnte man den Patienten so auch per Tissue Engineering helfen, die infolge der Krankheit an Augentrockenheit leiden: Verlorene Zellen der Tränendrüsen würde man durch solche aus dem *In situ*-Gewebe ersetzen. Ihre Ideen haben wohl auch die Organisation „Research to Prevent Blindness“ der University of Southern California beeindruckt. Schenke-Layland hat deren **Harold F. Spalter International Research Scholar Award** in der Tasche und bekommt eine Kooperation mit den kalifornischen Kollegen gesponsert.

► Die **Koreanische Gesellschaft für Magnetresonanztomographie (KMRS)** hat **Christian Griesinger** mit dem mit 3.000 US-Dollar dotierten KMRS-Preis ausgezeichnet. Der Chemiker und Physiker untersucht am MPI für biophysikalische Chemie in Göttingen mit NMR-Spektroskopie, wie sich **Proteine falten**. Dabei schaut er sich auch an, wie Wirkstoffkandidaten die dreidimensionale Struktur der Aminosäureketten verändern. Außerdem interessiert sich Griesinger für die Beweglichkeit von Proteinen in Lösung und Biomembranen. -MRE-

For when every move
needs to be precise



Applied Biosystems™ thermal cyclers enable consistent, precise results no matter the challenge

- Engineered with your highest standards in mind
- Designed to consistently deliver the highest performance
- Accuracy you need to advance your research



Request an in-lab demo at thermofisher.com/consistent

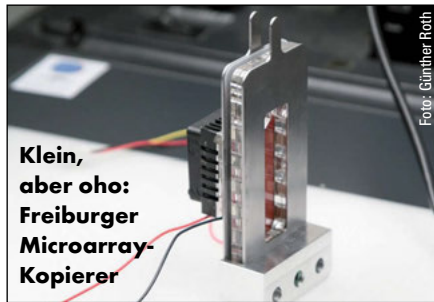


Frisch gefördert...

BMBF

Microarray-Kopierer

■ Eine Microarray-Maschine, die wie ein Fotokopierer funktioniert. Der **Freiburger** Biochemiker und Physiker **Günter Roth** ist auf einem guten Weg dahin – nicht zuletzt, weil das BMBF ihm jetzt mehr als 1,6 Millionen Euro für die weitere Entwicklung spendiert.



Klein,
aber oho:
Freiburger
Microarray-
Kopierer

Foto: Günter Roth

Der Microarray-Kopierer von Roth und Co. erzeugt eine DNA-Vorlage, fertigt daraus weitere Kopien von DNA, RNA oder Proteinen an und produziert so Microarrays. „Die konventionelle Herstellung von Microarrays ist komplex, zeitintensiv und teuer, was Einsätze häufig verhindert“, erklärt Roth. „Unser erster Prototyp kann bereits Microarrays mit mehr als 100.000 DNA-Sequenzen herstellen.“ Im Idealfall könnte ein solcher Kopierer beispielsweise Waschmittelenzyme verbessern, Antikörper kopieren sowie in wenigen Tagen potenzielle Impfstoffkandidaten finden.

DFG: Neue Forschergruppen Darm, Herz, Lunge, Hirn und Lehre

■ Die DFG richtet neun neue Forschergruppen ein, eine davon ist eine Klinische. Dafür stellt sie 23 Millionen Euro für zunächst drei Jahre bereit. Und wieder mal profitieren auch Lebenswissenschaftler:

➤ Offenbar begünstigen entzündliche Prozesse im Darm die Entstehung von Darmkrebs. Unter Federführung von **Florian Greten** vom Georg-Speyer-Haus in **Frankfurt am Main** will die Forschergruppe „**Cell Plasticity in Colorectal Carcinogenesis**“ daher Immunzellen im Darm unter die Lupe nehmen. Die Wissenschaftler hoffen auf Erkenntnisse, warum gezielte Therapien gegen Darmkrebs in vielen Fällen nur schlecht anschlagen.

➤ Von der Medizinischen Hochschule **Hannover** aus koordiniert **Johann Bauersachs** die Klinische Forschergruppe „**(Prä-)Terminales Herz- und Lungenversagen: Mechanische Entlastung und Reparatur**“. Die Beteiligten untersuchen die Wirkung medizintechnischer Verfahren, die zum Einsatz kommen, um stark geschädigte Lungen und Herzen zu unterstützen oder deren Funktion komplett zu übernehmen. Die Erkenntnisse sollen helfen, neue Therapiestrategien zu entwickeln.

➤ Ein genetischer Defekt kann sich individuell unterschiedlich auswirken; auch bei Krankheiten wie Parkinson, die den Bewegungsapparat betreffen. Unter dem Titel „**Reduzierte Penetranz bei erblichen Bewegungsstörungen: Aufklärung von Mechanismen endogener Krankheitsprotektion**“ wollen Forscher mehr über die zellulären Mechanismen erfahren, die genetischen Defekten entgegenwirken. Projektsprecherin ist **Christine Klein** von der Universität zu **Lübeck**.

➤ Die Forschergruppe „**Förderung von Diagnosekompetenzen in simulationsbasierten Lernumgebungen an der Hochschule**“ will die Ausbildung von Medizinerinnen und Lehrkräften verbessern. **Frank Fischer** von der LMU **München** ist Sprecher des Verbunds.

DFG

Millionen für Biodiversität

■ Biodiversität – ein großes Wort. Und eine Überschrift, unter der Forscher verschiedenster Disziplinen unterwegs sind. Umgekehrt kann ein einzelnes Uni-Institut nur Teilaspekte zur Biodiversität erforschen. Womöglich einer der Gründe, warum sich 2012 die Unis Halle-Wittenberg, Jena und Leipzig sowie das Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ) für ein gemeinsames Projekt zusammenschlossen haben: dem Deutschen **Zentrum für integrative Biodiversitätsforschung (iDiv) Halle-Jena-Leipzig**.

Damals hatte die DFG eine Förderung für zunächst vier Jahre bewilligt. Jetzt verlängert die DFG um weitere vier Jahre und schießt für diesen Zeitraum nochmals 36,5 Millionen Euro zu. Danach ist eine dritte Förderperiode denkbar, doch spätestens ab 2024 muss das iDiv dann finanziell auf eigenen Beinen stehen. -MR-

applied biosystems



Uniquely designed for when precision is paramount

The new Applied Biosystems™ MicroAmp™ 8-Tube Strip with attached optical or domed caps offers a combination of features designed to lead to a successful PCR/qPCR result every time.

- Individually attached caps
- Etched labeling on individual tubes
- Dual side tabs for strip labeling
- Graduated 20 µL measuring markers

Available exclusively for Applied Biosystems™ thermal cyclers to provide optimal PCR results.

Take control of your PCR reactions at thermofisher.com/microamptubestripswithcaps

ThermoFisher
SCIENTIFIC

For Research Use Only. Not for use in diagnostic procedures. © 2016 Thermo Fisher Scientific Inc. All rights reserved. All trademarks are the property of Thermo Fisher Scientific and its subsidiaries unless otherwise specified. COL21182 0416

Private Forschungs-Drittmittel

Wie viel Transparenz muss sein?

■ Müssen Hochschulen Daten zu Drittmitteln aus der Wirtschaft offen legen? Und wie weit muss die Offenheit gehen? *Laborjournal* auf Recherche.

Die Vertreter der Boehringer Ingelheim Stiftung sind bestimmt genervt. Da lässt die Stiftung sage und schreibe 150 Millionen Euro für ein neues Institut an der Universität Mainz springen. Doch dann findet sie sich in der Presse nicht als generöser Spender wieder, sondern man unterstellt der Stiftung vielmehr, sie könne Einfluss auf die Entscheidungen der Universität nehmen. Warum? Zunächst einmal nur, weil die Universität Mainz sich weigerte, den SWR-Journalisten Thomas Leif die Verträge über diese Kooperation lesen zu lassen.

Leif hatte einen Verstoß gegen das Hochschulgesetz und das Wissenschaftsfreiheitsgesetz gewittert, weil die Stiftung womöglich Einfluss auf die Berufung von Professoren nehme und somit die Freiheit der Forschung bedrohe. Er ging vor Gericht. Das Urteil: die Auskunftssperre ist nach dem Landesmediengesetz rechtens. Der Journalist durfte die Verträge jedoch trotzdem einsehen – aber nur, weil dieses Privileg bereits vorher einigen Kollegen gewährt worden war.

Böses Erwachen für den Sponsor

Die Geschäftsführerin der Stiftung, Claudia Walther, kommentierte dies so: „Die Urteilsbegründung bestätigt auch, dass sich die Informationspflichten im Rahmen solcher Verträge zwischen Universitäten und privaten Geldgebern ausschließlich auf ‚Informationen über den Namen von Drittmittelgebern, die Höhe der Drittmittel und die Laufzeit der mit

Drittmitteln finanzierten abgeschlossenen Forschungsvorhaben‘ beziehen. Diese und weitere Informationen hatten Universität und Stiftung bereits bei den Vertragsunterzeichnungen veröffentlicht.“

Das Mainzer Verfahren sowie ein zweites, bei dem es sich um eine Kooperation zwischen der Universität Köln und der Bayer AG drehte, sorgten nicht nur in der Presse, sondern auch in Wissenschaftsministerien, Förderorganisationen und Hochschulgremien für Aufmerksamkeit. Grund genug für *Laborjournal* mal genauer hinzuschauen, wie es grundsätzlich um die Transparenz hinsichtlich privater Forschungsförderung an deutschen Hochschulen steht.

Mehrheitlich keine Auskunftspflicht

Erst einmal ein paar Zahlen: Zwischen dem Jahr 2000 und 2011 stieg laut Statistischem Bundesamt die Grundförderung von 2,8 Milliarden auf 6,37 Milliarden Euro, also um satte 225 Prozent. Im gleichen Zeitraum war die Drittmittelförderung zwar nur um 136 Prozent angehoben worden, dennoch war sie mit fast 22 Milliarden Euro rund viermal so hoch wie die Grundförderung in 2011. Das dokumentiert, was wir längst wissen: Ohne Drittmittel geht in der Forschung gar nichts mehr.

Die meisten Drittmittel kommen aber nicht von Unternehmen, sondern vom Staat: Dieser stellt etwa 80 Prozent aller Drittmittel. Die Initiative „Ländercheck-Wissenschaft“ des Stifterverbands der Deutschen Wissenschaft dokumentierte das Verhältnis von staatlicher und unternehmerischer Förderung, welches je nach Bundesland unterschiedlich ausfällt. Der an staatlichen Drittmitteln gemessene

Anteil der Unternehmensförderung war im Land Bremen mit 8,6 Prozent am höchsten, in Hamburg dagegen mit 1,8 Prozent am geringsten. In Rheinland-Pfalz lag er mit 4,2 Prozent im unteren Drittel, in NRW mit 6,4 Prozent im guten Mittelfeld des bundesweiten Vergleichs. Laut „Hochschul-Barometer“, einem Projekt von Stifterverband und der Heinz Nixdorf Stiftung, förderte die Wirtschaft Forschung und Entwicklung (F & E) an den Hochschulen im Jahr 2013 mit 1,7 Milliarden Euro. 44 Prozent dieses Geldes wurde für Forschungsaufträge inklusive Gutachten verwendet, knapp ein Viertel floss in Kooperationen, neun Prozent in Stiftungsprofessuren, der Rest in Sonstiges.

Diesen Statistiken lassen sich zwar die Zahlen entnehmen – jedoch *worüber* mit privatem Geld an öffentlichen Instituten geforscht wird, erfahren wir hier nichts. Die Fragen, ob überhaupt und wenn ja, wer wen informiert, sowie ob man nur wenige Daten präsentiert oder sogar Einsicht in ganze Verträge bekommt, wird von den Bundesländern geregelt. Also fragte *Laborjournal* bei allen für die Wissenschaft zuständigen Landesministerien nach. Das Ergebnis: In zwölf Bundesländern besteht keine Auskunfts- oder Offenlegungspflicht. Dies wird mit Artikel 5, Absatz 3 GG (Freiheit der Wissenschaft), Artikel 12, Absatz 1 GG (Betriebs- und Geschäftsgeheimnisse, Wettbewerbsfreiheit) und Artikel 2 Absatz 1 GG (Vertragsfreiheit) begründet, wonach Vereinbarungen zwischen Hochschulen und privaten Drittmittelgebern sowie Stiftungen grundsätzlich vertraulich sind. In manchen Ländern wie Bayern, Hessen und

Foto: Fotolia / Carmen Steiner

Brandenburg regeln die Hochschulen die Veröffentlichung von Drittmittel-Details in Eigenregie. Baden-Württemberg führt ein landesweites, aber nicht öffentliches Register. Sachsen-Anhalt hat sich eine freiwillige Selbstverpflichtung verordnet, Kooperationsdaten – ohne Fördersummen – einmal jährlich offenzulegen. Nur in Niedersachsen und in Bremen bestehen weiter gehende Pflichten. Berlin hat die Anfrage bis zum Redaktionsschluss nicht beantwortet.

Wie genau sieht es in den beiden Bundesländern aus, die Veröffentlichung zur Pflicht machen? Das Land Bremen novelierte seine Gesetzgebung zum Mai 2015 und publiziert seither zweimal jährlich so genannte Dateien zu Drittmittelprojekten. Verträge werden auf Anfrage für einen begrenzten Zeitraum passwortgeschützt zur Verfügung gestellt. Projekte mit einer Fördersumme von über 50.000 Euro sind zu veröffentlichen, wenn die Veröffentlichung nicht im Vertrag ausgeschlossen wurde und gesetzlich erlaubt ist. Derzeit sind nur wenige Projekte in der Online-Datei aufgeführt, weil die Verpflichtung erst seit Kurzem und nicht rückwirkend gilt.

In Niedersachsen gibt es seit April 2016 neue Leitlinien zur „Transparenz in der Forschung“, wonach Hochschulen grundlegende Daten wie Namen der Förderer und der Geförderten, die Forschungsvorhaben und die Fördersummen einmal jährlich veröffentlichen müssen. So kann man beispielsweise nachlesen, dass der Fachbereich Biologie der Universität Göttingen zwischen 2013 und 2016 rund 37.000 Euro von AB Enzymes GmbH in Darmstadt für „Arbeiten zur genom-basierten Analyse von *Bacillus pumilus*“ erhielt. Und die Boehringer Ingelheim Stiftung spendierte 79.600 Euro nach Braunschweig für „Protein-based scaffolding of nanostructures“.

Nebulöse Projektdaten

Allerdings erlauben die Leitlinien eine Anonymisierung der Auftraggeber und Projekthinhalte. Etliche Hochschulen machen davon Gebrauch und entsprechend wolkig lesen sich viele Projektdaten. In der naturwissenschaftlichen Fakultät der Leibniz Universität Hannover beispielsweise finanzieren „Ingenieurbüros“ und „die Wasserversorgung“ Projekte namens

„Sonstige Forschung...“ und „Forschung Entwicklung im Bereich...“. Und „Interessenvertretungen sowie kirchliche und sonstige religiöse Vereinigungen (ohne Sozialwesen und Sport)“ unterstützen anonym am Institut für Psychologie „Forschung zum hochautomatisierten Fahren“. Aha! (Wen jetzt die Neugier gepackt hat, kann diese mit Hilfe des folgenden Links befriedigen: <http://tinyurl.com/zsxhcck>.)

Anlässlich neuer Gesetze, Untergesetze und Regelungen organisierte der Stifterverband im letzten Jahr einen Workshop zur Diskussion des Themas. Das Ergebnis ist ein Positionspapier, das Mathias Winde, Programmleiter Hochschulpolitik und -organisation beim Stifterverband, im Folgenden erläutert. Worin sich Hochschulen und Stiftungen gemeinsam einig seien, worüber sie aber immer wieder mit Unternehmen streiten, sei die Publikation von Ergebnissen und Daten, insbesondere bei Promotoren. Winde: „Maximalforderungen wie fünf Jahre Geheimhaltung bei einer Dissertation sind nicht tolerabel, sechs Monate beispielsweise zur Vorbereitung und Einreichung eines Patentantrags dagegen schon. Wenn auf beiden Seiten – der Wissenschaft

Liquid Handling Station

Mit der Liquid Handling Station automatisieren Sie Ihre individuelle Methode in wenigen Minuten.

Mehr Pipettieren, weniger Programmieren!

Machen Sie jetzt den kostenlosen BRAND-Methoden-Check: Unsere Spezialisten analysieren Ihre Pipettaufgaben und geben konkrete Empfehlungen zur Zeitersparnis.



Informationen zum automatischen Pipettieren anfordern:
www.brand.de/methodencheck
 oder lhs@brand.de

www.brand.de

So individuell wie Sie!



BRAND GMBH + CO KG · Postfach 1155 · 97861 Wertheim · Germany

wie der Wirtschaft – die Sensibilität für die unterschiedlichen Ziele und Herangehensweisen fehlt, werden solche Fragen häufig nicht ausreichend und frühzeitig geklärt. Hier muss man besser zusammenarbeiten. Insgesamt aber gibt es hinsichtlich der Transparenz und Veröffentlichung von Details zu Drittmittelprojekten eine große Übereinstimmung zwischen Hochschulen und Unternehmen. Einige Journalisten und Transparenz-NGOs dagegen möchten jedoch auch eine Publikation von sensiblen Informationen erreichen.“

Fairer Interessensausgleich

Die Organisation „Hochschulwatch“ ist solch eine NGO, welche die derzeit gültigen Regelungen zur Transparenz in der Forschung für völlig unzureichend hält und umfassende Transparenz fordert. „Hochschulwatch“ ist ein Projekt, das die *Zeitung taz*, Transparency International Deutschland e.V. und der fzs, der Dachverband von Studierendenvertretungen in Deutschland, ins Leben riefen. Leider kam ein Interview mit „Hochschulwatch“ trotz mehrmaliger Anfragen nicht zu Stande, so dass wir uns auf die Informationen von deren Webseite beschränken müssen. Demnach hält „Hochschulwatch“ die Geheimhaltung von Drittmitteln für problematisch, da zu befürchten sei, dass die Geldgeber Einfluss auf die Forschung nehmen könnten, indem sie beispielsweise die Publikation von Ergebnissen steuern und die „Ausrichtung der Forschung nach den Interessen der Drittmittelgeber“ mitbestimmen werde. Daher initiierten die Projektunterstützer ein umfassendes Rechercheprojekt. Die

entsprechenden Ergebnisse sind zum ausgiebigen Stöbern auf hochschulwatch.de veröffentlicht.

Nehmen wir hier nur die Hochschule Aalen als Beispiel: 29 Prozent der Drittmittel kamen 2013 aus der gewerblichen Wirtschaft. Demnach förderten Bosch, Gmünder Ersatzkasse, die Stadtwerke Aalen, Uhl Windkraft, Voith, Zeiss und andere Firmen die Hochschule – oder tun es noch. Außerdem kommen vier von zehn stimmberechtigten Mitgliedern des Hochschulrats aus der Wirtschaft, was die Kritiker zum öffentlichen Nachdenken darüber veranlasst, wie frei die Wissenschaft denn tatsächlich (noch) ist.

Die abgeleitete Forderung nach wirklich umfassender Informationspflicht wollen indes weder die Universitäten noch die Industrievertreter unterstützen.

Der Präsident der Hochschulrektorenkonferenz, Horst Hippler, erklärte gegenüber *Laborjournal*: „Was Hochschulwatch macht, ist grundsätzlich legitim. Das Problem war und ist leider, dass die Macher mit einer Menge vorgefasster Meinungen an das Projekt herangegangen sind. Wir haben das Gespräch gesucht, sind an dieser Stelle aber geradezu auf ideologischen Beton gestoßen. Man kann nicht jegliche Kooperation von Hochschulen und Wirtschaft bis hin zu den Deutschlandstipendien als potentielles Einfallstor für Fehlsteuerungen, falsche Abhängigkeiten oder gar manipulierte Forschungstätigkeit ablehnen. Es geht hier um zwei zentrale gesellschaftliche Bereiche, die sogar die Pflicht haben, miteinander zu arbeiten. Wir haben wenig Hoffnung, dass Hochschulwatch künftig mit einem etwas objektiveren Blick gemacht wird. Aber wir

hoffen, dass die Gespräche zu etwas mehr Sorgfalt und sachverständigem Herangehen führen werden.“

Vermutlich würde die Industrie ihre Forschungsgelder letztlich auch anders verteilen, wenn sie ihre Projekte völlig öffentlich machen müsste. Markus Müller-Neumann, Senior Manager Innovation Policies Europe bei BASF SE, macht jedenfalls deutlich: „Ein entscheidender Baustein unseres Wissensverbundes ist unser globales Netzwerk mit mehr als 600 exzellenten Universitäten, Forschungsinstituten und Unternehmen, die alle gerne mit uns zusammenarbeiten. Eine gewisse Transparenz ist sinnvoll und geboten; es ist aber falsch, aller Welt detailliert zu sagen, woran wir forschen. Der Schutz des geistigen Eigentums ist sehr bedeutsam – für Unternehmen, aber auch für Universitäten. Wenn also ein fairer Ausgleich der Interessen nicht mehr gegeben sein sollte, werden wir in einzelnen Bundesländern keine F & E-Kooperationen mehr eingehen.“

Transparenz als Notwendigkeit

Die VolkswagenStiftung setzt sich von der gemeinsamen und recht zurückhaltenden Haltung von Hochschulen, Stifterverband und den meisten Bundesländern deutlich ab. Beispielsweise wird die Stiftung demnächst der Initiative „Transparente Zivilgesellschaft“ beitreten. Diese Initiative wird übrigens unter anderem vom Hochschulwatch-Betreiber Transparency International Deutschland getragen. Für den Generalsekretär der VolkswagenStiftung, Wilhelm Krull, ist Transparenz eine unzweifelhafte Notwendigkeit: „Es ist ganz

UNIVERSITÄTSMEDIZIN : UMG
GÖTTINGEN

Wissenschaftspreis 2016 der Universitätsmedizin Göttingen

Mit dem von der gemeinnützigen Peter Jochimsen-Stiftung für internationale Wissenschaftsprojekte gespendeten Wissenschaftspreis der Universitätsmedizin Göttingen in Höhe von 10.000 Euro sollen einmal jährlich herausragende Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftler für wegweisende Ergebnisse auf dem Gebiet der Grundlagenforschung ausgezeichnet werden. Die Bewerberinnen und Bewerber dürfen zum Zeitpunkt der Bewerbung das 35. Lebensjahr nicht überschritten haben. Der thematische Schwerpunkt der Förderung 2016 liegt auf dem Gebiet der onkologischen Erkrankungen.

Bewerbungsende: 1.10.2016

Nähere Hinweise zur Ausschreibung finden Sie unter <http://www.med.uni-goettingen.de/de/content/forschung/24891.html>

klar, dass wir als Stiftung, die steuerbefreit und gemeinnützig ist, Rechenschaft darüber ablegen sollten, was wir tun und wie wir es tun. Die Stiftung ist aber nicht nur ergebnistransparent, sondern auch weitgehend prozesstransparent. Wir sind im Bereich der Nachhaltigkeitsforschung dazu übergegangen, die Vorstellung der Projektanträge für die interessierte Öffentlichkeit zu öffnen.“

Allerdings sieht auch die Volkswagen-Stiftung Grenzen der Transparenz: die Schlussberatungen der Gutachter sind nicht öffentlich, um „diejenigen nicht zu schädigen, deren Anträge abgelehnt werden“, so Krull. „Aus meiner Sicht müssen sich Wissenschaftsorganisationen, Wirtschaft und Politik vor allem beim Gender-Setting sehr viel stärker öffnen und präventiv und pro-aktiv die Zivilgesellschaft in die Beratungen einbinden. Gerade vor dem Hintergrund der Digitalisierung und Globalisierung werden wir uns auf sehr viel mehr Offenheit einstellen müssen, damit die Zivilgesellschaft dem Staat und seinen Politikern vertrauen kann. In diesem Fall geht es ja vor allem um die Glaubwürdigkeit der Akteure, und ich denke, wir tun uns allen keinen Gefallen, wenn wir mei-

nen, aus allem ein Geheimnis machen zu müssen.“ Gleichwohl sieht er Transparenz dort beschränkt, wo sie Prozesse mehr behindert als Lösungen schafft.

Des lieben Geldes wegen

Doch nochmal zurück zur Hochschule Aalen. Wieso haben wir vorhin eigentlich ausgerechnet diese herausgegriffen, obwohl sie so gut wie nichts mit Biologie oder Medizin am Hut hat? Weil an eben dieser Hochschule sich Christian Kreiß als Professor für Volkswirtschaft enorm stark dafür macht, die Drittmittelförderung aus der Wirtschaft nicht öffentlich zu machen, sondern gleich ganz und gar zu verbieten. In seinem Buch „Gekaufte Forschung – Wissenschaft im Dienst der Konzerne“ zählt er etliche Beispiele für Industrieforschung auf, die seiner Meinung erheblich vom Geldgeber diktiert wurde, darunter Gentech- und Pharmastudien. Sein Fazit lautet: „Im Namen der Wissenschaft wurde jahrzehntelang gelogen, dass sich die Balken biegen. Von Industriegeldern gekaufte Forscher unterdrückten oder verfälschten wissenschaftliche Ergebnisse.

[...] Die Konsequenzen sind offensichtlich: Geldinteressen haben in der Wissenschaft nichts zu suchen, sie richten hier Unheil an. Schul- und Hochschulbildung ist Sache der Allgemeinheit, nicht die Sache von Industrievertretern.“ Ergo sollten sämtliche Forschungsmittel vom Staat und von ihm allein kommen, findet Kreiß. Der Mann hat eine klare Meinung.

Hochschulvertreter haben auch eine deutliche Meinung, aber eine andere. Sie brauchen die Kooperationen mit Unternehmen: des Geldes wegen. Aber auch, weil sie das Renommee der Hochschulen steigern, ihnen Zugang zu Technologien und Know-how ermöglichen und ihren Absolventen bessere Einstiegsmöglichkeiten in den Beruf geben. Kein Wunder, dass ein Umfrageergebnis von „Hochschul-Barometer“ lautet: „Wichtig in der Zusammenarbeit ist den Hochschulen ein vertrauensvoller Umgang. Die Forderung nach einer Offenlegung von Auftraggebern und Forschungsgegenständen findet dagegen keine Mehrheit.“ Wenn beide Kooperationspartner tatsächlich dieser Meinung sind, bleiben Kooperationsverträge vermutlich also weiterhin: „Vertraulich!“ *KARIN HOLLRICHER*

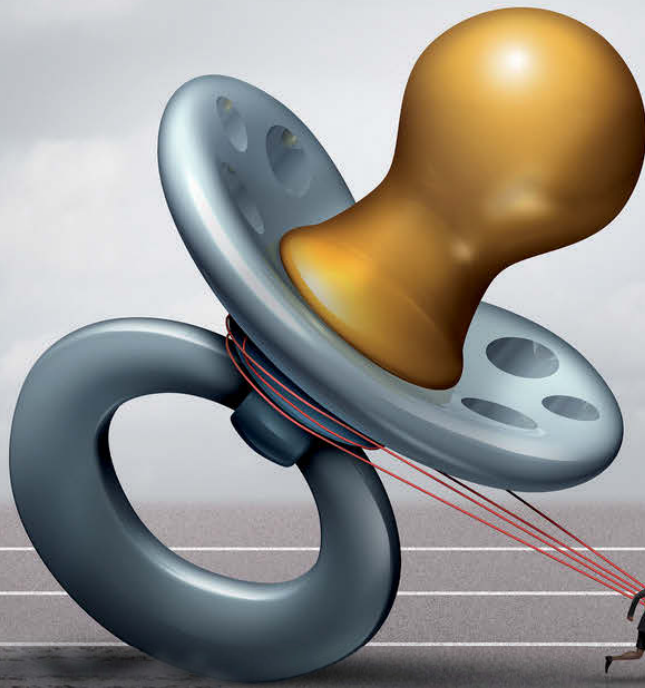


Maestro deserves
the best musical instrument,

You deserve
the best sequencing service partner.

Humanizing Genomics
macrogen

www.macrogen.com / +31.20.333.7563
email: info@macrogen-europe.com



Kind und Karriere

Endstation Familie?

■ **Warum eine junge Nachwuchswissenschaftlerin, die Familie und Karriere unter einen Hut bringen wollte, am Ende ohne Job dastand.**

Ich stille gerade meine jüngste Tochter, als es an der Tür klingelt. Kein besonders passender Moment zum Aufstehen, aber meine angeborene, für Wissenschaftler typische Neugier macht es mir unmöglich, nicht an die Tür zu gehen. Dem Baby gefällt es nicht, bei der Mahlzeit unterbrochen zu werden: Es brüllt auf meinem Arm, als gäbe es kein Morgen. Vor der Tür steht, mir von einem Zeitungsbild bekannt, die zweite Bürgermeisterin der Gemeinde, in der ich mit meiner Familie seit ein paar Monaten lebe. Sie ist über die Partei (ja, als junge Studentin war ich aus Überzeugung einer politischen Partei beigetreten) von meinem Zuzug informiert worden und möchte wissen, ob ich bereit sei, für ein kommunalpolitisches Amt zu kandidieren. In genau diesem Moment verschluckt sich meine Tochter an ihrem eigenen Gebrüll und erbricht sich über mein Kleid.

Dieser Augenblick, wenn auch im Nachhinein erheiternd, war in gewisser

Weise der Tiefpunkt einer Entwicklung, die sich über fünf Jahre hingezogen hatte: meiner Wandlung von einer ehrgeizigen, engagierten, ja leidenschaftlichen Wissenschaftlerin zu einer Vorstadtmutter in voll-gespuckten, nach saurer Milch riechenden Stillkleidern, die sich am Ende tatsächlich für die Gemeinderatskandidatur entschied, um irgendwie den Weg zurück in den Fokus der gesellschaftlichen Wahrnehmung zu finden.

Von der Forscherin zur Vorstadtmutter

Fast zwanzig Jahre zuvor, Ende der 90er Jahre, hatte mir das Biologiestudium eine ganz neue Welt eröffnet. Ich erinnere mich daran, dass ich – auch wenn es kitschig klingt – jeden Morgen bei der ersten Vorlesung des Tages im Hörsaal saß und dankbar war, dort sein zu dürfen. Ein Gefühl, das, dem recht leeren Hörsaal nach zu urteilen, nicht unbedingt von der Mehrheit meiner Kommilitonen geteilt wurde. Ich liebte die ganze Welt der Wissenschaft, vor allem aber die Welt der Universität mit ihren (zumindest in unserer Biologischen Fakultät) nostalgischen, man könnte auch sagen weitgehend vergammelten Gebäuden ohne funktionierende Heizung, so dass man im Winter vor Handschuhen,

Schal und Daunenjacke kaum mitschreiben konnte und mit stinkenden Toiletten (ich trainierte damals das Luftanhalten, so dass ich es schaffte, auf Toilette zu gehen, ohne ein einziges Mal zu atmen). Und ich liebte auch die Professoren, von denen viele leider pädagogisch nicht besonders begabt, dafür aber extrem demotivierend waren.

Eine neue Welt der Erkenntnis

Aber daneben gab es eben auch die echten Hochschullehrer, die – umfassend gebildet und interessiert – uns Studenten, sofern wir dafür aufnahmefähig waren, auf eine Reise mitnahmen, in eine Welt, die zumindest mir neu war: die Welt der Erkenntnis von größeren Zusammenhängen. Ich erfuhr von der Entstehung des Lebens, von den Mechanismen der Evolution und der Anpassung, den faszinierenden Stoffwechselleistungen der Mikroorganismen. Ich seziierte Hühner und Schleien (die es nachher bei meinen Eltern zum Mittagessen gab), stellte Sauerkraut selber her (das ebenfalls von meiner Familie gegessen wurde), schrieb ein Computerprogramm zur Modulation der Räuber-Beute-Beziehung, pipettierte meine erste PCR, zeichnete Pflanzenteile ohne geringste künst-

lerische Begabung, steckte meinen Arm in die Aortenklappe eines Rinderherzens, fuhr zu meiner ersten Tagung und lernte international erfolgreiche Wissenschaftler kennen. Kurz: ich war glücklich! Mein weiterer Weg schien mir vorgezeichnet: die Karriere an der Universität, im wahren Sinne meine Alma Mater, die mich mit Bildung und Wissen „nährte“ und die ich niemals verlassen wollte.

Es sollte anders kommen.

Nach der Diplomarbeit wechselte ich das Institut, und auch wenn die neue Arbeitsgruppe thematisch an einer spannenden Schnittstelle zwischen zwei Fachdisziplinen lag, verließ ich sie nach drei Monaten aus Gründen, die Stoff für eine weitere Geschichte liefern könnten. Zu diesem Zeitpunkt hätte ich wahrscheinlich die Uni wechseln sollen, was ich jedoch aus persönlichen Gründen nicht tat und was ich heute für einen Fehler halte. Aber auch meine neue Arbeitsgruppe bot mir Chancen, doch mehr im industriellen statt im akademischen Bereich, weshalb ich dort thematisch nicht allzu glücklich war. Am Ende fehlte mir nicht nur die wissenschaftliche Betreuung, sondern auch

ganz banal das Geld, meine Arbeit fortzusetzen, da mein Chef ein Unternehmen gegründet hatte, das dabei war, sich am Markt zu etablieren und sich eigentlich keine Grundlagenforschung (also mich und meine Kollegin) leisten konnte.

Maßgebliche Weichenstellung

Trotzdem vollendete ich meine Promotion erfolgreich, wenn auch unter Auferbietung meiner ganzen Kreativität und Eigenmotivationsfähigkeit. Die Frage nach dem weiteren Karriereweg schien nicht mehr ganz so klar wie zur Zeit des Studiums. Während ich mich mehr halbherzig und wahrscheinlich deshalb auch ohne Erfolg auf verschiedene Stellen in der Industrie bewarb, traf ich einen Professor aus meinem Grundstudium wieder, den ich für einen begnadeten Hochschullehrer hielt und immer bewundert, leider aber aufgrund seiner anderen fachlichen Ausrichtung aus den Augen verloren hatte. Ich traf ihn zur rechten Zeit, denn er erinnerte mich an meinen Traum: die Karriere als Professorin an der Hochschule. Und dabei meine ich mit Karriere nicht, dass ich

plante, den Nobelpreis zu gewinnen. Aber ich träumte davon, zu forschen, zu lernen, zu lehren und jungen Leuten die Wissenschaft vom Leben so nahe zu bringen, wie sie mir nahe gebracht worden war.

Inspiriert durch die Begegnung mit diesem engagierten Hochschullehrer, der gleichzeitig ein überaus produktiver und erfolgreicher Forscher war, bewarb ich mich initiativ als Postdoktorandin, reiste durch die Nation und hielt Vorträge über die Ergebnisse meiner Doktorarbeit vor Arbeitsgruppen, die mich interessierten und sprach mit deren Gruppenleitern. Am Ende konnte ich mir eine Stelle aussuchen und ging an eine deutsche Großstadt, an der ich mich mithilfe eines Stipendiums voll Eifer in die Arbeit stürzte. Die ersten zwei Jahre dort waren aufregend, anregend, anstrengend, erfüllend. Zum ersten Mal arbeitete ich in einer Arbeitsgruppe, die über Mittel verfügte, finanzielle und personelle (ich musste meine Kultivierungsgefäße nicht mehr selber spülen!), hatte einen einflussreichen Chef, ein Forschungsthema, das (nicht nur mich) interessierte und konnte sogar auf internationale Tagungen fahren. ▶

INTEGRA

DIESE PIPETTE HAT DEN DREH RAUS VOLUMEN BLITZSCHNELL EINSTELLEN

EVOLVE Manuelle Pipette

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



VIAFLO II



VOYAGER II



ASSIST



VIAFLO 96 | 384



Besuchen Sie uns in Basel an der
ILMAC
Halle 1.1, Stand Nr. A193
MIPTEC
Stand Nr. B40

www.integra-biosciences.com

Nach diesen zwei Jahren wurden die Dinge allerdings komplizierter. Mein Chef und ich waren nicht immer der gleichen Meinung in Bezug auf Mitarbeiterführung und Experimentplanung, ich hatte Probleme mich freizuschwimmen und hätte ein eigenes Thema etablieren sollen, wozu mir die Freiheit fehlte. Ich fühlte mich eingengt von dem mir abgesteckten Rahmen der Forschung, hätte mich gerne umfassender beschäftigt, wie ich es von den inspirierenden Professoren meiner Studienzeit kannte. Rückblickend weiß ich, dass ich die ersten, für mich nicht positiven Erfahrungen mit der „neuen“ Uni-Kultur gemacht hatte, die den Bachelor/Master hervorbrachte und Professoren, die oft nur noch auf messbaren Erfolg (in Form von schnellen Publikationen und Drittmittelgeldern) getrimmt sind. Das war nicht mehr meine Welt, und ich dachte zum ersten Mal ernsthaft darüber nach, die Universität zu verlassen.

Gleichzeitig kam ein ganz neues Thema auf: Kinder. Ich war jenseits der Dreißig, mein Mann ein wenig älter, und ich merkte, dass dieses Thema nicht mehr ewig aufzuschieben war. Über die Frage, wie und ob überhaupt Kinder mit einer wissenschaftlichen Karriere an der Uni vereinbar sind, hatte ich mir natürlich immer wieder mal Gedanken gemacht, bevor diese Frage für mich wirklich relevant werden sollte. Theoretisch kannte ich auch einige Beispiele, bei denen es geklappt hatte: vor allem Wissenschaftlerinnen, die nach der Habilitation eine eigenständige Arbeitsgruppe leiteten, Mitarbeiter hatten und sich ihre Arbeitszeit frei einteilen konnten. Sie konnten die Kinder (sofern sie dann überhaupt noch jung genug für eine Schwangerschaft waren) mit ins Büro nehmen – die Laborarbeit erledigten währenddessen die Technischen Assistenten, Studenten und Doktoranden – oder sie arbeiteten gleich von zu Hause aus.

Kinder – und trotzdem im Labor?

Aber während der sogenannten Qualifizierungsphase, noch dazu im Labor aktiv, Kinder zu bekommen und groß zu ziehen, schien mir weitaus schwieriger, vor allem ohne Unterstützung vom Chef, der mich im Labor halten wollte. Vorerst ging alles weiter wie bisher, aber ich war nicht mehr glücklich, fühlte mich, obwohl ich das erste Mal im Leben wirklich gut verdiente, wie in einem goldenen Käfig. Es fiel mir schwer, aber ich entschied mich, die Uni nach Ablauf meines befristeten Vertrags zu verlassen – zumal ich inzwischen schwanger war.

Mein Plan schien mir einfach: ein Kind bekommen, ein Jahr zu Hause bleiben und

dann irgendwo, zur Not eben außerhalb der Universität, ganz neu anfangen. Pflichtbewusst meldete ich den Embryo bei den sechs städtischen Kinderkrippen an, die pro Kind erlaubt waren, verschwiegen meinen befristeten Arbeitsvertrag (der noch während der Elternzeit auslaufen würde) und gab an, einen Vollzeitbetreuungsplatz zu benötigen, was mir die Suche nach einem neuen Job ermöglichen sollte. Damals war ein gültiger Arbeitsvertrag noch eine Voraussetzung für das Anrecht auf einen städtischen Krippenplatz, mein Verschweigen der Befristung war also nicht rechtmäßig, entsprang aber einer gewissen Verzweiflung, weshalb sich mein schlechtes Gewissen in Grenzen hielt. Einen privaten Krippenplatz konnte ich mir ohne Job beziehungsweise während der Jobsuche nicht leisten, und ich ging da-



von aus, dass diese Suche für „Biologin mit Kleinkind“ nicht innerhalb von ein bis zwei Monaten, die man wahrscheinlich finanziell hätte überbrücken können, zu erledigen sein würde. Ich ahnte noch nicht, dass ich von keiner der sechs städtischen Krippen jemals etwas hören würde – trotz regelmäßiger halbjähriger Rückmeldung meinerseits, dass der Platz noch immer benötigt wurde.

Das leidige Betreuungsproblem

Es zeichnete sich ab, dass ein beruflicher Wiedereinstieg nach einem Jahr illusorisch sein würde. Wir konnten uns einen teuren privaten Krippenplatz nach wie vor nicht leisten, ohne dass ich einen Job hatte, und ich konnte mir keinen Job suchen, ohne einen Betreuungsplatz für unser Kind vorweisen zu können; die städtischen Krippen blieben uns verschlossen und die Großeltern waren weit weg. Folglich änderte ich meinen Plan: Ich würde noch ein zweites Kind bekommen und dann mit abgeschlossener Familienplanung wieder einsteigen. Das sollte, dachte ich, die Arbeitgeber positiv stimmen, und vielleicht

würde es mir sogar gelingen, Kind 1 im Kindergarten unterzubringen und Kind 2 dann über den Geschwisterbonus direkt in die Krippe zu katapultieren. Noch einmal in die Forschung zurückzukehren musste ich aber wohl abschreiben, denn dafür war die „Auszeit“ von drei Jahren dann doch zu groß, auch wenn ich mich fachlich noch immer „up to date“ fühlte (die Fähigkeit, Fachliteratur zu lesen und zu verstehen, verliert man nicht durch Kinder, auch wenn das manche Arbeitgeber glauben).

In gewisser Weise ist mein Plan ja sogar aufgegangen. Meine Kinder, es sind am Ende drei geworden, sind alle in der Ganztagsbetreuung und ich arbeite wieder. Der Große kam mit Drei in den Kindergarten, und ich habe dann wirklich auch in der gleichen Einrichtung Krippenplätze für die beiden Kleinen bekommen. Das war allerdings schon nicht mehr in der Großstadt, wo dieses Szenario wohl auch heute noch schwer denkbar ist. Inzwischen gibt es den Rechtsanspruch auf einen Betreuungsplatz ab einem Jahr, der die Situation heute eventuell erleichtert, obwohl ich daran zweifle. Selbst mit Rechtsanspruch gibt es nicht überall genug Plätze, und ob eine Klage dem Kläger einen für seine familiäre und berufliche Situation geeigneten Platz einbringt, sei dahingestellt.

Für mich kam der Rechtsanspruch auf jeden Fall zu spät. Und obwohl meine Kinder inzwischen alle ganztätig betreut sind, habe ich jetzt andere Probleme. Trotz abgeschlossener Familienplanung, hoher Motivation und exzellenter Ausbildung bin ich als Mutter dreier kleiner Kinder auf dem derzeitigen Arbeitsmarkt kaum noch vermittelbar. Natürlich werden auf Teilzeitstellen in erster Linie Mütter eingestellt. Aber natürlich sind dies keine Mütter mit drei kleinen Kindern, sondern eher Mütter mit einem Kind im Schulalter.

Die Malaise der befristeten Verträge

Äußerst ungünstig scheint mir, mit einem befristeten Arbeitsvertrag in die Familienplanung einzusteigen. Nach der Elternzeit ein Rückkehrrecht zu haben, erleichtert die Suche nach einem Betreuungsplatz und garantiert einem auch die finanziellen Mittel, diesen Krippenplatz bezahlen zu können. Ist der alte Arbeitsplatz mit Kind nicht mehr der richtige, kann man aus dem Arbeitsverhältnis heraus neu suchen und wird wahrscheinlich eher Erfolg haben, denn man hat ja schon bewiesen, dass man den Spagat zwischen Familie und Beruf im Alltag bewältigt. Ein neuer Arbeitgeber geht dieses „Wagnis“ eher ungerne ein. Aber wann hätte ich Kinder ▶



Fernstudium Biologie | Chemie

für Bio- und Chemielaboranten,
TA's sowie verwandte Lehrberufe

Jetzt
informieren!

Ihr Weg zum Bachelor

Für Laboranten & TAs, die einen Schritt weiter kommen, aber ihren Beruf nicht aufgeben möchten, bietet Springer Spektrum zwei hochwertige Fernstudiengänge an.

- **Bachelor-Fernstudium Biologie**
Gemeinsam mit der JGU-Universität Mainz
- **Bachelor-Fernstudium Chemie**
Gemeinsam mit der HS Ostwestfalen-Lippe

Eine intensive Betreuung durch erfahrene Dozenten, eine minimale Präsenzzeit sowie Studiengruppen vor Ort garantieren ein passgenaues nebenberufliches Studium!



Fernstudium Biologie | Chemie

Ihre Chance für den beruflichen Aufstieg!

Unser
Service

Kein Risiko!

Sollte Ihnen das Fernstudium wider Erwarten nicht zusagen, senden Sie uns die Studienunterlagen innerhalb von vier Wochen nach Erhalt zurück. Es entstehen keine Kosten für Sie.

Kontaktieren Sie uns:



Dr. Benjamin Steeb
Fernstudium Biologie
Tel. 06221 – 487 8054
benjamin.steeb@springer.com



Dr. Doreen Pietzsch
Fernstudium Chemie
Tel. 06221 – 487 8938
doreen.pietzsch@springer.com

- Akademischer Abschluss an renommierten Hochschulen
- Minimale Präsenzzeit bei voller Berufstätigkeit
- Intensive Betreuung durch erfahrene Dozent/-innen
- Optimaler Start für mehr Erfolg im Beruf

Fernstudium Biologie – erfolgreich seit 19 Jahren!

Die Johannes Gutenberg-Universität Mainz veranstaltet gemeinsam mit dem Wissenschaftsverlag Springer Spektrum ein berufsbegleitendes Fernstudium „Biologie“. Das Angebot richtet sich an einschlägig berufstätige LaborantInnen und technische AssistentInnen aus dem naturwissenschaftlichen Bereich. Das Fernstudium dauert 4 Jahre. Im Anschluss können die AbsolventInnen an der JGU Mainz mit Zusatzleistungen berufsbegleitend den Bachelor of Science „Molekulare Biologie“ erwerben. **Neue Studiengruppen starten (Herbst/Winter 2016) u. a. in Mannheim, Freiburg, Berlin, Wuppertal, Braunschweig, Biberach a. d. Riß und Wien.**

Neuer Studiengang: Fernstudium Chemie

Das Fernstudium Chemie wendet sich an Laborant(inn)en und Technische Assistent(inn)en, die im chemischen Bereich arbeiten, und wird gemeinsam mit der Hochschule Ostwestfalen-Lippe angeboten. In dem berufsbegleitenden, viereinhalbjährigen Studium werden die theoretischen Grundlagen für den Bachelor of Science „Chemie“ vermittelt. Durch Studienhefte und Tutorien am Studienort Ihrer Wahl in Deutschland, Österreich oder der Schweiz lernen Sie die Studieninhalte der 16 Module. Zusätzlich absolvieren Sie eine kurze praktische Phase an der Hochschule sowie eine Projekt- und Bachelorarbeit am Arbeitsplatz. Mit 180 ECTS-Punkten erhalten Sie den Bachelor of Science „Chemie“ von der Hochschule Ostwestfalen-Lippe.

Im Herbst starten neue Studiengruppen u. a. in Leverkusen, München, Basel, Göttingen und Mannheim. Im Frühjahr 2017 folgen weitere Studiengruppen in Nürnberg, Halle und Wien.

Ausführliche Infos unter springer-campus.de

Impressum

Laborjournal

gegründet 1994
von Hanspeter Sailer †
und Kai Herfort

23. Jahrgang 2016, Heft 9

ISSN: 1612-8354
Einzelpreis: 3,50 Euro

Verlag und Herausgeber:
Lj-Verlag GmbH & Co. KG
Merzhauser Straße 177
D-79100 Freiburg
Fax: +49-761-35738
Internet: www.laborjournal.de

Druck & Lithos:
Stürtz GmbH,
Alfred-Nobel-Straße 33,
D-97080 Würzburg

Anzeigen:
top-ad Bernd Beutel
Schlossergäßchen 10,
D-69469 Weinheim
Tel. +49-6201-290 92-0
Fax. +49-6201-290 92-20
E-Mail: info@top-ad-online.de

Versand/Abo:
Tel. +49-761-28 68 69

Stellenanzeigen:
Ulrich Sillmann,
Tel. +49-761-29 25 885
Fax. +49-761-3 57 38
E-Mail: stellen@laborjournal.de

Kalender:
Tel. +49-761-29 25 885
E-Mail: kalender@laborjournal-online.de

Graphik/Bilder/Montagen/Layout:
Kai Herfort, Winfried Köppelle,
Ulrich Sillmann

Redaktion:
Zentrale ☎ +49-761-28 68 93)
Ralf Neumann, Chefredakteur (-29 25 884)
Kai Herfort (-28 68 69)
Winfried Köppelle (-29 25 882)
Harald Zähringer (-29 25 886)
E-Mail: redaktion@laborjournal.de

Titelbild:
WavebreakMediaMicro und Valery Sibrikov,
beide @fotolia, Montage: Kai Herfort

Ständige MitarbeiterInnen:
Axel Brennicke, Bettina Dupont,
Ekaterina Eimer, Rafael Florés,
Johanna Fraune, Karin Hollricher,
Kai Krämer, Anna-Lena Krause,
Sigrid März, Mario Rembold, Chris
Schlag, Annette Tietz, Hans Zauner

Bankverbindung:
Fidor-Bank
IBAN: DE42 7002 2200 0020 1347 47
BIC: FDDODEMMXXX

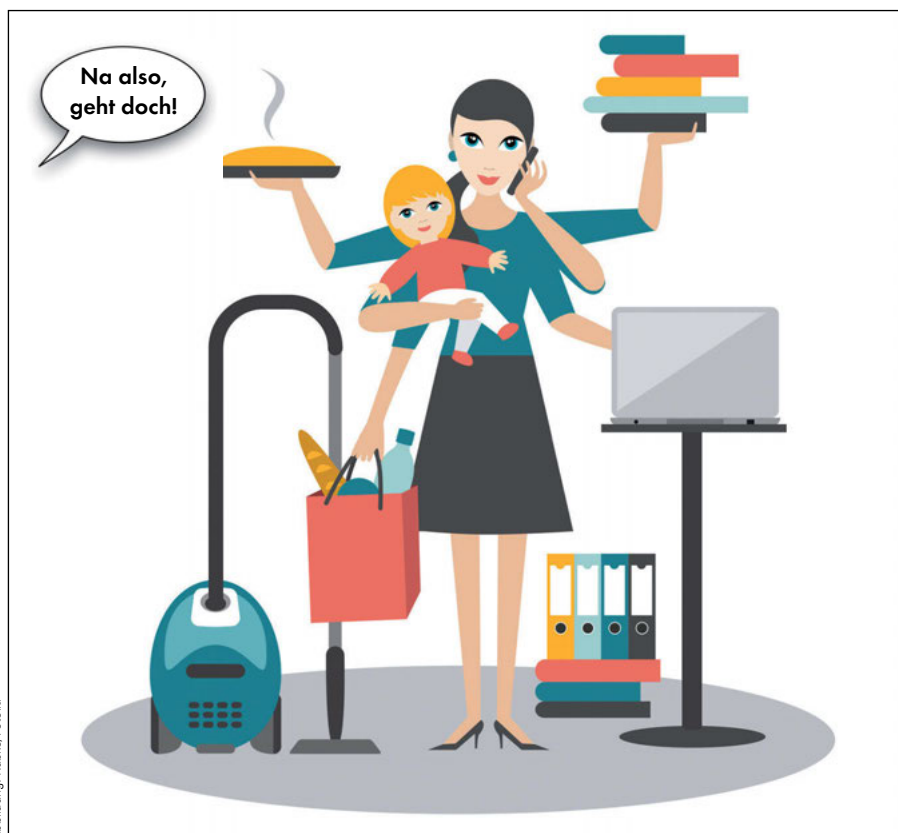


Abbildung: Kubko/Fotolia

bekommen können, wenn ich an der Uni auf einen unbefristeten Arbeitsvertrag gewartet hätte? Mit knapp 40? Oder gar auf die 50 zugehend? Die Frage möge jeder für seine „Alma mater“ selbst beantworten.

Wiedereinstieg anders als geplant

Den beruflichen Wiedereinstieg hat mir dann ironischerweise doch wieder die Uni ermöglicht: als Wissenschaftliche Mitarbeiterin (neudeutsch: „Lecturer“) auf 33-Prozent-Teilzeitbasis und mit Einjahresvertrag. Hier funktioniert der Markt nach dem Hire-and-fire-Prinzip: es werden viele eingestellt, und ebenso viele nach einem Jahr wieder entlassen. Die Qualifizierung der meist weiblichen Mitarbeiter ist hoch, die von der Universität gebotenen Rahmenbedingungen sind es eher nicht. Für die 33-Prozent-Bezahlung arbeitet man selbstverständlich etwas mehr, als man bezahlt bekommt – zumindest im ersten Jahr, nach-

dem man mit gewisser Wahrscheinlichkeit nicht verlängert wird, weil an der Uni mal wieder das Geld fehlt. Und wenn man doch verlängert wird, greift dann irgendwann das Hochschulrahmengesetz (das ja inzwischen zumindest in einigen Bereichen überarbeitet wurde). Früher oder später ist mit dieser Arbeit aber dann doch für die überwiegende Anzahl der Assistenten Schluss.

Aber dennoch, diese Stelle war für mich eine Chance, für die ich dankbar bin, auch wenn ich mir mein Berufsleben lange ganz anders vorgestellt hatte. Eine Chance, überhaupt wieder reinzukommen ins Berufsleben und die Fähigkeiten, die ich in vierzehn Jahren Studium + Promotion + Postdoktorandenzeit erworben hatte, zu nutzen.

Nein, zumindest in meinem Fall war es nicht die berühmte „gläserne Decke“, die einer gut ausgebildeten Akademikerin die Karriere verbaut hat.

(DIE AUTORIN IST DER
REDAKTION BEKANNT)

Über die Autorin

■ Biologiestudium mit molekularbiologischer Ausrichtung und Diplom mit Auszeichnung. Anschließend Doktorarbeit über ein biotechnologisch ausgerichtetes Thema. Promotion mit 1,0 („magna cum laude“). Einige Jahre Grundlagenforschung als Postdoktorandin (u. a. mit Stipendium) an einer deutschen Spitzenuniversität. Nach einer aufgrund fehlender Krippenplätze ungewollt langen Elternzeit beruflicher Wiedereinstieg als Wissenschaftliche Mitarbeiterin („Lecturer“) in Teilzeit. Aufgrund von Befristung inzwischen anderweitig tätig und damit weitgehend glücklich.

Ansichten eines Profs (104)



„Big Data for Small Minds“

■ Der Wissenschaft droht ein neues Instrument zum Missbrauch durch ahnungslose Verwalter: der Kerndatensatz Forschung.

Das Finanzamt ist schon weiter als die Wissenschaft. Wir geben unsere Daten online ein und erfahren sofort, wie viel wir für die verantwortungsfreien Planer von Hauptstadtflughäfen und -bahnhöfen oder als Feinstaubzuschuss unter dem Mäntelchen „Steuern“ abdieln dürfen. Jetzt kommt die überfällige Modernisierung in die Welt der Wissenschaft.

Endlich macht der Wissenschaftsrat (WR) die Räder dran. Die zeitraubende persönliche Gutachterei soll aufhören. Kein mühseliges, stunden- oder gar tagelanges Durchlesen, Nachlesen und Recherchieren für das Gutachten zu einem Antrag auf eine halbe Doktorandenstelle. Jetzt wird alles besser! Es wird eine Tabelle geben, in der können alle nachschauen, ob die Punktzahl des Antragstellers über der Gürtellinie der förderungswürdigen Wissenschaftler steht oder darunter. Auch der Antragsteller selbst.

Ist er darunter, braucht er sich gar nicht die Mühe zu machen, auch nur an einen Antrag zu denken, geschweige denn einen zu schreiben oder gar einzureichen. Wird abgelehnt. Muss abgelehnt werden. Punkte lügen nicht. Oder doch?

So einfach ist es nicht, rudert der WR herum. Und dreht bei: Die Tabelle soll nicht zur Begutachtung dienen. Noch nicht. In der Liste sollen die Eckdaten jedes Forschers und seines Lebenswerkes in bundesweit vergleichbarer Form eingetragen und abrufbar sein. Die Pressemitteilung des WR hierzu redet euphemistisch von Standard und Kerndatensatz:

„Mit seinen ‚Empfehlungen zur Spezifikation des Kerndatensatz Forschung‘ legt der Wissenschaftsrat einen Standard vor, der es Hochschulen und anderen Forschungseinrichtungen ermöglicht, ihre Forschungsaktivitäten künftig in einheitlicher Weise zu dokumentieren. Damit wird für alle forschenden Einrichtungen, die regelmäßig und teils mit großem Aufwand für unterschiedliche Adressaten Berichte über ihre Tätigkeiten zusammenstellen müssen, der Arbeitsalltag deutlich einfacher werden.“

Der Kerndatensatz Forschung deckt Angaben zu sechs inhaltlichen Bereichen ab: Beschäftigte, Nachwuchsförderung, Drittmittel und Finanzen, Patente und Ausgründungen, Publikationen sowie Forschungsinfrastrukturen. Die meisten dieser Angaben machen wissenschaftliche Einrichtungen auch heute schon. Durch eine Angleichung der Definitionen kann jedoch die Qualität der weiter gegebenen Daten und damit nicht

zuletzt auch der Nutzen, den die Daten für die Einrichtungen selbst haben, erhöht werden.“

Kann vielleicht nützlich sein? Eindeutig viel zu vage, als dass man da Arbeit und Zeit investieren möchte.

WR: „Damit wird für alle forschenden Einrichtungen [...] der Arbeitsalltag deutlich einfacher werden.“ Wirklich? Wieso? Dazu heißt es in dem zugehörigen Bericht „Spezifikation für einen Kerndatensatz Forschung (Version 1.0)“ nüchtern:

„Die Aggregatdaten des Kerndatensatz Forschung (d. h. die Kerndaten oder Daten aus der Schale des Kerndatensatzes mit bestimmten Ausdifferenzierungen und Aggregationsniveaus; siehe Abschnitt 2.1 oder Glossar für Erläuterungen) folgen allgemeinen Anforderungen an Berichte. Sie eignen sich damit nicht für alle konkreten Berichtsansätze in gleicher Weise.“

Also doch nicht so Standard, wie die Propaganda des WR reißerisch vorgaukelt:

„Genauso, wie man weiß, dass A4-Papier in einen C4-Umschlag passt, so wissen Hoch-

schulen und Forschungsinstitute künftig, wie sie auf eine Frage nach der Zahl ihrer strukturierten Promotionsprogramme antworten können. Und derjenige, der diese Daten erfragt, weiß, wie die Antwort auf diese Frage zu verstehen ist.“

Unsere Uni weiß jetzt also, dass sie auf die Frage nach der Zahl der strukturierten Promotionsprogramme mit „1“ oder „3“ antworten kann. Wäre sonst niemand drauf gekommen, war ja bisher total uneinheitlich. Und endlich versteht man auch die Antwort richtig: „2“ bedeutet also zwei Promotionsprogramme. Man sieht, es ist wirklich nötig und gut, dass sich hochkarätige Denker mit solchen Verwaltungsaufgaben auseinandersetzen und sich bemühen, den Verwaltungen das Leben zu erleichtern.

Aber haben sie dabei auch an die Wissenschaft und deren Macher gedacht? Offensichtlich nicht, denn dort wird effektiv mehr Arbeit notwendig. „Gute Arbeit“ für wen? Nur für die lebensferne Welt der Bürokratie. Malen Sie sich ganz einfach aus, wie dieser ‚Kerndatensatz Forschung‘ in der Praxis umgesetzt wird. Jede Uni-Verwaltung wird ein neues Formular entwerfen, in das wir Wissenschaftler alle Daten eintragen müssen. Wir

müssen dafür sorgen, dass diese Daten einheitlich und standardisiert in der Verwaltung lesbar sind. Ganz selbstverständlich müssen wir auch solche Daten neu eintragen, die die Verwaltung längst hat – beispielsweise die Details zu DFG- und anderen Projektmitteln. Das kennen wir etwa zuletzt aus dem *WissZeitVG*, wo wir neben den verwaltungsseitigen Nummern, den Laufzeiten, den bewilligten Mitteln, usw. sogar Teilabschnitte angeben sollen, die es im Antrag gar nicht gibt (siehe diese Kolumne in *LJ* 4 und 5/2016).

„Jede Uni-Verwaltung wird ein neues Formular entwerfen.“



Axel Brennicke

sitzt auf dem Lehrstuhl für Molekulare Botanik der Uni Ulm und bekommt so einiges mit von Wahn und Witz des Lebens und Arbeitens an den Universitäten. Für *Laborjournal* schreibt er es auf.

„Allerdings – und das betonte der Vorsitzende des Wissenschaftsrates ausdrücklich – kann der Kerndatensatz Forschung keine Leistungsbewertungen vornehmen oder gar ersetzen. Der Vorsitzende des Wissenschaftsrates: ‚Es bleibt dabei, dass Forschung nur von einschlägig qualifizierten Peers bewertet werden kann. Ihnen bietet der Kerndatensatz eine belastbare Datengrundlage für ihre Tätigkeit.‘“

Das riecht nach einer gefährlichen Lach- und Heulnummer. Gefährlich, weil das Ranking nach Zahlen noch einfacher wird (das ist ja auch Absicht!) und damit eben keine „belastbare Datengrundlage“ für die qualifizierten Gutachter hergibt. Nur für die unqualifizierten. Und die werden das weidlich ausnutzen. So wird der Kanzler der Uni nachfragen, wieso Platz eins der Berufungsliste nur 47 Punkte erreicht, während Platz fünf 52 Punkte auf dem Konto hat – und die Liste ablehnen. Wenn auch nur, um Macht zu demonstrieren. Das läuft dann so, wie jetzt schon das Geschlecht in Ranking und Punkte einfließt. Ganz dem Grundgesetz entsprechend.

Die *Deutsche Universitätszeitung (DUZ)* macht sich zu Recht die klassischen Sorgen der Über-einen-Kamm-Schererei mit den Kerndaten: „Gesammelt werden sollen Kerndaten zunächst in fünf Kategorien: Beschäftigte, Nachwuchsförderung, Drittmittel/Finanzen, Patente, Publikationen. Letztere finden sich in erstaunlicher Vielzahl; zu den klassischen Veröffentlichungen gesellen sich Konferenzposter, bewegte Bilder, Nennung in Massenmedien und vieles mehr. ‚Es gibt Disziplinen, in denen weder Patente noch klassische Publikationen eine große Rolle spielen‘, erklärt Beiratsvorsitzende Doris Wedlich, ‚das haben wir berücksichtigt.‘ Mit der Betonung der Publikationen insgesamt, fügt Stefan Hornbostel hinzu, sei vor allem eine ‚Transferebene‘ für Geistes- und Sozialwissenschaftler entstanden, die mit Patenten naturgemäß nicht punkten könnten. Doch irgendwie soll die Forschungsleistung ja bewertet werden.“

Also soll nach WR-Beirat dieser Kerndatensatz doch für die Bewertung der Forschungsleistung ausgenutzt werden. Ganz natürlich und offensichtlich zielt alles auf eine Bewertung der Forscher und ihrer Leistung durch Nicht-Fachleute wie die Verwaltungen und Politiker hin, auch wenn der WR selbst das noch nicht zugeben will. Daraus folgt, Masse statt Klasse zählt in Zukunft noch mehr als heute schon.

Wie geht es dabei eigentlich dem wissenschaftlichen Nachwuchs? Denjenigen mit den genialen Ideen, aber ganz ohne Punkte? Dazu schweigt sich der WR elegant aus. Und ignoriert dabei dezent, dass der Kerndatensatz von ahnungslosen Verwal-

tern ziemlich sicher auch als belastbare Bewertungsgrundlage der jüngsten Forscherin missbraucht werden wird.

Was kostet dieser Kerndatensatz Forschung eigentlich uns Steuerzahler? Auch dazu vornehme Stille bei WR und Co. Auf jeden Fall kostet er uns Wissenschaftler – und damit die Wissenschaft – viel mehr Zeit und Geld als alle anderen. Aber die Lobby der Wissenschaftler ist zu klein, da meckert niemand. Kann ja auch nicht sein – wir Wissenschaftler haben doch viel zu viel anderes zu tun (Citation Index Punkte sammeln, Hirsch berechnen und verbessern und jetzt noch unsere Arbeit nach dem Kerndatensatz Forschung ausrichten), als dass wir uns über solche „Big Data for Small Minds“ aufregen können. (Außer mir vielleicht.)

Die andere Seite, die Verwaltung, hat dagegen Zeit und Muße, um solche Kosten abzuschätzen und vor allem dafür zu sorgen, dass diese auch bezahlt werden. An die Verwaltung natürlich. Nicht an Forschung und Lehre, die ursprünglichen Kernaufgaben der Universität – letzteres ist lange her. Genaue Zahlen habe ich zwar nicht gefunden, an die traut sich wohl keiner

öffentlich heran, aber für die parallel anlaufende Doktorandenstatistik (und ein paar andere Daten), die im und am WissZeitVG beteiligt ist, stehen folgende Euros in der Gesetzesvorlage

der Regierung an den Bundestag (2016): einmalig etwa 7,2 Millionen Euro und jährlich 980.000 Euro. Und das Ganze wird nur deshalb so billig, weil zwei andere Statistiken wegfallen – die Stellenstatistik und die Gasthörerstatistik.

Wir wollen aber nicht unterschlagen, dass neben den Doktoranden noch anderes damit finanziert wird: „Durch die Schaffung einer rechtlichen Grundlage für eine zentrale Auswertungsdatenbank wird die flexible und zeitnahe Erstellung von Standard- und Sonderauswertungen gesichert.“ Obwohl: das ist ja erst „die Schaffung einer rechtlichen Grundlage für“, aber lange noch keine konkrete „zentrale Auswertungsdatenbank“.

Teuer wird es immer mit mehr Zahlen und Verwaltung – klar! Unsere Steuern werden steigen müssen, das wird kaum anders gehen. Und klar ist auch, dass die Wissenschaftler einen Großteil der Arbeit liefern müssen – die Daten nämlich –, das gesamte Geld aber von Bund und Land zur Kompensation dieser Mehrarbeit in der Verwaltung versacken wird. Auch wenn die nur die Daten in Form bringt. Millionen Euro werden formatiert:

„Der Kerndatensatz Forschung deckt Angaben zu sechs inhaltlichen Bereichen ab: Beschäftigte, Nachwuchsförderung, Drittmittel und Finanzen, Patente und Ausgründungen, Publikationen sowie Forschungsinfrastrukturen. Die meisten dieser Angaben machen wissenschaftliche Einrichtungen auch heute schon.“

„Und wie soll der Nachwuchs punkten?“



Semadeni
Plastics Market

ILMAC
Halle 1.1
Stand A151

Neu auch Glasprodukte erhältlich!
Flaschen, Messgefäße, Erlenmeyerkolben, Pipetten, Reagenzgläser, etc.

www.semadeni.com/webshop

Semadeni (Europe) AG | D-40219 Düsseldorf | Tel. +49 211 3003 423
europe@semadeni.com | www.semadeni.com



Aus dem Tagebuch einer Jungforscherin

„I will break your fingers...“

■ Freitagmorgen, 11:30 Uhr, Eingang des Biologiegebäudes. Ich versuchte mich zu orientieren: „Wie war das? Nach dem Empfang links, danach zu Fuß in den dritten Stock...“

Etwas später betrete ich ein geräumiges Labor, viel größer als unser eigenes. Aus einem Lautsprecher dröhnt Coldplay's *The Scientist*, so dass Chris Martins Fistelstimme den Raum mit einer Atmosphäre tragischer Sehnsucht erfüllt. Irgendwie klingt es sorglos und passt damit zur Unordnung im Labor.

Im Gegensatz zu unserem Labor scheint hier jeder Mitarbeiter seinen eigenen Labortisch zu haben. Ich bin verblüfft! Die beiden Reihen einzelner Arbeitsplätze erscheinen mir als Triumph von durchdachtem Design und Schönheit – mit genug Raum, um zu atmen und sich zu konzentrieren.

An einem der Schränke über einem Labortisch hängt ein Blatt Papier: „I will break your fingers if you touch that!“, steht darauf. Pfeile weisen auf verschiedene Stellen auf dem Tisch.

„Wow, das ist aber ziemlich direkt“ bemerke ich.

„Ja, das ist es wirklich“, sagt ein kleiner, blonder Kerl und zuckt dabei mit den Schultern.

Am Ende des Raumes sehe ich dunkles, lockiges Haar über einem Tisch. Das muss Mike sein. Ich gehe auf ihn zu.

„So, hier arbeitest Du also“, stelle ich nicht ganz neidlos fest.

„Hey, Karin, ja. Alles meins!“, sagt er mit dem Stolz des kleinen Mannes, während er auf die 90 cm Tisch vor sich deutet. „Willst Du den Vektor gleich haben, oder sollen wir erstmal Mittagessen gehen?“, fragt er, während er mit seinen Fingern durch seine dicken Locken fährt.

„Lass uns erstmal essen gehen!“

„Lisa, Edward, kommt ihr auch mit?“

fragt Mike eine braunhaarige Frau und einen blonden Mann.

Beide stimmen zu und legen ihre Pipetten auf den Tisch. Wir geben uns die Hände zur Begrüßung, es ist entspannt und gesellig – irgendwie normal.

Wir gehen in das Büro. Mike hat das Privileg eines schönen, großen Schreibtisches, das Büro hat mindestens drei freie Plätze. Auf dem Tisch stehen zwei Plastikschalen mit je zehn kleinen Kakteen drin. In weiteren Diät-Margarinebechern sieht man gerade winzige Blätter durch die Erde stoßen – wahrscheinlich die nächste Kakteen-Generation. So etwas wäre in meinem Labor nicht möglich. Viel zu eng.

„Hey, Vlad, kommst Du auch mit zum Mittagessen?“, sagt Mike ins Büro hinein.

„Das ist der Typ, der das Hinweisschild im Labor geschrieben hat“, klärt Edward mich auf.

Als Vlad sich umdreht, meine ich, den leicht übergewichtigen, vollbärtigen Zwillingbruder von Mr. Bean vor mir zu haben. Er sieht viel harmloser aus, als die Notiz vermuten lässt.

„Was sagst Du da über mich, Edward?“, fragt er mit einem osteuropäischen Akzent.

„Sie hat nur gefragt, wer die freundliche Nachricht über Deinem Labortisch geschrieben hat.“

„Leider ist das hier nötig. Aber manche Leute verstehen das leider immer noch nicht.“

Beim letzten Kommentar klopft Vlad auf den Rücken eines übergewichtigen Typen im Jogginganzug. Irgendwie sieht dieser Bursche hier fehl am Platz aus – viel zu groß für den niedrigen Schreibtisch und den einfachen Bürostuhl, auf dem er sitzt. Und seine Finger wirken zu dick für die Tastatur vor ihm.

„Ich habe ihm eine Anleitung ‚Zehn Benimmregeln beim Essen‘ ausgedruckt, aber schaut ihn Euch an...“ Er greift die Schultern des armen Kerls und dreht ihn mitsamt seinem Stuhl zu mir um. „Trotzdem hängen immer noch überall auf seinem T-Shirt chinesische Nudeln!“

Ich werde still. Er behandelt seinen Kollegen wie ein Stück Fleisch, das wir begutachten. Mein Unwohlsein steigt noch, da sich das „Ausstellungsstück“ offenbar überhaupt nicht daran zu stören scheint.

„Der kapiert es einfach nicht“, sagt Vlad in schierer Verzweiflung, während er Stuhl und Kollegen wieder in die Ausgangsposition dreht.

„Das ist nicht sehr nett“, sage ich.

In betont freundlichem Ton erklärt mit Vladimir: „Weißt Du, was nicht nett ist? Ihm zuhören zu müssen, wie er neben meinen Ohren chinesische Nudeln schlürft. Die er mit den Händen isst. Hast Du schon mal die Konsistenz von chinesischen Instant-Nudelsuppen gesehen? Man kann sie schlecht und ergreifend nicht mit den Händen essen, wie man ja an seinem T-Shirt sehen kann.“

Ich muss zugeben, dass es ekelhaft klingend

„Lasst uns gehen“, sagt Mike und schiebt mich unauffällig in Richtung Tür, um einen Streit zu vermeiden.

Am Aufzug jedoch legt Vlad wieder los: „Ich war schon dreimal beim Chef, um zu fragen, wo er den schon wieder aufgetrieben hat. Das letzte Mal habe ich ihn gefragt, ob er seine Doktoranden seit Neuestem im Zoo rekrutiert.“

„Arbeitet er wenigstens gut?“, frage ich ihn, weil ich mir den armen Kerl gut als den klassisch exzentrischen Wissenschaftler vorstellen kann.

Vladimir lacht, als ob ich ihn gerade gefragt hätte, ob Dieter Bohlen den Nobelpreis gewonnen hat.

„Er kann nicht mal eine Pipette in der Hand halten. Ich muss ihm alles zehnmal zeigen und er rafft es immer noch nicht.“

„Aber er hat einen Abschluss, oder?“

„Ja, weiß Gott woher. Vielleicht hat er den gestohlen.“

„Das könnte man bei deinem Verhalten allerdings auch gut denken“, antworte ich ruhig. Und füge hinzu: „Irgendwie scheint unsere vermeintliche Gelehrtenwelt geradezu ein Sammelbecken für besonders ausgefallene Exemplare zu sein.“

„Ob er seine Doktoranden im Zoo rekrutiert?“



Erlebnisse einer TA

La Paloma olé

■ So, liebes Laborpersonal, der Urlaub ist vorbei. Das heißt auch, dass folgende Sätze ab heute nicht mehr gelten:

► „Das große Projekt werde ich jetzt nicht mehr starten, da fehlt mir gerade echt die Energie.“

► „Tut mir leid, diesen Versuch kann ich nicht mehr anfangen – der würde über zwei Wochen gehen, und da bin ich schon im Urlaub. Yeah!“

► „Die Gefrierschränke müssen abgetaut werden? Aber doch nicht mehr vor meinem Urlaub, oder?“

Schluss mit lustig, keine Ausreden mehr – der Laboralltag hat Sie wieder! Aber Sie haben sich ja gut erholt, oder? Falls Sie daran noch zweifeln, hier eine kleine Entscheidungshilfe:

► Auf Ihrem Schreibtisch stapeln sich bereits neue Protokolle für die Versuche der nächsten Tage – mit dem Vermerk, dass die Zellen heute gesplittet und dafür neues Medium angesetzt werden muss. Zudem solle man sich doch bitte der Lösung des Problems widmen, dass der neue Antikörper nicht so gut funktioniert. Sie jedoch summen leise „La Paloma olé“ vor sich hin und genehmigen sich erst mal einen Kaffee.

Trifft der letzte Satz auf Sie zu, kleben sie einen bunten Klebepunkt auf eine kleine Karte und positionieren Sie diese auf ihrem Arbeitsplatz.

Caipi im Kühlschrank?

► Beim Anblick des Crushed Ice in der Maschine läuft Ihnen das Wasser im Mund zusammen. Sie holen sofort ein Glas und schauen im Laborkühlschrank nach, ob nicht jemand eine Flasche Cachaça und Limetten hinterlegt hat.

Wenn dies zutrifft, nehmen Sie diesmal einen grünen Klebepunkt, der passt optisch besser zum Caipi.

► Ihr Chef erzählt aufgeregt von den letzten Versuchen, die Sie ja „leider“ verpasst haben. Natürlich hat er Ihnen die zugehörigen Abbildungen

auf den Tisch gelegt, damit Sie im Bilde sind – „und wir dann heute Nachmittag gleich loslegen können“.

Vor Ihrem inneren Auge verschwimmen die Punkte der Graphen umgehend in Sandkörner vor türkisblauem Meer, die Achsenbeschriftungen verwandeln sich in die bunten Strohhalme Ihres Cocktails und aus dem Balkendiagrammen werden Segelboote. Und schon ist die Welt wieder in Ordnung...

Passt? Super, ein Punkt mehr!

► Ihre Kollegin regt sich darüber auf, dass sich mal wieder niemand für den Kaffeeräum verantwortlich fühlt und sich im Kühlschrank inzwischen undefinierbare Dinge befinden. Außerdem müsste dringend die gesamte Arbeitsplatte gesäubert werden.

Sie atmen tief durch, schwelgen in Urlaubserinnerungen und denken sich: „Spätestens morgen kommt ja der Zimmerservice – La Paloma...“

Ein weiterer Klebepunkt für Sie!

► Mittagspause in der Mensa. Wie immer. Nur verwandeln sich dieses Mal die Bandnudeln in duftende Garnelen, das schlappe Salatbuffet gebiert getrocknete Tomaten, eingelegte Oliven und gefüllte Weinblätter – und Sie trählern laut ein „Lecker!“ vor sich hin.

Und noch ein bunter Punkt!

► Ihr Laborwecker klingelt. In ihrem erhaltenen Innenohr verwandelt sich das Schrillen jedoch in den netten Glockenton, mit dem zur Wassergymnastik aufgerufen wird. Keine Schwimmmudel zur Hand? Macht nix, nehmen Sie doch einfach den Deckel einer Styroporbox – die hält einen auch oben. Und vergessen Sie den Klebepunkt nicht!

Auf Ihrer Karte befinden sich mindestens vier Klebepunkte? Glückwunsch, der Urlaub scheint ein voller Erfolg gewesen zu sein! Was Sie jetzt mit der Karte machen sollen? Keine Ahnung! Macht sich aber sicher gut auf Ihrem Arbeitsplatz, oder? Lab... äh, La Paloma olé...
ANNETTE TIETZ



Helping all people
live healthy lives

NGS-ready samples for gene expression

Thousands of single cells, individually barcoded and indexed, now at the transcript level. The new BDFACsseq™ cell sorter selects thousands of individual cells, quickly discarding any dead/dying cells and then isolating them into PCR plates that contain preloaded BD™ Precise reagents for your customized targeted gene expression assays.

A much simplified workflow prepares the samples for absolute and direct molecular counting of transcripts by next generation sequencing (NGS), while minimizing amplification bias that can potentially occur in these crucial steps.

Discover more at:

bdbiosciences.com/eu/go/facsseq

Frisch erforscht

► Lästig sind sie fast alle. Aber Wespe ist nicht gleich Wespe. Verschiedene Arten produzieren unterschiedliche Gifte – und Menschen, die gegen Wespenstiche allergisch sind, reagieren oft nicht auf alle Giftvarianten gleich stark. Will ein Arzt Allergikern mit der Methode der Hyposensibilisierung helfen, wäre es daher hilfreich zu wissen, auf welches **Wespengift** sein Patient besonders stark anspricht. Forscher des Helmholtz-Zentrums und der TU **München** um **Carsten Schmidt-Weber** haben nun einen Test entwickelt, der die Reaktion auf Gifte von sieben verschiedenen Wespenarten differenzieren kann (*Allergy*, DOI: 10.1111/all.13000).

► Übereifrige Forscher, die sich mit **Infekten** ins Labor schleppen und die Kollegen anstecken, könnten sich an Mäusen ein Beispiel nehmen. Hausmäuse ziehen sich nämlich von ihren Artgenossen zurück, wenn sie krank sind – und vermeiden so, ihre Artgenossen zu infizieren. Das haben **Patricia Lopes et al.** an der Universität **Zürich** mit Funktransponder-bewehrten Mäusen herausgefunden (*Sci Rep* doi: 10.1038/srep31790). Um Krankheiten in der Population zu simulieren, injizierte die Schweizer Verhaltensforscherin einigen Mäusen der Versuchspopulation Lipopolysaccharide. Mathematische Modelle zeigen zudem, dass das Rückzugsverhalten tatsächlich dazu beitragen kann, dass sich Krankheiten langsamer ausbreiten.

► **Mehltau** ist bei Getreidebauern gefürchtet. Denn die Pilzerkrankung kann erheblichen Schaden auf den Feldern anrichten. Allerdings können sich die Pflanzen auch selbst gegen die Infektion wehren. Zum Beispiel, indem sie ihre Zellwände verstärken. Ein internationales Team, das sich um Forscher des Leibniz Instituts für Pflanzengenetik in **Gatersleben** formiert hat, konnte nun zwei Gene identifizieren (*HvGs16* und *HvCs1D2*), die für die schützende Anreicherung von Kallose und Zellulose in der Zellwand verantwortlich sind (*New Phytol* doi:10.1111/nph.14065 und doi: 10.1111/nph.14086). -HZA-

Bayreuth Seh-Sterne

■ Seesterne hatte man bisher wenig Scharfsichtigkeit zugetraut. Zwar sind die Arme der Seesterne mit Komplexaugen ausgerüstet, die den Tieren im Prinzip sogar einen Rundumblick gewähren. Allerdings dachte man bisher, dass die wenig trennscharfen Augen in erster Linie dazu dienen, Tag und Nacht auseinanderzuhalten. Zudem nahmen Zoologen an, dass Seesterne sich bei der Nahrungssuche hauptsächlich an chemischen Signalen ausrichten. Für Orientierung und Futtersuche schienen die Sehorgane einfach nicht leistungsfähig genug.

Offenbar hat man die optischen Fähigkeiten der charismatischen Meeresbewohner damit jedoch gehörig unterschätzt, berichten jetzt **Robert Sigl, Sebastian Steibl** und **Christian Laforsch** von der Universität Bayreuth (*Sci Rep* 6, 30834). Als Versuchstier wählten die Bayreuther eine bei Ökologen unbeliebte Art, den Dornenkronen-Seestern (*Acanthaster planci*). Er ist berüchtigt, weil er sich – oft in Massen – über Korallen hermacht und ganze Riffe kahlfressen kann.



Foto: Yeap31160

Acanthaster beim Korallenfressen

Die oberfränkischen Forscher entfernten nun bei einem Teil ihrer Seesterne chirurgisch die Augen und verglichen, wie sich die blinden Seesterne im Vergleich zu ihren sehenden Artgenossen orientierten. Dabei stellten sie fest, dass die blinden Sehsterne hauptsächlich passiv umher drifteten und Futterquellen schlechter fanden als die Kontrollgruppe. Und der zuvor für so überaus wichtig erachtete chemische Sinn half ihnen erst, als sie schon ganz nahe an der potentiellen Beute dran waren.

Potsdam Präzise verkalkt

■ Kalkalgen sind einzellige Organismen, die sich – ihr Name verrät es – in einen schuppenartigen, kalkhaltigen Panzer hüllen. Die einzelnen Bauteile für die schützende Hülle entstehen im Golgi-Apparat. Jedes dieser Kalkschüppchen (Cocco-

lithen) ist ein Konglomerat aus einer Bodenplatte aus organischem Material, in erster Linie Zellulose, und der Kalkkomponente, die daran ankrystallisiert.

Potsdamer Max-Planck-Forscher um **André Scheffel** haben jetzt besser verstanden, wie Kalziumionen an die organische Bodenplatte herangeführt werden und dort kristallisieren. Dazu stellten sie den sich selbst organisierenden Zusammenbau der Coccolithen im Reagenzglas nach (*Science* 353: 590-3). Allerdings bildeten sich die Kalkschuppen *in vitro* nur, wenn die Wissenschaftler zusätzlich zur Bodenplatte auch Polysaccharide in die Lösung gaben.

„Damit die Kalk-Kristalle an der richtigen Stelle entstehen, kommt es interessanterweise auf die löslichen, negativ geladenen Vielfachzucker an“, resümiert Scheffel. Die Zucker dienen offenbar als Transporter und Adressschild, um die Kalziumionen an der richtigen Position der Schuppen-Baustelle abzuladen.

Die Max-Planck-Forscher spekulieren, dass ihre Erkenntnis womöglich nicht nur eine Besonderheit der obskuren Kalkalgen zu erklären vermag. Vielleicht spielt ein ähnlicher Transportmechanismus auch generell eine Rolle bei Biomineralisations-Prozessen, etwa bei Muscheln, Seeigeln oder gar bei Zähnen und Knochen.

Basel Künstlich natürlich

■ Schweizer Chemiker haben ein Metalloenzym synthetisiert, das in *E. coli* eine Reaktion katalysiert, für die man kein natürliches Enzym kennt. „Unser Ziel war es, ein künstliches Metalloenzym zu entwickeln, das eine Alkenmetathese katalysieren kann“, erklärt **Thomas R. Ward**, Professor am Departement Chemie der Universität Basel. Die Alkenmetathese ist ein Verfahren zur Bildung und Umverteilung von Kohlenstoff-Kohlenstoff-Doppelbindungen, das sowohl in der Forschung als auch in der industriellen Herstellung chemischer Produkte Anwendung findet.

Konkret entwickelten Erstautor **Markus Jeschek** und Co. das Retortenenzym namens biot-Ru-SAV mit Hilfe des Biotin-Streptavidin-Systems. In der Folge konnten sie auch zeigen, dass metallorganyl-basierte Enzyme gezielt verändert werden können, um ganz verschiedene chemische Produkte herzustellen (*Nature*, doi: 10.1038/nature19114). „Auf diese Weise könnte man mit künstlichen Metalloenzymen wie biot-Ru-SAV neue Chemikalien mit hohem Mehrwert produzieren“, visioniert Ward. -HZA-

Schöne Biologie

Theorie- spülungen



■ Albert Einstein sagte einmal: „Prinzipiell ist es falsch, wenn man versucht, eine Theorie allein auf beobachtbaren Quantitäten zu begründen. In Wirklichkeit geschieht das Gegenteil: Es ist die Theorie, die festlegt, was wir beobachten können.“

Sicherlich haben Sprüche wie diese mit dazu beigetragen, dass die reine Beschreibung von Beobachtungen – sofern sie keine Funktionsmechanismen oder Hypothesen mitliefern – gerne geringerschätzig als „deskriptive Forschung“ abgekanzelt wird. Wie oft wurden (und werden) Anträge oder Artikel mit genau diesem Argument abgelehnt. Als ob deskriptive Forschung lediglich Forschung zweiter Klasse sei...

Was aber, wenn man etwas gar nicht beobachten kann? Wenn uns keinerlei Hilfsmittel den Blick auf das System erschließen? Dann muss man Einsteins Satz ganz pragmatisch umformen: „Es sind die *Methoden*, die festlegen, was wir beobachten können.“

Einfaches Beispiel: Zunächst machte das Mikroskop Zellen *überhaupt* sichtbar – erst viele, viele Beobachtungen später formulierten Schleiden und Schwann die Zelltheorie. Mit der puren Beschreibung von Zellen gingen Hypothesen- und Theorienbildung folglich erst richtig los – und von da an gingen Beobachtung und Theorie unmittelbar Hand in Hand.

Das ist es wohl auch, was der US-Astronom und „Sternenbeobachter“ Edwin Hubble meinte, als er seinerzeit feststellte: „Beobachtung schließt Theorie immer mit ein.“

Heute hat man dafür einen anderen Begriff: Hypothesen-generierende Forschung. Dieser wurde in den 1990ern als Antwort auf die Kritik am Human-genom-Projekt geboren, dass dieses lediglich ein rein deskriptives „Daten-machen“ darstelle – statt von klarer Theorie geleitet zu sein. Am Ende lief es wie zuvor mit Mikroskop und Zellen:

Neue Sequenzier- und Programmier-power machten erstmals ganze Genome *beobachtbar* – und mit den frischen Beobachtungen gingen zugleich auch Hypothesen- und Theorienbildung los.

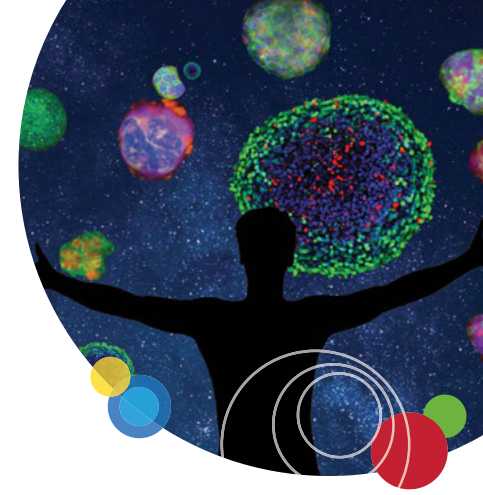
Haufenweise weitere Beispiele findet man für dieses Muster in der biomedizinischen Forschung. Eines lieferten gerade Göttinger Max-Planck-Forscher. Im Visier hatten sie speziell das Hirnwasser (Liquor cerebrospinalis), das in Säugerhirnen die Hirnkammern, oder Ventrikel, ausfüllt. Diese Ventrikel sind wiederum von einer Zellschicht ausgekleidet, die auf ihrer Innenseite mit Bündeln von Flimmerhärchen besetzt sind. Soweit die grundlegenden Beobachtungen *vor* Studienstart.

Der Verdacht aus diesen und weiteren *Beobachtungen*: Die Flimmerhärchen treiben die Hirnwasserströmung durch die Ventrikel. Doch wie könnte man sie *beobachtbar* machen? Den Göttingern gelang es kurz gefasst folgendermaßen: Sie isolierten und kultivierten Gewebe aus dem dritten Ventrikel des Mäusehirns, injizierten winzige fluoreszierende Kügelchen in die Ventrikel-Kultur und zeichneten den Weg eines jeden Kügelchens innerhalb des Nervengewebes unter dem Mikroskop auf (*Science* 353:176-8).

Als sie mit eigens geschriebener Software die umfangreichen Daten zu gesamten Strömungsbildern zusammenrechneten, offenbarte sich ein komplexes Netz von diskreten „Hirnwasserstraßen“ entlang der Ventrikel-Innenseiten, deren Strömungsmuster sich durch koordinierte Schlagwechsel der Flimmerhärchen spezifisch veränderten. Die Autoren vermuten jetzt, dass mit diesen kontrollierten Hirnwasserströmen Botenstoffe gezielt an ihren Wirkort im Gehirn „gespült“ werden.

Wie gesagt: Eine neue Methode ermöglicht Beobachtungen, die umgehend Hypothesen-Generierung antreiben.

RALF NEUMANN



The confocal system for your complex biology

Explore the complexities of biology faster, easier and with better results. With our new ImageXpress® Micro Confocal High-Content Imaging System, you can run 3D cellular assays with confocal results – at a speed you'd only expect from widefield screening. Freely select an optical geometry from crisp confocal and whole-well widefield options to get easily quantified images and statistically relevant data. Built on the reliable, field-proven ImageXpress Micro platform, the ImageXpress Micro Confocal System is our most versatile yet.

[Discover more.](#)

moleculardevices.com/complexbiology



ImageXpress® Micro Confocal System



The trademarks used herein are the property of Molecular Devices, LLC or their respective owners. Specifications subject to change without notice.
©2015 Molecular Devices, LLC.
Patents: www.moleculardevices.com/productpatents
FOR RESEARCH USE ONLY.
NOT FOR USE IN DIAGNOSTIC PROCEDURES.

Insekten-Fortbewegung in Köln

Das große Krabbeln

■ Wenn Stabheuschrecken um eine Kurve laufen, koordinieren sie ihre sechs langen Beine in einem komplexen Prozess. Kölner Forscher haben genau hingeschaut.

Wie laufen Insekten eigentlich eine Kurve? So trivial diese Frage auf den ersten Blick erscheinen mag, so ungewiss war die Antwort noch bis vor Kurzem.

Zwar weiß man schon seit einigen Jahren, wie Tiere ihre Beine kontrollieren, um vorwärts zu laufen. Aber was passiert im Nervensystem, wenn die Beinbewegung sich ändern soll, weil das Tier um eine Kurve laufen muss? Welche Beine (immerhin sechs Stück) bewegen sich wann in welche Richtung, welche Muskeln werden angesteuert und wie wird das kontrolliert? Und die allerwichtigste Frage: Warum interessiert das überhaupt?

Diesen Fragen haben sich die Kölner Matthias Gruhn und Ansgar Büschges gewidmet, in ihrer jüngsten Publikation über das Kurvenlaufen der Stabheuschrecke (*eLife* 5: e13799).

„So selbstverständlich das Laufen für uns und die meisten Tiere ist, so komplex sind die Anforderungen an die neuronalen Fähigkeiten. Bedenkt man, dass eine Stabheuschrecke sechs Beine besitzt, und jedes Bein in verschiedene Segmente unterteilt werden kann, so wird offensichtlich, dass es sich beim Laufen um ein komplexes Mehrzweckverhalten handelt, das exakt gesteuert werden muss“, erklärt Büschges.

Vom Insekt zum Roboter

Neben dem Interesse an Grundlagenforschung und Neurobiologie treibt Gruhn

und Büschges auch ein ganz praktischer Grund an. Längst interessieren sich nämlich auch Ingenieure aus der Robotik für den Bewegungsapparat der Tiere und seine Steuerung.

Zwar sind Ingenieure durchaus in der Lage, eigene Ideen für die Regelung der Bewegungen von Laufrobotern zu entwickeln. Aber die Tierwelt ist mit ihren Lösungen den Fantasien der Menschen immer noch überlegen. Die „richtig guten Laufroboter“ werden deshalb auch mit Eigenschaften von Tieren ausgestattet, erläutert Büschges: „Gerade was die Kontrolle und die Steuerung der Bewegungsabläufe betrifft,



Fotos: Uni Köln



Beine im Blick: Matthias Gruhn (l.) und Ansgar Büschges (o.)

können Ingenieure noch einiges aus der Neurobiologie lernen“.

Die Stabheuschrecke hat Tradition als Modellorganismus für Fortbewegungsstudien. Ihr Außenskelett eignet sich wunderbar dazu, Bewegungsabläufe klar darzustellen und zu verfolgen. Zudem bringt das Außenskelett auch einen präparativen Vorteil. Zugang zum Nervensystem kann leicht erreicht werden und mit einzelnen Neuronen sind die Forscher sogar schon per Du.

Um zu verstehen, wie das Kurvenlaufen bei einer Stabheuschrecke gesteuert wird,



Foto: Matthias Gruhn

muss diese aber erst einmal um eine Kurve laufen. Und das nicht nur für Sekunden, sondern nach Möglichkeit über ein paar Minuten hinweg, um genügend Daten zu sammeln.

Aber wie motiviert man eine Stabheuschrecke zum Laufen, und dann auch noch in Bogenform? „Dazu wird die Stabheuschrecke befestigt und ein Streifenmuster wird projiziert, das die Stabheuschrecke zur optomotorischen Orientierung anregt und somit zum Kurvenlaufen animiert“, zeigt mir Gruhn, der korrespondierende Autor der Publikation, später im Labor.

Der Untergrund wird mit einer glycerinhaltigen, und dadurch rutschigen, Lösung bedeckt, um Bodenhaftung der Beine zu verhindern. Durch diese Methode konnte auch ein in der Neurobiologie lange bestehendes Dogma widerlegt werden: „Es galt nämlich die Ansicht, dass beim Kurvenlaufen die Vorderbeine den Job erledigen, also die Richtung vorgeben, und die Hinterbeine weitestgehend folgen. Ähnlich wie bei der Lokomotive und den Wagen einer Spielzeugschienenbahn. Auf einem rutschigen Untergrund allerdings sind passive Bewegungen und Wechselwirkungen zwischen einzelnen Beinen nicht mehr möglich“, so Büschges.

Wenn eine Stabheuschrecke eine Kurve läuft, so verhält sich das Tier ähnlich wie ein Ruderboot, das wendet. Die Außenbeine laufen in großen Schritten weiter geradeaus, während die innenliegenden Beine das Tier in die richtige Richtung ziehen. So kann man kleine Vorwärts-, aber auch Seitwärts- und sogar Rückwärtsschritte bei den inneren Beinen beobachten.

Welcher neuronale Mechanismus liegt nun dem unterschiedlichen Verhalten der Beine zu Grunde, je nachdem ob sie innen oder außen liegen? Um das herauszufinden, muss der Laufprozess in

untersuchbare Vorgänge unterteilt werden. So wechseln sich beim Laufen die Stemmphase und die Schwingphase ab. Interessanterweise scheint die Schwingphase nicht für die Laufgeschwindigkeit verantwortlich zu sein. Vielmehr wird die Geschwindigkeit durch die unterschiedlich lange Verweildauer der Beine auf dem Boden bestimmt.

Die motorische Leistung wiederum, die für die Fortbewegung von jedem einzelnen Bein und jedem Muskel erbracht werden muss, kann ebenfalls in zwei Prozesse unterteilt werden: So genannte zentrale Muskelgeneratoren (ZMG) geben, einfach gesprochen, den Takt für die Muskeln vor. Sie bestehen aus einem Netzwerk von Neuronen, das rhythmische Aktivitäten in den Motorneuronen auslöst.

Innen- und Außenkurvenbeine

Das erklärt auch, warum das Laufen ein automatisierter Prozess ist und auch wir Menschen nicht jeden einzelnen Schritt bewusst steuern müssen. Gleichzeitig senden aber sensorische Neurone aus den Bewegungsorganen Informationen zurück,

beispielsweise über Geschwindigkeit und einwirkende Kräfte, sodass eine Justierung der Bewegung erfolgen kann.

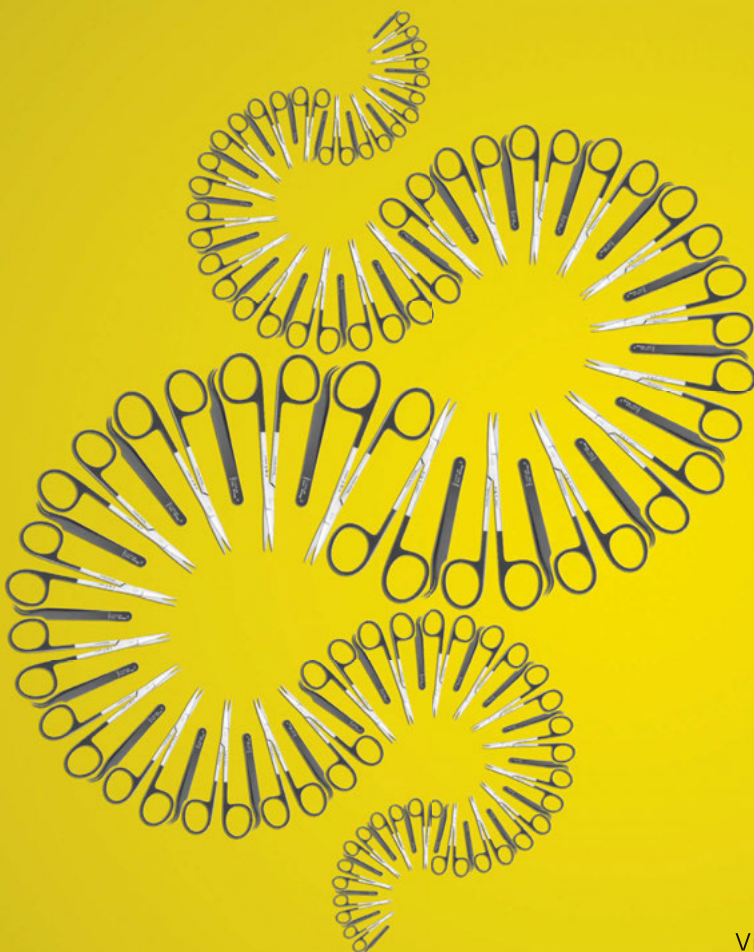
Gruhn und Büschges wollten herausfinden, an welchen Stellen des Bewegungsablaufs nun das Kurvenlaufen reguliert wird. Dabei konzentrierten sie sich auf die Aktivität und die zeitliche Regulierung einzelner Beinmuskeln, die Aktivität der ZMG und die örtliche Verarbeitung der sensorischen Rückkopplungssignale. Interessanterweise konnten für alle drei Aspekte entscheidende Anpassungen nachgewiesen werden, die zur Steuerung des Kurvenlaufens beitragen. So ist die Verarbeitung der sensorischen Rückkopplung in den innenliegenden Beinen verändert und nicht so stereotypisch wie bei den außenliegenden Beinen. Bei letzteren führt Belastung, wie sie beim Aufsetzen des Beins erzeugt wird, zur stereotypen Unterstützung wie beim Vorwärtslaufen, wohingegen die Verarbeitung desselben Signals beim innenliegenden Bein die unterschiedlichen Schritt-richtungen, wie Vorwärts-, Seitwärts- und Rückwärtsschritte, unterstützt. Daneben wird bei Innenschritten besonders die motorische Leistung des Protraktormuskels

betont, während bei Außenschritten sein Antagonist, der Retraktormuskel, verstärkt aktiviert wird. Darüber hinaus hat das Vorderbein auf der Innenseite einen stärkeren Einfluss auf die nachfolgenden Beine als das Vorderbein auf der Außenseite.

Sache der Potenziale

„Auch wenn jetzt geklärt ist, dass die Beinbewegungen von Insekten beim Kurvenlaufen durch mindestens diese drei Mechanismen erzeugt werden, sind die verantwortlichen Neurone, und damit auch die zugrundeliegenden neurobiologischen Prozesse, noch nicht identifiziert. Worin unterscheidet sich die Verarbeitung der sensorischen Signale für die innenliegenden Beine? Wird das Membranpotential einzelner Neurone seitenspezifisch so modifiziert, dass das gleiche sensorische Signal je nach Seite einen Effekt oder eben auch keinen Effekt hat?“ All dies ist noch ungeklärt. Noch. Denn Büschges und Gruhn zeigen sich zuversichtlich, dass es nicht mehr lange dauern wird, bis sie auch für diese Fragen eine Antwort finden werden.

LUCIE PROKSCH



F · S · T®

FINE SCIENCE TOOLS

CREATING A MASTERPIECE

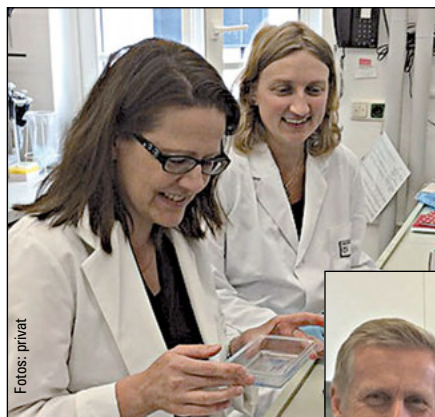
The high quality of Fine Science Tools surgical and microsurgical instruments is the result of our relentless attention to detail. Almost every instrument we sell is manufactured by skilled European craftsmen, designed to exacting specifications, made from the finest German stainless steel alloys, and tested to ensure precision performance and ergonomics.

Zell-Zellkontakt in Gießen und Marburg

Robuste Haut durch Flotilline

■ Flotilline könnten bei einer seltenen Autoimmunerkrankung eine Rolle spielen, bei der sich die Haut in Blasen ablöst. Die im Zusammenhang mit Lipid Rafts bekannt gewordenen Proteine stabilisieren spezielle Zellverbindungen in der Haut, wie Biochemiker aus Gießen mit Dermatologen aus Marburg herausfanden.

Pemphigus vulgaris ist eine Autoimmunerkrankung, bei der sich Keratinozyten aus ihren Zellverbänden lösen, die Haut bildet Blasen. Werden die großflächigen Ablösungen nicht behandelt, kann dies zum Tod



Ritva Tikkanen & Antje Banning (o.; v.l.), Michael Hertl & Rüdiger Eming (r.; v.l.)



führen. Auch mit den heute verfügbaren immunsuppressiven Therapien sterben noch fünf bis zehn Prozent der Erkrankten.

Gießener Biochemiker und Zellbiologen um Ritva Tikkanen und Antje Banning, sowie Marburger Dermatologen um Michael Hertl und Rüdiger Eming, vermuten nun, dass Flotilline die Anheftung der

Keratinozyten stärken. Flotilline kennt man als Protein-Bestandteile der *Lipid Rafts* genannten Mikrodomänen der Zellmembran. Offenbar fördern Flotilline dort auch die Bildung von Desmoglein-Clustern. Desmogleine wiederum sind Bestandteile bestimmter Zell-Zell-Kontakte, der Desmosomen. Über ihre extrazellulären Domänen verbinden die Desmogleine benachbarte Zellen miteinander.

„Bei *Pemphigus vulgaris* kommt es zu Blasen und Ablösungen der Haut und der Schleimhäute aufgrund von Autoantikörpern gegen Desmoglein 3 und 1. Wie die Antikörper genau wirken, wird kontrovers diskutiert“, berichtet Hertl, der die Klinik für Dermatologie und Allergologie an der Universität Marburg leitet.

Seltene Blasen

Behandelten die Forscher Keratinozyten mit Autoantikörpern von *Pemphigus*-Patienten, war Flotillin 2 in wesentlich geringerem Ausmaß in der Zellmembran lokalisiert als in unbehandelten Zellen. Wurden Flotillin 1 und 2 durch Knockdown herunterreguliert, so waren Keratinozyten auch fragiler als Kontrollzellen. Daher könnten neben Desmogleinen auch Flotilline bei dieser seltenen Hauterkrankung eine Rolle spielen – ein möglicher Ansatzpunkt für Therapien der geschwächten Zell-Zelladhäsion also.

Während die Gießener die Experimente durchführten, unterstützen sie die Marburger Dermatologen mit Reagenzien, Keratinozytenkulturen und ihrer Expertise zu Hauterkrankungen. Die Ergebnisse der Kooperation wurden kürzlich in *Scientific Reports* veröffentlicht (Vol. 6: 28820).

Nun zu den Details: Die Wissenschaftler fanden, dass Flotillin 1 und 2 mit den zytoplasmatischen Abschnitten der desmosomalen Cadherine Desmoglein 1 bis 3

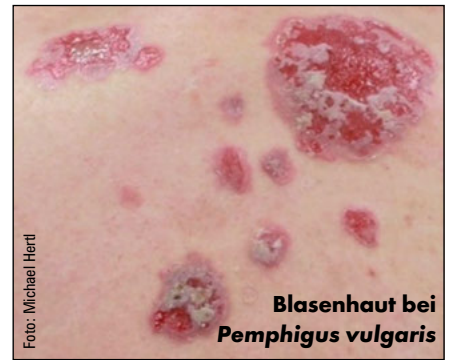


Foto: Michael Hertl

Blasenhaut bei *Pemphigus vulgaris*

interagieren und *in vitro* direkt an Desmoglein 3 binden. Regulierten die Forscher die Flotilline durch Knockdown herunter (in spontan immortalisierten Keratinozyten), so war das Level von Desmoglein 3 ebenfalls vermindert. Desmoglein 3 war dann auch weniger strikt an den Zellgrenzen lokalisiert als in Kontrollzellen. Es zeigte stattdessen eine unterbrochene, zacken- und punktförmige Anordnung.

„Zu unserer Überraschung ähnelte die Desmoglein-3-Verteilung stark derjenigen, die man nach Behandlung von Keratinozyten mit Autoantikörpern von *Pemphigus vulgaris*-Patienten beobachtet“, erklärt Hertl.

„*Pemphigus vulgaris* ist eine seltene Erkrankung. Sie betrifft in Europa einen bis zehn Menschen aus einer Million. Insgesamt hatten wir bisher etwa 70 Patienten“, so der Hautexperte. Die Autoimmunreaktion kann durch Medikamente wie D-Penicillin, Cephalosporine und ACE-Hemmer, aber auch durch Tumore oder Infektionen ausgelöst werden.

Autoimmunkranke Maus

Die Marburger Klinik für Dermatologie und Allergologie ist ein nationales und internationales Schwerpunktzentrum für blasenbildende Autoimmunerkrankungen, das auch die Diagnostik dieser Erkrankungen durchführt, anhand von Hautbiopsien und Seren. Die Hautklinik ist an der Entwicklung und klinischen Erprobung neuer Therapien und diagnostischer Tests beteiligt.

Bei schweren Krankheitsverläufen werden die Entfernung der Autoantikörper durch Immunadsorption sowie der anti-CD-20-Antikörper Rituximab angeboten, mit dem sich die Autoantikörper-produzierenden B-Zellen eliminieren lassen.

Hertl beschäftigt sich bereits seit 1993 mit dieser Erkrankung. Damals arbeitete er, gefördert durch ein Habilitandenstipendium der DFG, mit John Stanley am NIH in Bethesda, USA, zusammen. Die Gruppe hatte gerade entdeckt, dass Desmoglein

3 ein Autoantigen bei *Pemphigus vulgaris* ist. Der Dermatologe fand während seines Forschungsaufenthaltes heraus, dass gegen Desmoglein 3 gerichtete T-Zellen die B-Zellen zur Produktion von Autoantikörpern anregen.

Sein Marburger Kollege Rüdiger Eming hat ein humanisiertes *Pemphigus*-Mausmodell beigesteuert, mit dem sich die T-Zellabhängigkeit der Entstehung von *Pemphigus* *in vivo* bestätigen ließ.

Biochemikerinnen stoßen dazu

Die Gießener um die Biochemikerin Ritva Tikkanen dagegen näherten sich dem Thema von einem anderen Ausgangspunkt, den *Lipid Rafts*. Diese cholesterol- und glycosphingolipid-reichen, proteinhaltigen Mikrodomänen finden sich sowohl in der Zellmembran als auch im sekretorischen und endozytotischen Kompartiment. Die Flotilline sind ein Forschungsschwerpunkt der Gruppe. Sie sind mit Lipid Rafts assoziiert und an der Raft-vermittelten Signaltransduktion beteiligt, beispielsweise über den EGF-Rezeptor. Überexpressions- und

Knockdownexperimente haben gezeigt, dass sie zudem für die Zellanheftung und -wanderung sowie die Ausbildung fokaler Kontakte mit der Extrazellulärmatrix wichtig sind.

Wie kann man sich das Zusammenwirken von Flotillinen und Desmoglein nun konkret vorstellen? Flotilline könnten den Turnover von Desmoglein 3 in der Zellmembran beeinflussen. Die Desmoglein-3-Level in Flotillin-Knockdownzellen sowie in Kontrollzellen erhöhten sich nämlich, wenn die Wissenschaftler den lysosomalen Abbau von Desmoglein 3 unterbanden. Hemmten sie die Dynamin-abhängige Endozytose des Proteins an der Plasmamembran, normalisierte sich seine dortige Verteilung.

In der Haut von Flotillin-2-Knockout-Mäusen, die zudem kein Flotillin 1 aufwiesen, war das Desmoglein-3-Niveau allerdings nicht reduziert, sondern tendenziell erhöht, wobei die Desmoglein-3-Expression von Maus zu Maus schwankte. Die Gründe hierfür sind noch unklar. „Wahrscheinlich handelt es sich um einen transkriptionellen Kompensationseffekt, um den Verlust von Flotillin auszugleichen. Solche Effekte ha-

ben wir in unseren Knockout-Mäusen auch bei der Signaltransduktion beobachtet“, so Tikkanen.

Man hat viel vor

Ihre Gruppe untersucht derzeit genauer, wie Flotilline die Desmosomen regulieren und wie der Transport der Desmogleine in der Zelle zwischen verschiedenen Organellen, wie dem Golgi-Apparat oder den Lysosomen, und der Plasmamembran gesteuert wird. „Wir planen auch, ein 3D-Zellkulturmodell zu etablieren und den Effekt von *Pemphigus vulgaris*-Autoantikörpern in unseren Flotillin-Knockout-Mäusen zu testen“, so Tikkanen.

Michael Hertl fügt hinzu: „Zudem haben wir gerade einen Antrag auf eine DFG-Forschergruppe zum Thema *Pemphigus* gestellt, an der mehrere Partner, auch die Gruppe Tikkanen/Banning beteiligt sind. Der Antrag schließt zwei klinische Rotationsstellen mit ein. Ein wesentliches Ziel der Forschergruppe ist die Entwicklung einer T-Zell-spezifischen Therapie des *Pemphigus*.“

BETTINA DUPONT

BMG LABTECH All Stars

Innovative, leistungsstarke Mikroplatten-Reader für jeden Assay



CLARIOstar®

Der sensitivste Monochromator-basierte Mikroplatten-Reader.

PERAstar® FSX

Der neue Gold Standard für High Throughput Screening.

Omega Serie

Filter-basierte Mikroplatten-Reader für Life Science Applikationen.

SPECTROstar® Nano

Absorptions-Mikroplatten-Reader für ultraschnelle UV/Vis Spektren.

Besuchen Sie uns auf der Mipotec vom 20. - 22. September, Stand Nr. A24

www.bmglabtech.com


BMG LABTECH
The Microplate Reader Company

Raman-Mikroskopie in Wien

Wasserschutz für Pflanzen

■ In Wien erforscht Notburga Gierlinger chemische und mechanische Eigenschaften der Pflanzen, hinunter bis zur Nanoebene. Dabei nutzt sie die Raman-Mikroskopie. In einer aktuellen Arbeit wollten sie und ihre Kollegen wissen, was Pflanzen wasserfest macht.

Pflanzen können nicht weglaufen, wenn es ungemütlich wird. Also müssen sie sich anders schützen – beispielsweise vor Regen. Wer bei einem Schauer durch den Wald spaziert, sieht, wie das Wasser von den Blättern abperlt. Offenbar ist die Oberfläche der Pflanzen imprägniert mit Stoffen, die ein Eindringen des Wassers verhindern. Umgekehrt: An einem heißen, trockenen Sommertag sollte möglichst wenig Wasser verloren gehen.

Auch das Innenleben einer Pflanze muss mit Nässe klarkommen. Wasserleitende Strukturen wie das Xylem haben daher andere Oberflächeneigenschaften als das Parenchym innerhalb der Blätter.

Mikro- und Nanobarrieren

Notburga Gierlinger möchte verstehen, welche Stoffe Wasserbarrieren in und auf Pflanzen bilden und wie solche Grenzflächen aufgebaut sind. „Wir schauen uns die Verteilung auf Mikro- und Nanoebene an“, erklärt die Biologin. Sie forscht an der BOKU – Universität für Bodenkultur Wien – und ist dem Geheimnis der Pflanzenstrukturen mit einer speziellen Methode auf der Spur: Sie arbeitet mit der Raman-Mikroskopie.

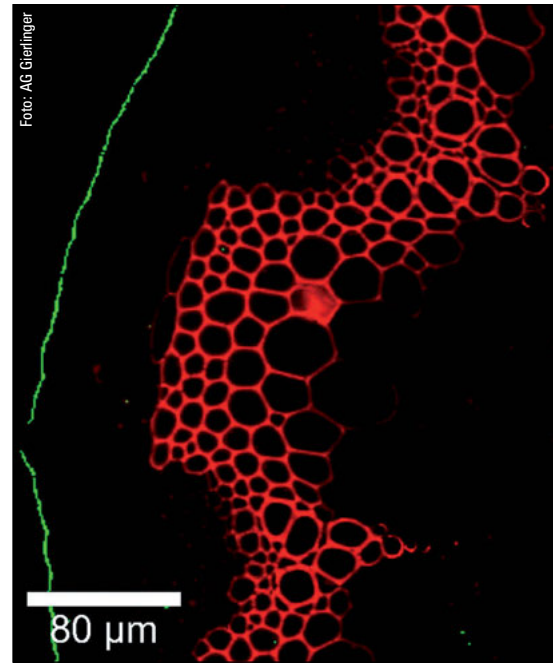
Damit hat sie kürzlich die Wasserfestigkeit von *Arabidopsis* untersucht, zusammen mit Kollegen aus Österreich und Spanien. Ihre Ergebnisse haben die Forscher Anfang des Jahres in *Frontiers in Chemistry* vorgestellt (*Front Chem* 29: 10).

Was hat es mit der Raman-Mikroskopie auf sich? In der klassischen Mikroskopie macht man die Struktur einer Oberfläche sichtbar, erfährt aber nichts über die chemische Zusammensetzung. Außer, man färbt die Proben an. „Dadurch kann man häufig nur Substanzgruppen unterscheiden, und viele Farbstoffe sind nicht sehr spezifisch“, erklärt Gierlinger. Stattdessen könnte man massenspektrometrisch in die Probe schauen und so die Summenformeln der chemischen Verbindungen ermitteln. Nur ist ein klassisches Massenspektrometer nicht gerade zimperlich mit der Probe, denn das Gerät verdampft das zu analysierende Material.

Schonender als Massenspektroskopie

Zum Glück gibt es auch schonendere spektroskopische Methoden, so etwa die Raman-Spektrometrie. Dabei bestrahlt der Forscher die Probe mit einem monochromatischen Laser. Die getroffenen Moleküle werfen sogenanntes inelastisches Streulicht zurück, und das lässt sich detektieren und analysieren. „Dieses Spektrum ist wirklich ein molekularer Fingerabdruck“, erklärt Gierlinger. Denn jede Elektronenpaarbindung im Molekül hat ein bestimmtes Vibrationsspektrum und reagiert charakteristisch auf das einfallende monochromatische Licht – je nach Masse der beteiligten Atome und Art und Stärke der Bindung. Am Ende bekommt man ein Spektrum mit den für die detektierten Moleküle typischen Peaks.

Sogar einzelne chemische Gruppen innerhalb eines Makromoleküls fallen dabei auf. So verrät sich Lignin über einen Peak, der durch die Aromatenringe zustande kommt. „Wenn ich jetzt natürlich andere phenolische Inhaltsstoffe in einer Probe habe, dann liegen deren Peaks an ähnlichen Positionen“, geht Gierlinger auf Herausforderungen bei der Auswertung ein. „Dann muss ich mir zum Beispiel die Peakbreite genauer ansehen, und ob zusätzliche charakteristische Banden sich ändern oder vorhanden sind“, ergänzt sie. Ist ein Peak klar



Ausschnitt aus dem Raman-Bild eines *Arabidopsis*-Stängelquerschnitts (Lignin rot, Lipide grün)

dem Lignin zuzuordnen, dann kann man auch genauer ermitteln, wie dieses Lignin aufgebaut ist. „Zum Beispiel, ob da mehr Alkohole oder mehr Aldehyde eingebaut sind“, so Gierlinger. Denn diese Gruppen erzeugen durch ihre Elektronenbindungen ja wieder eigene Peaks.

Reinknien für den richtigen Dreh

Weil die Raman-Spektroskopie nicht destruktiv ist, lassen sich intakte Pflanzenteile analysieren. Gierlinger will dabei möglichst genau hinschauen und kombiniert die Raman-Methode daher mit einem Konfokal-Mikroskop. Über die Optik des Mikroskops wird die Probe mit dem Laser



Sanfter Blick in kleinste Strukturen: Notburga Gierlinger

abgescannt; zu jedem Rasterpunkt bekommt man dann ein Raman-Profil.

Für ihr aktuelles Paper haben Gierlinger und Co. so beispielsweise die Verteilung der Wassermoleküle in einem Querschnitt des *Arabidopsis*-Stängels sichtbar gemacht; oder Lignin und Cutin – je nachdem, welche Peaks man für die zu errechnende Grafik auswählt. Das Bild sieht aus wie ein typisches Foto aus der Konfokal-Mikroskopie, und zwar in hoher Auflösung. „Rein theoretisch sind 250 Nanometer möglich“, weiß Gierlinger; damit kommt man also nahe an die „Abbe-Grenze“ heran – das physikalische Limit in der klassischen Lichtmikroskopie.

Um diese Auflösung in der Praxis zu erreichen, müsse aber wirklich alles stimmen, erläutert Gierlinger. Vor allem braucht man möglichst kurzwelliges Licht. Solche Laser würden aber keine guten Ergebnisse bringen für sehr „farbige“ Materialien, die viel Licht absorbieren. „Also muss man dann ins nahe Infrarot gehen und verliert dabei räumliche Auflösung“. Manchmal aber müsse man sich schon sehr in die Experimente reinknien, bis man für eine bestimmte Art von Probe den Dreh raus habe.

„Ich habe zwei Monate lang kein einziges Spektrum im Holz bekommen, als ich vor einigen Jahren damit angefangen habe“, verrät Gierlinger. Weiter kam sie erst, als sie besonders dünne Schnitte angefertigt hatte, die weniger als 20 µm dick waren. Und die Proben musste sie in Wasser messen; schweres Wasser sei dazu besser geeignet, erklärt sie.

Auswertung als Geduldssache

Auch die Auswertung ist nicht trivial, fährt Gierlinger fort: „Da spielen wir teilweise monatelang mit den Daten; die Auswertung ist der größte und schwierigste Teil der Arbeit.“ Kompliziert werde es, wenn sich die Banden einzelner Substanzen überlagern. Dann muss man nach charakteristischen Peaks suchen – wie den erwähnten Aromat-Ringen im Lignin. Oder man hat bekannte Referenzspektren zum Abgleich parat. „Dann kann ich meinen gesamten Datensatz basierend auf diesen Referenzspektren fitten und bekomme raus, dass Substanz A zu soundso viel Prozent an einem bestimmten Punkt vorhanden ist.“

Für die Auswertung der Daten zur Wasserfestigkeit von *Arabidopsis* hatte Gierlinger vor allem die Grenzflächen im Visier: Oberflächenstrukturen oder auch die Mittellamelle zwischen den Wänden benachbarter Zellen. So zeigen die Bilder zunächst einmal, wo überhaupt Wasser in die Probe eingedrungen ist und wo nicht.

Dann kann man schauen, welche Substanzen an wasserabweisenden Strukturen zu finden sind. „Wir konnten zeigen, dass wir nicht nur einen Lignintyp in den Pflanzen haben“, nennt Gierlinger ein Ergebnis. „Die Ligninzusammensetzung unterscheidet sich, je nachdem ob man in Fasern schaut, die mehr für die mechanische Stabilität notwendig sind, ob man wasserleitende Gefäße vor sich hat oder eben Regionen, die die Zellen zusammenhalten; das ist sehr variabel.“

Haare und Nusschalen

Auch die Wurzelhaare sind nicht gleichmäßig benetzt, fanden Gierlinger und Co. heraus. „Wir haben schön zeigen können, dass die phenolischen Inhaltsstoffe der Haare zunehmen, je weiter man nach außen geht“, erklärt sie. Näher am Stamm, so die Ergebnisse aus Wien, sind die Haare reicher an Lipiden. Ob die Befunde aus *Arabidopsis* in Sachen Wasserfestigkeit für alle Pflanzen repräsentativ sind, ist derzeit unklar. Schließlich sei letzten Endes jede Spezies ein Einzelfall der Evolution. Gierlinger möchte künftig gern untersuchen, wie die Cuticula bei Pflanzen aufgebaut ist, die verstärkt Trockenstress ausgesetzt sind. „Für die Cuticula ist *Arabidopsis* sicher kein Paradebeispiel“, räumt sie ein.

Außerdem interessiert sich die Forscherin dafür, wie Pflanzenmaterial auf sich ändernde Umgebungsbedingungen reagiert. „Wir nehmen Holzschnitte und schauen, was passiert, wenn man die bei 60 Grad trocknet und dann wieder befeuchtet“, gibt Gierlinger einen Ausblick auf Themen künftiger Paper. Das sei aber nicht einfach. „Weil der Laser Energie reinbringt und die zweite Messung dadurch verändert sein kann.“ Mechanische Eigenschaften von Holz hatte Gierlinger übrigens schon vor zehn Jahren mit Hilfe der Raman-Methode unter die Lupe genommen (*Biomacromolecules* 7: 2077-81).

Ganz frisch hat Gierlinger jetzt einen ERC-Grant bewilligt bekommen: für die Erforschung von Nusschalen. „Mich hat schon immer fasziniert, wie hart dieses Material ist“, schwärmt sie, „das sieht man, wenn man mal versucht, so eine Macadamia zu knacken.“ Mit der Förderung will ihr Team jetzt die Reifung der Nüsse untersuchen. „Da geht es auch wieder darum, die Chemie im Kontext mit der Struktur zu verstehen.“ Wahrscheinlich wartet auch bei diesem Projekt wieder die ein oder andere wahrlich harte Nuss auf die Forscherin. Doch Gierlinger klingt nicht so, als ob sie sich davon abschrecken lässt.

MARIO REMBOLD

VACUUBRAND
proudly presents

DAS BESSERE VAKUUM FÜR JEDEN ROTI



vacuubrand

www.dasbesserevakuum.de

Stichwort des Monats

Einzelphoton-Wahrnehmung

■ Unsere Sinnesorgane sind die Schnittstelle zur Außenwelt. Doch bis aus einem physikalischen Reiz eine Wahrnehmung wird, gibt es ein paar Hürden: Zunächst einmal muss der Reiz stark genug sein, um eine Sinneszelle zu stimulieren. Es folgt die Verrechnung der Signale, zum Beispiel um Kontraste zu schärfen und Rauschen zu unterdrücken. Das Gehirn bekommt also aufbereitete Daten – schließlich wäre es wenig sinnvoll, etwa der Brown'schen Molekularbewegung in der Cochlea zuzuhören. Eine Reizschwelle innerhalb der Sinneszelle entspricht also nicht zwangsläufig der Schwelle für bewusste Wahrnehmung.

In dieser Hinsicht ist das Auge besonders interessant. Schon ein einzelnes Photon kann Rhodopsin isomerisieren und damit das Membranpotential eines Stäbchens verändern. Arbeiten der letzten Jahrzehnte zeigen, dass wenige Photonen ausreichen, um einen bewussten Seheindruck zu generieren. Ob dafür aber schon ein einziges Photon genügt, da konnte man bislang nicht sicher sein. Es ist nämlich alles andere als trivial, einem Probanden ein einzelnes Photon ins Auge zu schicken. Bei klassischen Lichtquellen unterliegt die Menge der abgegebenen Photonen nämlich statistischen Schwankungen. Bei einem Experiment kann also niemand feststellen, in welchen Durchläufen wirklich genau ein Photon im Auge des Probanden ankommt.

Einzelne Photonen, paarweise

Eine Forschergruppe aus Wien und New York um den Physiker Alipasha Vaziri wollte sich mit diesen methodischen Einschränkungen nicht abfinden. In *Nature Communications* stellen die Tüftler jetzt Ergebnisse vor, wonach Menschen tatsächlich einzelne Photonen detektieren und wahrnehmen können (Vol. 7:12172). Vaziris Team erzeugt quantenverschränkte Photonenpaare, und zwar über spontane parametrische Fluoreszenz, kurz SPDC für *spontaneous parametric down-conversion*. Dabei schießt ein Laser energiereiche Photonen auf einen Kristall aus Bariumborat.

In einigen Fällen absorbiert der Kristall ein Photon und erzeugt daraus zwei energieärmere Photonen, deren Gesamtenergie der des Ausgangsphotons entspricht.

Optische Komponenten in Vaziris Vorrichtung lenken nun das eine Photon ins Auge der Versuchsperson, das Zwilling photon hingegen landet auf einem Multi-Pixel-Sensor, einem EMCCD (*electron multiplying charge-coupled device*). EMCCDs können einzelne Photonen messen und kommen normalerweise bei der Fluoreszenzmikroskopie oder in Nachtsichtgeräten zum Einsatz. Weil die SPDC-Photonen nur paarweise entstehen und jeweils das eine davon gewissermaßen als Reporter im EMCCD landet, kann der Experimentator später für die Auswertung die Ereignisse auswählen, bei denen der EMCCD genau ein Photon gezählt hat. Die Stärke des Lasers haben Vaziri und Kollegen so gewählt, dass nur selten mehrere Photonenpaare entstehen, aber trotzdem oft genug Einzelphotonenpaare generiert werden.

Proband im Dunkeln

Jede Versuchsreihe lief folgendermaßen ab: Der Proband setzt sich in eine Dunkelkammer, die Pupille seines rechten Auges schaut genau in die Vorrichtung, aus der vielleicht ein Einzelphoton herauskommt. Ein schwaches rotes Licht hilft beim Fokussieren, damit die Pupille genau ausgerichtet ist. Der Weg des Testphotons jedoch ist schräg zum Fixationsstrahl ausgerichtet, so dass solch ein Einzelphoton 23 Grad seitlich vom Punkt des schärfsten Sehens landet – dort, wo viele der lichtempfindlichen Stäbchen sitzen.

Der Proband initiiert jeden einzelnen Durchlauf selber. Dabei ertönen im Abstand von 800 Millisekunden zwei Tonsignale. Zeitgleich zu einem der beiden Signale springt die SPDC-Apparatur an; dabei könnte ein Einzelphoton entstehen und auf die Netzhaut treffen. Der Proband soll danach entscheiden, ob das Gerät beim ersten oder beim zweiten Signalton angesprungen ist. Und er muss auf einer dreistu-

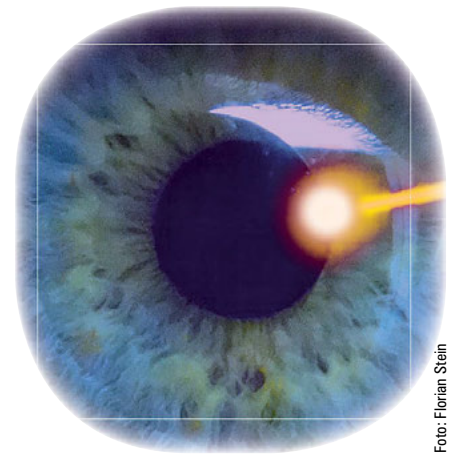


Foto: Florian Stein

figen Skala angeben, wie sicher er sich bei seiner Wahl ist. Gleich danach signalisiert ein Ton, ob er sich richtig entschieden hat oder daneben liegt.

Nachträglich selektierten die Forscher für die Auswertung die Durchläufe, in denen wirklich ein Photon – und nur genau ein Photon – erzeugt worden war. Um auszuschließen, dass die Probanden durch irgendwelche anderen Reize mitbekommen konnten, wann die SPDC-Vorrichtung aktiviert war, gab es Kontrollversuche mit geringer Laserleistung, bei denen nur sehr selten Photonen ausgesendet werden.

Genauer geht nicht

Es gab drei Probanden in der Studie, und die hatten insgesamt rund 30.000 Durchläufe erduldet. Darunter waren 2.420 Einzelphotonen-Events. In 51,5 Prozent der Fälle lagen die Probanden richtig. Sie sind damit etwas besser als ein Münzwurf. Interessant wird es, wenn man sich nur die Antworten anschaut, bei denen sich Versuchspersonen sehr sicher waren. Hier lagen sie in 60 Prozent der Fälle richtig, und das ist statistisch signifikant.

Spannend wäre, wenn auch andere Autoren diese Ergebnisse bestätigen; vielleicht mit mehr als nur drei Versuchspersonen. Doch auch wenn die Trefferquote im aktuellen Paper unterm Strich nicht weit vom Münzwurf entfernt ist, sollte man bedenken, dass ein Einzelphoton – selbst wenn es durch die Pupille geht – nicht zwangsläufig auf ein Rhodopsin-Molekül trifft. Vaziri und Kollegen schätzen, dass nur sechs Prozent aller Einzelphotonen-Ereignisse überhaupt zu einem lichtinduzierten Signal führen.

Es sieht also ganz danach aus, als könnte der Mensch tatsächlich einzelne Photonen bewusst wahrnehmen. Demnach können wir also „spüren“, wenn ein einziges unserer Rhodopsin-Moleküle seine Form verändert. Das wäre die Grenze des physikalisch Machbaren.

MARIO REMBOLD

Preisrätsel: Kennen Sie den?

Der nächtliche Besucher

■ Für sein Geständnis, sich einst als Postdoc heimlich einen Klon angeeignet zu haben, wurde er mit einer Riesensumme Geld belohnt.



Der neue Doktorand trat auf wie ein texanischer Garagenrockstar: Schwere Silberringe an den Fingern, den Südstaatler-Cowboyhut verwegen über die blonde Hippiemähne gestülpt, an den Füßen verzierte Lederstiefel. Stevie Ray Vaughan Junior schockiert biedere Provinzschwaben im Tübinger Max-Planck-Institut für Virusforschung. Die strebsame Doktorandin Christiane rannte, so die Überlieferung, schnurstracks zu ihrem Mentor und Arbeitsgruppenleiter Heinz Schaller: „Der Typ soll bei uns anfangen? Das ist doch nicht Ihr Ernst?!“

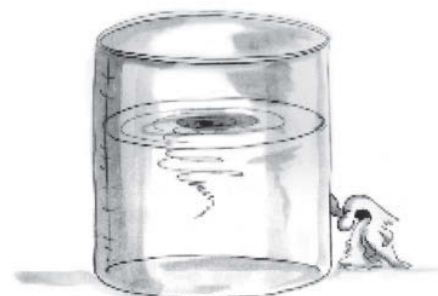
Doch Schaller, dessen Labor zu den Top-Adressen der gerade sich entwickelnden Molekularbiologie gehörte, war es bitter ernst; er nahm den Typen, dessen Intelligenz ihn beeindruckte – und sollte es nicht bereuen, denn sein exaltierter neuer Schüler mit dem geckenhaften Oberlippenbärtchen bewies alsbald, dass er nicht nur einer E-Gitarre spektakuläre Klänge zu entlocken vermochte. Er war provokant, extravagant und

ein „bunter Vogel“, besaß aber auch ein benadetes Pipettierhändchen. Nur Christiane war nicht entzückt, zumal der Kerl dauernd ihre sorgsam bereiteten Puffer und Stammlösungen aufbrauchte, ohne sie zu fragen. Die komplett verschiedenen Lebensstile zweier aufstrebender Nachwuchsgenie kollidierten auf engstem Raum.

Bald trennten sich ihre Wege: Christiane wechselte zur Genetik und Entwicklungsbiologie und legte im Biozentrum Basel bei Walter Gehring den Grundstock für ihren späteren Nobelpreis. Unseren zwei Jahre jüngeren Gesuchten hingegen zog es über den Atlantik, hin zu den Pionieren der rekombinanten DNA-Technologie: Ab 1975 forschte er als DFG-Stipendiat an der University of California in San Francisco (UCSF).

Erfolg und Geringschätzung in Übersee

Auch in den USA galten er und sein Postdoc-Kumpel Axel bald als exzellente, unheimlich geschickte Experimentatoren: „They were good. And they knew it. They were very pushy, very aggressive, very ambitious, and very smart“, erinnert sich ein Zeitgenosse an die beiden deutschen Postdocs aus Howard Goodmans legendärer UCSF-Gruppe. Was die beiden auch anpackten, trug Früchte: „It all worked. It was absolutely amazing.“ Axel stürzte sich aufs Insulin, sein Laborkollege aufs humane Wachstumshormon. Was sie beabsichtigten, hielten weit erfahrenere Kollegen für unmöglich: Sie wollten ein menschliches



Gen klonieren – mit der Option, in Bakterien eine Massenproduktion des entsprechenden Proteins aufzuziehen. „Both projects were state-of-the-art, on the very edge of possibility“, so ein Zeitzeuge. Und obwohl die Konkurrenz immens war, publizierten beide damals in *Science*, *Cell* und *Nature* wahre Meilensteine der Molekularbiologie.

Doch in der Arbeitsgruppe knirschte es; die „viel zu komplizierten“ Projekte der beiden Deutschen würden scheitern, klagte Goodman fortwährend. „He wanted to kick him out of the lab“, erinnert sich ein Zeitzeuge über die ungunstigen Absichten des Teamleiters. Und als man dem Chef einen Forschungspreis verlieh für Resultate, die doch seine Postdocs erarbeitet hatten, war die Luft endgültig vergiftet. Im Sommer 1978 gelang es dem Gesuchten, trotz aller Widrigkeiten erstmals das Ratten-Wachstumshormon in Bakterien zu exprimieren: Der Weg zu rekombinant *humanem* hGH war frei! Flugs meldete die UCSF eine Reihe von Patenten an – mit Goodman und anderen Gruppenleitern als Erfinder. Unsere Postdocs hingegen wurden gar nicht erwähnt.

Damit war das Fass übergelaufen. Unser Mann quittierte den Dienst und wechselte zum kommerziellen Konkurrenten Genentech. Seine Gensequenzen ließ er mitgehen – am Silvestertag 1978, eine Stunde vor Mitternacht, wie er später vor Gericht zugab. 22 Jahre danach kassierte er, inzwischen angesehener MPI-Direktor, dafür eine nachträgliche Entschädigung von 32 Millionen Mark. Wie heißt er? -WK-

Auflösung aus LJ 6/2016: Der war's!

Der gesuchte, nervenstarke Tscheche ist der Physiologe und böhmische Nationalpolitiker **Jan Evangelista Purkyně** (1787-1869). Der „talentierte Geigenspieler“ jobbte als Schüler im Kirchenchor, beendete kurz vor der Priesterweihe seine Mönchskarriere und studierte stattdessen Medizin. Ab 1832 baute er im schlesischen Breslau ein experimentell-physiologisches Institut auf (laut Fachkollegen die „Wiege der Histologie in Mitteleuropa“) und erforschte die Physiologie des Sehens, den Tastsinn und das Schwindelgefühl. Purkyně und seine Studenten entdeckten die Schweißdrüsen, das Augenleuchten, das Keimbläschen im Vogelei sowie nach ihm benannte Neurone, Fasern und optische Effekte, und prägten die Begriffe „Enchym“ und „Protoplasma“. In seiner zweiten Lebenshälfte engagierte er sich in der panslawischen Bewegung und wurde Landtagsabgeordneter.

Na, wer ist's?

Mailen Sie den gesuchten Namen sowie Ihre Adresse an: wk@laborjournal.de. Wir verlosen mehrere *Laborjournal*-T-Shirts. In LJ 5/2016 war

George Engelmann gesucht. Gewonnen haben **Frank Schrader** (Hannover) und **Regina Schädler** (Berlin).



Wo ist nur diese verdammte Sequenz?



Publikationsanalyse 2010-2014:
Molekulargenetik & Genomik

Illustr.: Abrai Barnabas

Vierbuchstabenforscher

■ Die meisten Zitierungen in „Molekulargenetik und Genomik“ sammelt man heutzutage als Bioinformatiker oder in großen Forschungskonsortien.

Beginnen wir mit ein wenig Geschichte: Wie allgemein bekannt, wurde die Genetik in den 1950er Jahren „molekular“ – und mutierte zur Molekularbiologie. 1963 schrieb dann Sydney Brenner den berühmten Satz an Max Perutz: „Ich habe schon lange das Gefühl, dass die Zukunft der Molekularbiologie in ihrer Erweiterung auf andere Gebiete der Biologie liegt [...]“. Und tatsächlich wendeten sich in der Folge mit ihm noch viele andere der damals führenden Molekularbiologen von den Fragen der Genetik ab, um mit den frisch entwickelten molekularen Techniken ungelöste Probleme in anderen biologischen Disziplinen zu untersuchen. Nicht zuletzt brachten sie ihr Fach damit auf den Weg zu einer Art biologischer Meta-Disziplin.

Spätestens mit dem Humangenomprojekt wurde die Molekularbiologie vom nächsten Strom erfasst: der Genomik. Und noch einmal wiederholte Wissenschaftsge-

schichte sich selbst. Immer rasanter wurden genomische Informationen gewonnen, so dass wieder nahezu die gesamte Riege der biomedizinischen Disziplinen begann, die Tools und Methoden der Genomik für ihre Fragestellungen zu rekrutieren (– und diese teilweise sogar zur Metagenomik weiterentwickelten). Das Ende vom Lied: Auch die Genomik – wie die Molekularbiologie zuvor – evolvierte zu einer Art biologischer Meta-Disziplin.

Zur Meta-Disziplin und zurück

Damit war aber nicht Schluss. Nachdem immer mehr Felder „genomisch“ geworden waren, folgte zwangsweise die Post-Genomik. Eine ihrer entscheidenden Fragen war: Wie realisiert die Zelle aus einer relativ kleinen Anzahl von Protein-kodierenden Regionen innerhalb der endlosen Folgen von A, C, T und G's eine solche Vielfalt von Proteinprodukten? Klar, dass die Post-Genomik damit weit über die reine Sequenzinformation hinausgehen muss – und vielmehr versucht, von dieser ausgehend Strukturen und Mechanismen zu entschlüsseln, mit denen das Genom in seiner Gesamtheit das jeweilige biologische System tatsächlich realisiert. Und ganz un-

verhofft war man damit wieder mitten in den klassischen Themen der Genetik gelandet: Transkription, Translation, Epigenetik, Genregulation und -expression,... Nur dass man jetzt im Zeitalter der Post-Genomik diese grundlegenden genetischen Themen in viel größerem Maßstab angehen konnte – unter anderem etwa mit den Methodenarsenalen der Computational Biology und Systembiologie.

Diese Entwicklung lässt die Komplexität der Frage erahnen, was „Molekulare Genetik & Genomik“ heute tatsächlich ist – gerade auch im Rahmen dieser Publikationsanalyse. Der Wissenschaftshistoriker Robert Olby schlug etwa vor, eine „breite“ Definition des Feldes von einer „engen“ zu unterscheiden. Demnach umfasse die breite Definition alle Felder, in die die Molekularbiologie als „experimentelles und theoretisches Paradigma“ eingezogen ist. Die „enge“ Definition dagegen versuche weiterhin, deren Status als klar abgegrenzte biologische Disziplin aufrechtzuerhalten, die sich von anderen Disziplinen durch ureigene Schlüsselkonzepte und Fragen unterscheidet. Als ein solches Schlüsselkonzept der molekularen Genetik und Genomik formulierte etwa der Berliner Wissenschaftshistoriker Hans Jörg Rhein-

berger „die Erforschung der Mechanismen des Flusses der genetischen Information und ihrer molekularen Details“.

In unserer Publikationsanalyse haben wir versucht, uns an diese „enge“ Definition der „Molekularen Genetik und Genomik“ zu halten. Die Kernfrage war daher: Stehen bei den betreffenden Arbeiten und Forschern wirklich genetische Fragen im Mittelpunkt, oder sind die anvisierten Themen stärker relevant für andere Disziplinen? Womit klar sein dürfte, dass etwa Genom-weite Assoziationsstudien oder Arbeiten aus der sogenannten *Genetischen Epidemiologie* trotz der Namen hier nicht zu berücksichtigen waren.

Zitate sind nicht gleich Zitate

Demnach jetzt noch ein paar Worte zu den Resultaten der Analyse, wie sie die Tabellen der folgenden Doppelseite zusammenfassen. Genetik untersucht, wie Organismen Bauplan-Informationen sowohl weitergeben als auch konkret in biologische „Strukturen und Handlungen“ übersetzen. Seitdem diese Bauplan-Informationen jedoch immer üppiger fließen, brauchen Genetik und Genomik umso stärker die Mithilfe von Bioinformatikern, oder besser Computational Biologists, um die Informationsfluten bändigen wie auch umfassend analysieren zu können.

Klar, dass unser Publikationsvergleich der Jahre 2010 bis 2014 diese Entwicklung widerspiegelt. Neun der zehn meistzitierten Paper dieses Zeitraums aus „Molekularer Genetik und Genomik“ drehen sich um großangelegte Erhebungen genomischer Datenberge, beziehungsweise um die Entwicklung von Methoden zur gezielten Analyse umfassender Sequenzdatensätze.

Eine Begleiterscheinung davon ist, dass die fünf Artikel auf den Plätzen 1, 2, 4, 5 und 7 jeweils von großen globalen Forscher-Konsortien veröffentlicht wurden – mit der Konsequenz, dass sich die beteiligten Autoren aus unserem Analysegebiet bisweilen zwischen Hunderten von weiteren Konsortiums-Kollegen verstecken. Welches Problem sich damit aufdrängt, ist klar:

Wie sind etwa die über 3.000 Zitate für den Autor Nummer 347 des erstplatzierten Humangenom-Artikels tatsächlich zu werten? Und dies insbesondere im Vergleich zu den 1.500 Zitaten, die sich die sechs Autoren um den Zürcher Martin Jinek und die Neu-Berlinerin Emmanuelle Charpentier mit ihrem sechstplatzierten CRISPR/Cas-Paper verdienten? Schwierig. Eigentlich ist nur zu folgern, dass man für eine zuverlässige Beurteilung unbedingt wissen sollte, wie die Zitierzahlen jedes einzelnen Forschers tatsächlich zustande kamen.

Auch die Liste der meistzitierten Köpfe dominieren entsprechend Bioinformatiker und Genomiker, die großteils ihre Expertise auch in globale Konsortien einbringen konnten – allen voran die EMBL-Computerbiologen Peer Bork (1.), Jan Korbel (3.), Adrian Stütz (4.) und Wolfgang Huber (6.). Dazwischen schoben sich lediglich noch die beiden Pioniere des einstigen Deutschen Humangenomprojekts, Hans Lehrach (2.) vom MPI für Molekulare Genetik in Berlin und Peter Lichter (5.) vom Deutschen Krebsforschungszentrum (DKFZ) in Heidelberg.

Eigentlich schaffte es noch einer...

Zum Schluss wollen wir – quasi als „Exoten“ – noch die beiden Pflanzenforscher unter den Top 50 erwähnen: den Gaterslebener Niels Stein auf Platz 46 und den Tübinger Detlef Weigel auf dem neunten Platz. Letzterer ist vor allem dafür bekannt, *Arabidopsis*-Genome auf Fragen der Anpassung und Evolution hin zu untersuchen – und fungiert daher auch seit 2008 als einer der Protagonisten des „1001 Genomes Project“ in *Arabidopsis*.

Ein weiterer Pflanzenforscher hätte es eigentlich noch auf Listenplatz 47 geschafft: Laut Datenbank sammelte der Zürcher *Gene-Silencing*-Spezialist Olivier Voinnet ganze 1.554 Zitierungen. Da aber zuletzt fast alle seine zitierten Artikel aufgrund manipulierter Abbildungen (mega-) korrigiert oder gar zurückgezogen wurden, ließen wir ihn doch besser draußen.

RALF NEUMANN

HTRF® technology

Would you like to know a secret?
we can tell you 5!

5 EXPERTS TIPS TO OPTIMIZE YOUR ERK ASSAY.



Visit us at Miptec booth #B55 and receive these tips on Sept 19th-23rd

info.cisbio.com/ERK-tips-miptec

cisbio
ASSAYS
INTERACTION IS EVERYTHING.

Korrektur

■ In der Publikationsanalyse „Anästhesie & Schmerzforschung“ (LJ 5/2016: 40-43) fehlt der Pharmakologe **Stefan Schulz** von der Universität Jena. Mit **1.121 Zitierungen** aus **56 Artikeln** der Jahre 2010-14 erreichte er **Platz 17**.

Ebenso fehlt in der Publikationsanalyse „Meeres- & Frischwasserbiologie“ (LJ 6/2016: 38-41) **Klaus Valentin** vom Alfred-Wegener-Institut für Meeresforschung in Bremerhaven. Mit seinen **10 Artikeln** der Jahre 2010-14 sammelte er **596 Zitierungen**, womit er **Platz 47** belegt.

Wir bitten, die Fehler zu entschuldigen.



Publikationsanalyse 2010 bis 2014:

Molekulargenetik- & Genomik

von RALF NEUMANN

Die meistzitierten Originalartikel

Zitate

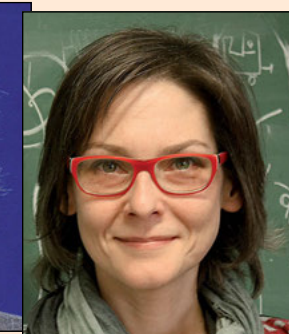
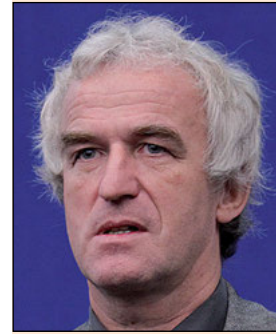
| | |
|---|--------------|
| <p>1. The ENCODE Project Consortium [601 Autoren, u.a. aus D und CH] An integrated encyclopedia of DNA elements in the human genome. <i>NATURE</i> 489: 57-74 (SEP 6 2012)</p> | 3.247 |
| <p>2. The 1000 Genomes Project Consortium [554 Autoren, u.a. aus D und CH] A map of human genome variation from population-scale sequencing. <i>NATURE</i> 467: 1061-73 (OCT 28 2010)</p> | 2.837 |
| <p>3. Anders, S; Huber, W Differential expression analysis for sequence count data. <i>GENOME BIOLOGY</i> 11(10): R 106 (OCT 2010)</p> | 2.706 |
| <p>4. The MetaHIT Consortium [53 Autoren, u.a. 5 um Bork, P, EMBL HD] A human gut microbial gene catalogue established by metagenomic sequencing. <i>NATURE</i> 464: 59-U70 (MAR 4 2010)</p> | 2.487 |
| <p>5. The 1000 Genomes Project Consortium [702 Autoren, u.a. aus D und CH] An integrated map of genetic variation from 1,092 human genomes. <i>NATURE</i> 491: 56-65 (NOV 1 2012)</p> | 2.433 |
| <p>6. Jinek, M; Chylinski, K; [...]; Charpentier, E A Programmable Dual-RNA-Guided DNA Endonuclease in Adaptive Bacterial Immunity. <i>SCIENCE</i> 337: 816-21 (AUG 17 2012)</p> | 1.458 |
| <p>7. The MetaHIT Consortium [42 Autoren, u.a. 7 um Letztautor Peer Bork, EMBL HD] Enterotypes of the human gut microbiome. <i>NATURE</i> 464: 543-+ (MAR 25 2010)</p> | 1.416 |
| <p>8. Schwanhausser, B; Busse, D; Li, N; Dittmar, G; Schuchhardt, J; Wolf, J; Chen, W; Selbach, M Global quantification of mammalian gene expression control. <i>NATURE</i> 473: 337-42 (MAY 19 2011)</p> | 1.311 |
| <p>9. Szklarczyk, D; Franceschini, A; Kuhn, M; Simonovic, M; Roth, A; Minguetz, P; Doerks, T; Stark, M; Müller, M; Bork, P; Jensen, LJ; von Mering, C The STRING database in 2011: functional interaction networks of proteins, globally integrated and scored. <i>NUCL. ACIDS RES.</i> 39: D561-8-21 (JAN 2011)</p> | 1.265 |
| <p>10. Franceschini, A; [...]; Kuhn, M; Simonovic, M; Roth, A; [...]; Minguetz, P; Bork, P; von Mering, C; Jensen, LJ STRING v9.1: protein-protein interaction networks, with increased coverage and integration. <i>NUCL. ACIDS RES.</i> 41: D808-15 (JAN 2013)</p> | 1.129 |

Die meistzitierten Reviews et al.

| | |
|--|--------------|
| <p>1. Krol, J; Loedige, I; Filipowicz, W The widespread regulation of microRNA biogenesis, function and decay. <i>NATURE REVIEWS GENETICS</i> 11(9): 597-610 (SEP 2 2010)</p> | 1.411 |
| <p>2. Fabian, MR; Sonenberg, N; Filipowicz, W Regulation of mRNA Translation and Stability by microRNAs. <i>ANNUAL REVIEW OF BIOCHEMISTRY</i> 79): 351-79 (2010)</p> | 884 |
| <p>3. Huntzinger, E; Izaurralde, E Gene silencing by microRNAs: contributions of translational repression and mRNA decay. <i>NATURE REVIEWS GENETICS</i> 12(2): 99-110 (FEB 2011)</p> | 781 |



Auch an Multiautor-Human-Omik-Artikeln beteiligt:
Peer Bork (l., 1.), Hans Lehrach (r., 2.),...



„Krebsforschung“ bzw. „Chemie“ am Türschild:
Peter Lichter (l., 5.), Andrea Tanzer (r., 7.)



Inzwischen in Start up-Firmen aktiv:
Tatiana Borodina (l., 10.), Ivica Letunic (r., 33.)



Spezialität RNAs: Peter F. Stadler (l., 18.),
Mihaela Zavolan (r., 32.)

Wie die Tabellen entstanden:

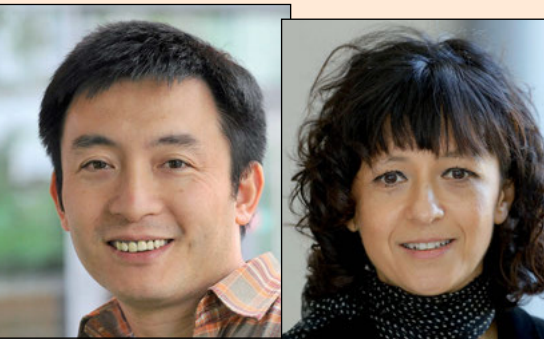
■ Berücksichtigt wurden Artikel aus den Jahren 2010 bis 2014 mit mindestens einem Autor mit Adresse im deutschen Sprachraum. Die Zahlen für Zitate und Artikel lieferte die Datenbank „Web of Science“ des Thomson Reuters-Institutes for Scientific Information (ISI) in Philadelphia. Stichtag war der 15. Juli 2016.



... Jan Korbel (l., 3.), Adrian Stütz (r., 4.)



Pflanzengenome im Fokus:
Detlef Weigel (l., 9.), Nils Stein (r., 46.)



Seit kurzem Nachbarn in Berlin: Wei Chen (l., 17.),
Emmanuelle Charpentier (r., 24.)



Epigenetik-Experten:
Heinrich Leonhardt (l., 37.), Frank Lyko (r., 48.)

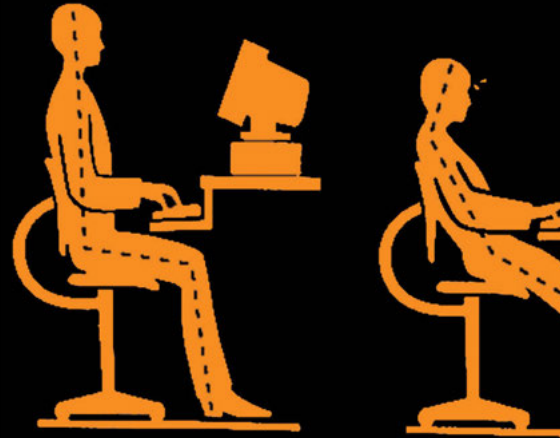
Die „Köpfe“ publizierten zw. 2010 und 2014 bevorzugt in Fachblättern zur Molekulargenetik & Genomik oder arbeiteten an einem Institut dieser Ausrichtung. Reviews o.ä. zählten nicht.

Wichtig: Die Datenbanken sind nicht fehlerfrei. Solche „inneren“ Fehler können wir in der Regel nicht erkennen.

(Die Fotos entstammen den jeweiligen Forschungseinrichtungen der Forscher oder deren privatem Fundus)

Die meistzitierten Köpfe

| | Zitate | Artikel |
|---|---------------|------------|
| 1. Peer Bork , EMBL Heidelberg & Max-Delbrück-Centrum Berlin | 11.914 | 76 |
| 2. Hans Lehrach , MPI f. Mol. Genetik Berlin | 9.740 | 102 |
| 3. Jan O. Korbel , EMBL Heidelberg | 9.231 | 39 |
| 4. Adrian M. Stütz , EMBL Heidelberg | 7.218 | 26 |
| 5. Peter Lichter , Deutsches Krebsforsch.-zentr. (DKFZ) Heidelberg | 6.722 | 91 |
| 6. Wolfgang Huber , EMBL Heidelberg | 6.578 | 41 |
| 7. Andrea Tanzer , Theoret. Chem. Univ. Wien | 6.154 | 16 |
| 8. Bernd Timmermann , Sequenzierung MPI f. Mol. Genetik Berlin | 5.857 | 31 |
| 9. Detlef Weigel , Mol. Biol. MPI f. Entwicklungsbiol. Tübingen | 5.736 | 113 |
| 10. Tatiana A. Borodina , ALACRiS Theranostics GmbH Berlin | 5.311 | 10 |
| 11. Andreas Dahl , Biotechnologiezentr. TU Dresden | 4.961 | 23 |
| 12. Roland Eils , Deutsches Krebsforsch.-zentr. (DKFZ) Heidelberg | 4.700 | 87 |
| 13. Tobias Rausch , EMBL Heidelberg | 4.456 | 15 |
| 14. Richard Reinhardt , Max-Planck-Genomzentrum Köln | 4.238 | 112 |
| 15. Daniel R. Mende , EMBL Heidelberg (seit 2015 Univ. Hawaii) | 4.225 | 12 |
| 16. Christian von Mering , Mol. Lebenswiss. Univ. Zürich | 4.158 | 38 |
| 17. Wei Chen , Max-Delbrück-Centrum Berlin | 4.017 | 57 |
| 18. Peter F. Stadler , Interdisz. Zentr. f. Bioinformatik Univ. Leipzig | 3.606 | 121 |
| 19. Simon Anders , EMBL Heidelberg (seit 2015 Helsinki) | 3.519 | 11 |
| 20. Marie-Laure Yaspo , MPI f. Mol. Genetik Berlin | 3.474 | 20 |
| 21. Christoph Bock , Forsch.-zentr. Mol. Med. (CeMM) d. ÖAW Wien | 3.467 | 37 |
| 22. Michael Kuhn , MPI f. Mol. Zellbiol. & Genet. Dresden | 3.441 | 17 |
| 23. Damian Szklarczyk , Mol. Lebenswiss. Univ. Zürich | 3.305 | 15 |
| 24. Emmanuelle Charpentier , MPI f. Infektionsbiol. Berlin | 2.805 | 10 |
| 25. Jörg Vogel , Mol. Infektionsbiol. Univ. Würzburg | 2.753 | 43 |
| 26. Alexander Roth , Mol. Lebenswiss. Univ. Zürich | 2.709 | 6 |
| 27. Martin Jinek , Biochem. Univ. Zürich | 2.636 | 13 |
| 28. Andrea Franceschini , Mol. Lebenswiss. Univ. Zürich | 2.582 | 6 |
| 29. Pablo Minguez , EMBL Heidelberg (seit 2015 Madrid) | 2.522 | 8 |
| 30. Milan Simonovic , Mol. Lebenswiss. Univ. Zürich | 2.476 | 3 |
| 31. Nikolaus Rajewsky , Max-Delbrück-Centrum Berlin | 2.363 | 33 |
| 32. Mihaela Zavolan , Comput. & Systems Biol. Biozentrum Univ. Basel | 2.279 | 34 |
| 33. Ivica Letunic , biobyte solutions GmbH Heidelberg | 2.238 | 9 |
| 34. Thomas Carell , Organ. Chem. LMU München | 2.201 | 69 |
| 35. Tobias Doerks , EMBL Heidelberg | 2.186 | 12 |
| 36. Markus Landthaler , Max-Delbrück-Centrum Berlin | 2.135 | 17 |
| 37. Heinrich Leonhardt , Humanbiol. & Bioimaging LMU München | 2.129 | 61 |
| 38. Dirk Schübeler , Friedrich-Miescher-Inst. Basel | 2.097 | 28 |
| 39. Patrick Cramer , MPI f. Biophys. Chem. Göttingen | 1.991 | 58 |
| 40. Vladimir Benes , EMBL Heidelberg | 1.985 | 45 |
| 41. Krzysztof Chylinski , Max F. Perutz Lab. Univ. Wien | 1.960 | 5 |
| 42. Michael B. Stadler , Comput. Biol. Friedrich-Miescher-Inst. Basel | 1.912 | 27 |
| 43. Lukas Burger , Friedrich-Miescher-Inst. Basel | 1.836 | 14 |
| 44. Jan Ellenberg , EMBL Heidelberg | 1.749 | 32 |
| 45. Lars M. Steinmetz , EMBL Heidelberg | 1.641 | 47 |
| 46. Nils Stein , Leibniz-Inst. f. Pfl.-gen. & Kulturpfl.-forsch. Gatersleben | 1.617 | 59 |
| 47. A. Francis Stewart , Biotechnologiezentr. TU Dresden | 1.552 | 37 |
| 48. Frank Lyko , Epigenet. Deutsches Krebsforsch.-zentr. (DKFZ) Heidelberg | 1.525 | 34 |
| 49. Martin Vingron , MPI f. Mol. Genetik Berlin | 1.519 | 47 |
| 50. Matthias W. Hentze , EMBL Heidelberg | 1.382 | 30 |



Laborsicherheit &

Laborsicherheit: Gefahrstoffe und Radioaktivität

Mit Kittel, Brille und Schutzschild

■ Auch mal Fünfe gerade sein lassen? Im Labor besser nicht. Denn auch scheinbar unsinnige Vorschriften haben durchaus ihren Sinn. Sogar der nicht überall beliebte Kittel.

Herbert Hausmann schmeckt den Salat ab. Noch einen Schuss Essig rein, dann passt's. Er greift nach der Whisky-Flasche, um die Cocktails zu mischen. Fast fällt ihm dabei die Zigarette aus dem Mund. Ach ja, das Bad darf er nicht vergessen! Dort wirkt noch eine halbe Flasche Rohrreiniger ein. Also schnell ein paar Minuten das Wasser aufdrehen, damit der Abfluss wieder frei ist, bevor der Besuch klingelt.

Woanders rückt sich Rebecca Reagenzia zur selben Zeit die Schutzbrille zurecht und knöpft ihren Kittel zu. Schließlich muss man sich gut schützen, wenn man mit Natriumhydroxid arbeitet. Außerdem benötigt sie Ethanol für den Versuch. Klar, dass sie bei einer leicht entzündbaren Substanz





Ergonomie

Illustr.: chemprint.de & flickr.com

offenes Feuer und Funkenschlag meidet – aber der Bunsenbrenner ist ja ausgeschaltet und außer Reichweite. Dann ist da noch die hochkonzentrierte Essigsäure „P260“ steht auf der Flasche, und das bedeutet: Aerosole und Dämpfe sollte man nicht einatmen. Also baut Rebecca ihr gesamtes Experiment unter dem Abzug auf, bevor sie überhaupt die Pipette in die Hand nimmt.

Ob alle Forscher so gewissenhaft arbeiten wie unsere fiktive Protagonistin? Zumindest hat jeder irgendwann mal eine Sicherheitsunterweisung bekommen und unterschrieben, dass man im Labor den Kittel anzieht und weiß, wann man unter den Abzug geht oder bei welchen Tätigkeiten die Schutzbrille auf die Nase gehört. Doch seien wir ehrlich: Schnell schleichen sich Routine und Nachlässigkeit in den Laboralltag ein. Ist ja auch seltsam, dass Herbert Hausmann seine Chemikalien ohne Sicherheitsunterweisung im Supermarkt kaufen darf; und dass Cocktails und Salatdressing zu Hause lecker sind, im Laborbetrieb aber per Definition als Gefahrstoffe gelten; oder dass man sogar den Rohrreiniger fürs heimische Bad im „echten Leben“ ohne Handschuhe und Schutzbrille ausgehändigt bekommt. In diesem Licht betrachtet, erscheint manch eine Regel

aus der Laborwelt doch arg übertrieben, könnte man meinen.

Abenteuerliche Unfallberichte

„Die meisten Unfälle passieren ja auch in der Freizeit“, kontert Karl-Heinz Spiegel. Der Sicherheitsingenieur von der Uni Würzburg lässt den Einwand daher nicht gelten, dass der Umgang mit Laborchemikalien harmlos sei, nur weil man ähnliche Substanzen auch im Haushalt verwende. Spiegel arbeitet in einer Stabsstelle, die an der Uni Würzburg speziell für Arbeitssicherheit, Tier- und Umweltschutz zuständig ist. „Wir wissen ja alle, wie der Laboralltag manchmal aussieht“, räumt er ein. „Doch wir bekommen hier eben auch alle Unfälle gemeldet“. Da seien beispielsweise jedes Jahr einige Augenverletzungen dabei, berichtet Spiegel und erinnert sich an manch einen abenteuerlichen Bericht. „Der Gefahrstoff ist hinter der Schutzbrille ins Auge runtergelaufen“, könne man dann mitunter lesen. „Das müssen wir dann so zur Kenntnis nehmen, aber solch ein Unfallhergang ist natürlich extrem unwahrscheinlich.“ Spiegel hat daher wenig Verständnis dafür, wenn man sich bei der Arbeit eigenmächtig über Sicherheitsvorschriften hinwegsetzt, auch wenn sie einem im Einzelfall übertrieben erscheinen. „In der Praxis sehen wir ja, dass dadurch Unfälle passieren.“

Deshalb verpflichtet der Gesetzgeber die Laborbetreiber zum Schutz ihrer Mitarbeiter – und dies durchaus aufwändig. Das Arbeitsschutzgesetz definiert Rahmenbedingungen rund um Sicherheit und

Gesundheitsschutz, zugleich schreibt das Siebte Sozialgesetzbuch grundsätzlich Sicherheitsbeauftragte in Unternehmen mit mehr als zwanzig Beschäftigten vor. Die Sicherheitsbeauftragten weisen Kollegen und den Vorgesetzten auf mögliche Gefährdungen hin und fungieren als Ansprechpartner in Sicherheitsfragen. Verantwortlich ist aber der Vorgesetzte, nicht der Sicherheitsbeauftragte. Wie die Gesetzestexte für das Labor umzusetzen sind, ergibt sich unter anderem aus der Gefahrstoffverordnung, der Laborrichtlinie der Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie und durch Vorgaben seitens der Unfallversicherer.

„Die Regeln werden immer unkonkreter“, bedauert Spiegel dennoch. So sei vor einigen Jahren noch klar vorgegeben gewesen, wie oft und in welchem Umfang bestimmte Zentrifugen geprüft werden müssen. „Da wird immer mehr Verantwortung auf den Arbeitgeber übertragen“, zeigt Spiegels Erfahrung. Und wenn dann etwas passiert, müsse der Richter im Zweifelsfall entscheiden. „Der schaut dann meist, wie das früher geregelt war.“ Positiv sieht Spiegel, dass die „Risiko- und Sätze“ (R- und S-Sätze) mittlerweile von international gültigen H- und P-Sätzen (für *hazard and precautionary*) abgelöst worden seien – wie auch die neuen Piktogramme für den weltweiten Gebrauch entwickelt wurden.

Universelle Laborregeln

Es gibt aber auch ein paar universelle Laborregeln, für die man nicht erst Gesetzestexte studieren muss. So etwa, dass



Foto: NIH



im Labor nicht gegessen oder getrunken wird und man nicht im T-Shirt zwischen Reagenzgläsern und Erlenmeyerkolben herumläuft. Auch die unbeliebte Schutzbrille gehört dazu. „In den chemischen Instituten gibt es da überhaupt keine Diskussion“, berichtet Spiegel. „Da steht schon am Eingang, dass man den Raum nur mit Schutzbrille betreten darf.“ Anders in vielen Biolaboren. Dort hantiert man allerdings

Spiegel – wohlwissend, dass die Regeln nicht überall konsequent eingehalten werden. „Wenn der Chef das locker sieht, dass Mitarbeiter ohne Brille oder ohne Schutzkittel vor dem Abzug stehen, dann habe ich dafür aber kein Verständnis mehr“, stellt er klar.

Nun bedeutet Laborsicherheit nicht, dass man immer und überall in Kittel und Handschuhen gepackt durchs Institut läuft.

nämlich in spezielle Schränke. Andernfalls muss man sich nicht wundern, wenn es nach zwei Jahren zu Korrosionsproblemen kommt.“

Dabei achtet Spiegel ebenfalls darauf, dass die finanziellen Mittel sinnvoll eingesetzt werden. „Wenn Gassensoren eingebaut werden, die gar nicht notwendig sind, ist das rausgeschmissenes Geld und genauso ärgerlich“, meint er. Das bedeutet aber auch: Man muss sich während der Planung eines Labors im Klaren sein, welche Experimente darin stattfinden sollen. Ein biologisches Labor könne man nicht mal eben zu einem komplett chemischen Labor umrüsten. Für Spiegel ist daher die Kommunikation mit den Forschern das A und O, wenn solche Planungen anstehen. Er rät, dass die Institute dann immer einen Baubeauftragten als Vermittler benennen, der den Wissenschaftlern, dem Bauamt, den Planungsbüros und dem Sicherheitsingenieur als Ansprechpartner zur Verfügung steht.

Spiegel ist auch gefragt, wenn es um die Einhaltung von Grenzwerten geht. Standard ist ein Luftwechsel im

Labor, der achtmal pro Stunde den gesamten Rauminhalt austauscht. „So kann man davon ausgehen, dass beim Umgang mit Gefahrstoffen in laborüblichen Mengen keine gesundheitsschädlichen Konzentrationen auftreten“, schildert Spiegel. Vorausgesetzt natürlich, man arbeitet mit den flüchtigen Substanzen wie vorgeschrieben unter dem Abzug. Spiegel: „Kleinere Verschmutzungen durch Benetzung von Oberflächen reichen dann nicht aus, um Grenzwerte zu überschreiten.“

Grenzwerte

Ist dieser achtfache Luftwechsel nicht sichergestellt, muss der Nutzer eine Gefährdungsbeurteilung vornehmen. Beispielsweise durch Messungen vor Ort, um auszuschließen, dass bei den Tätigkeiten Grenzwerte überschritten werden. So gingen unlängst Meldungen durch die Medien, dass etwa in Nordrhein-Westfalen Anatomie-Praktika für Mediziner ausgesetzt wurden, weil die Formaldehyd-Konzentrationen in den Kurssälen zu hoch waren. Seit Anfang des Jahres gelte hier ein geringerer Grenzwert, stellt Spiegel klar – da nütze es auch nichts, wenn die Studenten sich



Foto: Liebig-Museum

Sicherheit war offenbar noch kein Thema in Justus von Liebig's Chemielabor des Jahres 1840.

bei vielen Experimenten tatsächlich mit harmlosen wässrigen Lösungen. „Hier in Würzburg haben wir daher in den Biolaboratorien speziell Tätigkeiten festgelegt, bei denen die Schutzbrille zwingend erforderlich ist“, erklärt Spiegel. In allen anderen Fällen darf man ohne Brille arbeiten, muss diese aber immer mit sich führen. Spiegel wirbt auch deshalb für den Augenschutz, weil es im Labor Experimente von Kollegen am Nachbartisch geben kann, bei denen plötzlich eine Säureflasche umkippt. „Deswegen ist auch der Spritzschutz zwischen den Arbeitsplätzen eine ganz wichtige Sache“, ergänzt er.

Richtige Bauplanung

Natürlich sollte man Chemikalien aus dem Labor nicht mit nach Hause nehmen – auch nicht als Spritzer auf der Hose oder dem Pullover. Und klar, davor schützt der Laborkittel – sofern man ihn anzieht. Immerhin bewahrt er den Träger auch vor Spritzern ätzender Chemikalien und kann in gewissem Maße Verbrennungen vorbeugen, weil der Stoff schwer entflammbar ist. „Da steht und fällt die Sicherheit natürlich mit dem Vorgesetzten im Labor“, meint

Im Gegenteil: Wer die Handschuhe auch außerhalb des Labors anbehält, trägt womöglich Chemikalienrückstände aus dem Labor heraus. Spiegel erwähnt in diesem Zusammenhang auch sogenannte „Doku-Zonen“ im Labor, in die man sich begibt, um sich Notizen zu machen oder Daten zu protokollieren. Auch dort sollte man Kittel und Handschuhe ausziehen, um Schmierkontaminationen zu vermeiden – damit der nächste Mitarbeiter nicht mit Chemikalienrückständen in Kontakt kommt. „Wenn ich mit den Handschuhen Telefonhörer und Türklinken anfasse, dann kann ich es auch gleich lassen“, schlussfolgert Spiegel.

Als Sicherheitsingenieur hat Spiegel bei seinen Rundgängen durch die Laboratorien jedoch vielmehr bauliche Aspekte im Blick. Vor allem dann, wenn Um- oder Neubauten anstehen, ist seine Expertise gefragt. „Uns geht es ja nicht allein darum, dass die Sicherheitsvorschriften eingehalten werden, sondern auch, dass die Leute überhaupt vernünftig arbeiten können“, betont er. So sei es beispielsweise ärgerlich, wenn in einem Labor zu viele Schränke für brennbare Substanzen stehen, aber kein Platz für die geeignete Lagerung von Säuren und Laugen eingeplant wird. „Die gehören



Das PhysioCare Concept[®]

Eppendorf – Flexible Lösungen für die Laborroutine

Arbeitsabläufe im Labor werden immer stärker verdichtet und die Laborarbeit immer belastender. Dadurch gewinnt eine ergonomische Gestaltung von Laborgeräten sowie dem Arbeitsumfeld im Labor immer mehr an Bedeutung. Das PhysioCare Concept bietet eine ganzheitliche Lösung zur Optimierung von Laborabläufen.

- > Pipetten: geringe Bedienkräfte beim Pipettieren schonen Muskel, Sehnen und Gelenke
- > Verbrauchsartikel: eine kontrastreiche, alphanumerische Beschriftung bei Platten ermöglicht ein schnelles Befüllen und minimiert Pipettierfehler
- > Geräte: gut lesbare Displays und einfach zu bedienende Menüstruktur minimieren den Stress bei der täglichen Laborarbeit

www.eppendorf.com/PhysioCare



bereit erklären, die erhöhte Schadstoffkonzentration in Kauf zu nehmen. „Sobald die Grenzwerte überschritten sind, wird die Arbeit eingestellt. Sonst macht sich der Arbeitgeber strafbar.“

Bei der Planung von Abzügen rät Spiegel, dass man diese nicht direkt neben Türen installiert, auch wenn es dafür keine verbindliche Norm gebe. „Da kann es zu einem Druckausgleich und zu Verwirbelungen kommen“, begründet Spiegel. „Wenn dann der Frontschieber offensteht, besteht die Möglichkeit, dass Gefahrstoffe austreten“. Natürlich sollten möglichst auch die Fenster geschlossen bleiben, um sicherzustellen, dass der Abzug einen ausreichend hohen Druckgradienten hält.

Problematisch sieht Spiegel Abzüge mit dreigeteilter Frontscheibe. Über Rauchkerzen habe er festgestellt, dass das Rückhaltevermögen nicht mehr gewährleistet sei, wenn die beiden äußeren Scheiben in der Mitte stehen. Das hat Spiegel auch den Aufsichtsbehörden berichtet – und es sieht so aus, als ob sich der zuständige Normenausschuss mit diesen Ergebnissen beschäftigt. Neue Vorgaben für die Baumusterprüfung solcher Abzüge könnten dann in einer europäischen Norm definiert werden.

Strahlendes Labor

Je nachdem, woran man als Lebenswissenschaftler forscht, hat man es auch mit radioaktiven Stoffen oder anderen Strahlenquellen zu tun. Der Physiker Olaf Schumann spricht allgemein von ionisierender Strahlung – schließlich spiele es keine Rolle, ob etwa ein energiereiches Photon aus einer Röntgenquelle oder einem Kernzerfall stammt, wenn es die Elektronenpaarbindung im DNA-Molekül aufbricht. Schumann ist Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fraunhofer-Institut für Naturwissenschaftlich-Technische Trendanalysen INT in Euskirchen und erforscht die Detektion radioaktiver Stoffe. Daher hält das Institut verschiedene Prüfstrahler vor, um entsprechende Versuche durchführen zu können. Doch Strahlung ist nicht gleich Strahlung. Beim radioaktiven Zerfall können hochenergetische Photonen ausgesendet werden, sogenannte Gammastrahlung – aber auch ganze Atomkerne, wie im Fall der Alphastrahlung des Heliums. Betastrahler senden Elektronen aus, bei anderen Zerfallsprozessen sausen Neutronen, Positronen oder Neutrinos

davon. Normalerweise ist die sogenannte „radioaktive Strahlung“ ein Gemisch unterschiedlicher Teilchen und Photonen, auch wenn häufig eine bestimmte Art der Strahlung dominiert.

Je nach Strahlenquelle sind unterschiedliche Sicherheitsvorkehrungen zu treffen. „Alphastrahler sind ziemlich fies“,



Ein Gesamt-Sicherheitskonzept zu basteln ist nicht immer leicht.

nennt Schumann ein Beispiel. Die Heliumkerne lassen sich nämlich schon durch ein Blatt Papier abschirmen, was auf den ersten Blick praktisch klingt. „Dadurch sind sie aber auch wahnsinnig schwer zu detektieren“, schlussfolgert Schumann. Typische Alphastrahler wie Uran oder Plutonium könnte man also in einem Karton oder Schrank vor dem Geigerzähler verbergen.

Kommen wir zurück zum biomedizinischen Forscheralltag: Wer DNA mit Phosphor-32 oder -33 zum Markieren von DNA verwendet oder mit Hilfe von Kohlenstoff-14 Stoffwechselreaktionen verfolgt, der hat es mit Betastrahlern zu tun. Nun könnte man meinen, mit Blei als Abschirmmaterial mache man nichts verkehrt. „Das wäre aber erstmal kontraproduktiv, weil man die Elektronen sehr schnell am Blei abbremst“, weiß Schumann. „Dadurch entsteht Bremsstrahlung, also Röntgenstrahlung.“ Besser sei es daher, Betastrahler mit Molekülen zu umgeben, die vergleichsweise kleine Kernladungszahlen haben. Also lagert man diese Isotope in Plastikpackungen, um die Elektronen langsam abzubremsen. Erst dahinter kommt dann ein Absorber aus Metall.

Vorsicht vor Pilzen

Schumann arbeitet ausschließlich mit fest verschlossenen radioaktiven Substanzen, die nicht austreten können. So kann man allenfalls während des Experiments Strahlung abbekommen. Sobald man es aber mit offenen radioaktiven Stoffen zu

tun hat – wie bei biologischen Experimenten im Isotopenlabor – sieht das anders aus. Schumann warnt in dem Fall auch vor schwach radioaktiven Stoffen: „Dann besteht nämlich immer die Gefahr der Kontamination!“ Gerade radioaktive Biomoleküle können zum Gesundheitsrisiko werden, wenn sie in den Körper gelangen und dort in Organen oder Zellen integriert werden. Dann ist der Betroffene einer permanenten Strahlenquelle ausgesetzt. „Ich würde lieber kurzzeitig neben einer relativ starken Gamma- oder Neutronenquelle arbeiten, als dass ich irgendwelche Pilze aus unbekannter russischer Herkunft esse“, bringt es der Physiker auf den Punkt.

Unter anderem aus diesem Grund hält Schumann auch die amts- oder betriebsärztlichen Untersuchungen für sehr wichtig, wenn man mit offenen radioaktiven Stoffen arbeitet. „Viele Leute denken immer, das sei nur ein bisschen Reden; aber es ist wichtig, dass bei diesen Untersuchungen Hautkrankheiten und offene Wunden ausgeschlossen werden“, so Schumann. „Wenn die Hautbarriere geschädigt ist, ist das tatsächlich ein echter Hinderungsgrund für die Arbeit im Isotopenlabor.“

Natürlich sind auch beim Umgang mit Radioaktivität gesetzliche Regelungen zu beachten. Die Strahlenschutzverordnung nennt die Kategorien A und B für beruflich strahlenexponierte Personen. Nur in der Kategorie A darf man beruflich einer Dosis von jährlich mehr als 6 Millisievert ausgesetzt sein. Als Obergrenze sind 20 Millisievert festgeschrieben – ein Wert, wie man ihn schon bei einer einzigen Computertomografie überschreiten kann. Als gewissenhafter Forscher hingegen bleibt man meist deutlich darunter. „Selbst wenn ich viel im Labor bin, habe ich auf meinem Dosimeter üblicherweise eine Null stehen“, erklärt Schumann. Zum Vergleich: Flugpersonal kommt pro Jahr auf bis zu sieben Millisievert und fällt damit ebenfalls unter die strahlenschutzüberwachten Berufsgruppen.

Gehen wir zurück an die Uni Würzburg: Auch dort ist der Strahlenschutz ein Thema, und die Hochschule koordiniert auch diese Aufgaben über die zuvor erwähnte Stabsstelle für Arbeitssicherheit, Tier- und Umweltschutz. In Sachen Strahlenschutz laufen dort alle Fäden beim Strahlenschutzbevollmächtigten Michael Türk zusammen. „Ich bin der verlängerte Arm der Hochschulleitung“, erklärt er und führt weiter



aus: „Der Strahlenschutzverantwortliche ist automatisch der Präsident; aber der ist natürlich nicht fachkundig und hat daher einen Strahlenschutzbevollmächtigten installiert.“

„Man kennt seine Pappenheimer“

Vor Ort in den Instituten gibt es dann die vorgeschriebenen Strahlenschutzbeauftragten. Die tragen – im Gegensatz zu den Sicherheitsbeauftragten im Gefahrstoffrecht – auch persönliche Verantwortung, erklärt Türk. „Das hat der Gesetzgeber so festgelegt, um den gewissenhaften Umgang mit strahlenden Substanzen zu gewährleisten.“ Türk wiederum muss die Strahlenschutzbeauftragten der Uni überwachen und schaut sich auch regelmäßig in den Laboratorien um. Außerdem übernimmt er zahlreiche organisatorische Aufgaben wie beispielsweise die Kommunikation mit der zuständigen Aufsichtsbehörde – in diesem Fall dem Landesamt für Umwelt.

Auch aus Isotopenlaboren soll es ja Erzählungen von kontaminierten Arbeitsflächen oder strahlenden Zentrifugen geben. „Das ist sehr abhängig vom Engagement

des Strahlenschutzbeauftragten“, meint Türk hierzu. Er betont, dass die Mitarbeiter in den Laboratorien tagesaktuelle Protokolle führen müssen. „Wo Radioaktivität eingesetzt wird, muss arbeitstäglich der Arbeitsplatz auf mögliche Kontamination geprüft werden“, erklärt er. Das geschehe über Wischproben oder mittels eines Kontaminationsmonitors. Die gesamte Radioaktivität im Labor muss nachvollziehbar dokumentiert werden – vom Eintreffen des Materials über die Experimente bis hin zur Entsorgung. „Das kontrolliere ich auch“, so Türk. Mindestens zwei- bis dreimal jährlich schaut er unangekündigt in jedem Strahlenlabor der Uni vorbei. Falls nötig, auch öfter. „Man kennt ja seine Pappenheimer“, erklärt er mit einem Augenzwinkern.

Auch an die Kollegen denken

Was die Einhaltung gesetzlicher Vorschriften betrifft, sei Deutschland „sehr buchstabengetreu“, ist sich Türk sicher. Vielleicht ein Grund dafür, dass die Würzburger Forscher wohl nur selten nennenswert Strahlung abbekommen. „Mehr als 99 Prozent der Filmplaketten, die wir zur

Dosisüberwachung einsetzen, kommen ohne irgendeine Messdosis zurück“, freut sich Türk.

Kommen wir noch einmal zurück zu unseren fiktiven Charakteren, die wir eingangs vorgestellt haben: Der sorglose Herbert Hausmann und die gewissenhafte Rebecca Reagenzia. Gut möglich, dass Rebecca bei ihrer Arbeit Vorkehrungen trifft, die im Einzelfall lästig und unnötig sein können. Doch der Anschnallgurt im PKW ist ja auch nicht dafür da, *damit* man vor die Wand fährt, sondern eben nur für den Notfall. Im Labor hat man außerdem Kollegen, denen vielleicht mal Fehler unterlaufen – wie auch Kollegen, die durch eigene Fehler zu Schaden kommen könnten.

Daher sollte man nicht auf die faule Ausrede zurückgreifen, man dürfe in der eigenen Wohnung auch ohne Sicherheitsunterweisung Cocktails mischen und Abflüsse reinigen. Besser sollte die laborerfahrene Rebecca unserem Herbert ein paar Tipps geben, wie man auch zu Hause sicher arbeitet. Zum Beispiel: Handschuhe samt Augenschutz für die nächste Abflussreinigung. Denn Natronlauge ätzt zu Hause genauso wie im Labor! **MARIO REMBOLD**



Zuverlässigkeit und Sicherheit im Laborbereich

- Menügeführte Profi-Elektronik mit Klartext-Anzeige zur präzisen Temperatureinstellung
- Optischer und akustischer Temperatur-, Türöffnungs- und Netzausfallalarm
- Integrierter 12 Volt Akku zur Stromversorgung der Elektronik bei Netzausfall
- Integrierter Datenspeicher zur Dokumentation von Alarmereignissen und Innenraumtemperaturen
- Infrarot-Schnittstelle, serielle Schnittstelle RS 485 und potentialfreier Kontakt zur externen Temperatur- und Alarmdokumentation
- 3-Punkt-Kalibrierung zur äußerst präzisen Temperatursteuerung



www.lab.liebherr.com

LIEBHERR

Qualität, Design und Innovation



Ein Beauftragter für Biologische Sicherheit berichtet

„Im Labor muss man mitdenken“

■ Die meisten Biowissenschaftler arbeiten im Labor nicht nur mit Gefahrstoffen, sondern auch mit lebenden Organismen. Vor allem wenn sie infektiös sind oder gentechnisch verändert werden, kommen hier die Beauftragten für Biologische Sicherheit ins Spiel. Ein Gespräch.

Kaum ein Molekularbiologe kommt um Biostoffverordnung, Gentechnikgesetz und die Gentechnik-Sicherheitsverordnung herum. Letztere schreibt den Forschungseinrichtungen vor, dass jeder Projektleiter von einem Beauftragten für Biologische Sicherheit beraten und überwacht werden muss, sofern dort gentechnische Arbeiten stattfinden.

Ein solcher Beauftragter für Biologische Sicherheit ist Tobias Oelschlaeger. Der Mikrobiologe leitet außerdem eine eigene Forschergruppe am IMIB – Institut für molekulare Infektionsbiologie an der Uni Würzburg. Er sprach mit uns über seine Aufgaben rund um die Biologische Sicherheit – und erklärt, warum es in einem S2-Labor sinnvoll sein kann, die Handschuhe wegzulassen.

Laborjournal: Es war nicht ganz einfach, an einer deutschen Hochschule einen Beauftragten für Biologische Sicherheit zu finden, der mit uns über seine Arbeit sprechen wollte. Eine Dame aus einem anderen Bundesland deutete beispielsweise an, dass sie sich viel mit den Behörden herumschlagen müsse. Aber das wollte sie lieber nicht in einem Interview vertiefen. Warum tun sich Ihre Kollegen an anderen Unis so schwer, öffentlich über das Thema „Biologische Sicherheit“ zu reden?

Tobias Oelschlaeger: Das finde ich auch sehr verwunderlich. Ich kann für

unser Würzburger Institut sagen, dass wir einen guten Draht zu den Behörden haben. Zuständig ist die Regierung von Unterfranken. Anträge und Schriftwechsel laufen bei uns aber üblicherweise über die Stabsstelle 7 der Universität, bei der hier alle Sicherheitsbelange zusammenlaufen (siehe auch unseren Artikel auf den Seiten 40 bis 45). Natürlich schaut uns aber auch die Behörde auf die Finger. Unsere Laboratorien etwa sind auf der Sicherheitsstufe 2, inklusive der verbindenden Flure. Die werden im zweijährigen Rhythmus von der Aufsichtsbehörde begangen – und da ist dann auch jemand dabei, der speziell die biologische Sicherheit prüft. Ich bemühe mich natürlich, dass es da möglichst wenig zu beanstanden gibt. Und das funktioniert bisher tatsächlich ganz gut, muss ich sagen.

Weil das in Bayern besser organisiert ist als im Rest des Landes?

Oelschlaeger: Ich kann das nicht wirklich vergleichen und kenne das nur vom Hörensagen. Wenn Kollegen von Bayern in andere Bundesländer umziehen, bekomme ich schon ab und zu ein Feedback, dass es dort viel schwieriger sei mit den Behörden. Obwohl wir hier ja auch sehr streng kontrolliert werden.

Welches sind denn typische Dinge, die die Behörde beanstandet?

Oelschlaeger: Üblicherweise sind das nie wirklich große Dinge. Die werden dann behoben und damit ist die Sache erledigt. Bei einer Begehung stellten die Prüfer beispielsweise einmal fest, dass an einem Abzug der Aufkleber fehlte, aus dem das Datum der Wartung hervorgeht. Diese Wartung vergeben wir an eine externe Firma, und die hatte tatsächlich einmal einen der Abzüge



Foto: privat

Tobias Oelschlaeger hat gar nicht viel zu meckern.

vergessen. Das war uns auch nicht aufgefallen und musste dann nachgeholt werden.

Da ging es aber allgemein um Arbeitssicherheit und nicht speziell um Biologische Sicherheit, oder?

Oelschlaeger: Ja, der Abzug betrifft vor allem die Chemikalien. Das überlappt sich häufig. Zum Beispiel müssen auch die Sterilwerkbänke gewartet werden, und da steht dann wirklich die Biologische Sicherheit im Vordergrund.

Nun kann man sich ja alles Mögliche vorstellen, was so eine Behörde beanstanden könnte. Böse Zungen behaupten, dass viele Auflagen vollkommen praxisfern seien. Wie wichtig ist es, dass ein Kontrolleur wirklich weiß, wie es im Labor zugeht?

Oelschlaeger: Das spielt sicher eine große Rolle. Wenn diese Leute schon länger vom Labor fern sind, kann das tatsächlich schwierig werden. Unter den Personen, die uns jetzt hier beaufsichtigen, sind aber studierte Biologen. Da ist der Sachverstand auch wirklich da – so dass dann klar ist, was wichtig und was nicht ganz so wichtig ist.

Nun arbeiten Sie in S2-Laboratorien. Da sind die Sicherheitsanforderungen ja höher als in einem Studentenpraktikum!

Oelschlaeger: Wir haben auch Studenten in unseren S2-Bereichen. Wenn wir Praktika in Gruppen durchführen, beispielsweise in einem Kurs zur Lebensmittelchemie, dann nehmen wir nur ungefährliche Organismen. Aber die Masterstudenten, die später auch eine Masterarbeit in unserem Institut machen wollen, die müssen natürlich lernen, mit S2-Organismen umzugehen. Das sind dann aber einzelne Personen, die direkt von Doktoranden oder von mir selbst eingewiesen und betreut werden. Bis man sie im Laufe eines solchen Praktikums dann in größere Selbstständigkeit entlassen kann.

Was ist denn ein typischer S2-Organismus in Ihren Laboren?

Oelschlaeger: Beispielsweise uropathogene *Escherichia coli*-Stämme. Interessanterweise sind ja die häufigsten bakteriell verursachten Infektionskrankheiten in Industrieländern Harnwegsinfektionen. Das belastet das Gesundheitssystem und ist für die Betroffenen natürlich auch eine Einbuße an Lebensqualität, wenn sie das wiederkehrend haben. Dagegen gibt es

noch keine Impfungen, und daher muss hier noch viel geforscht werden.

Und wie gefährlich ist die Forschung an den lebenden Erregern?

Oelschlaeger: Ein uropathogener *E. coli* wird meist von der Person selbst übertragen. Häufig durch mangelnde Hygiene, so dass die Bakterien vom Verdauungstrakt in die ableitenden Harnwege gelangen. Dass man sich im Labor eine Infektion einfängt, ist höchst unwahrscheinlich.

Das ist ja auch ein Merkmal der S2-Labore, dass normalerweise kein großes Risiko für die Gesundheit besteht.

Oelschlaeger: Ja, das wird häufig „geringe Gefährdung“ genannt.

„Bei einer Begehung wurde angemahnt, dass ein Aufkleber mit dem Wartungsdatum fehlte.“

Nun sind Sie am IMIB auch als Beauftragter für Biologische Sicherheit tätig. Solche Beauftragten schreibt die Gentechnik-Sicherheitsverordnung vor, um den Projektleiter zu beraten und gentechnische Arbeiten zu überwachen. Und der Beauftragte wiederum muss dem Betreiber jährlich Bericht erstatten. Wie ist dabei die Verantwortung verteilt? Und wen meint die Verordnung mit „Projektleiter“ und „Betreiber“?

Oelschlaeger: In unserem Fall ist die Universität der Betreiber. Die Universität kommt ihren Verpflichtungen nach, indem sie die bereits erwähnte Stabsstelle 7 eingerichtet hat, die alles rund um die Arbeitssicherheit koordiniert. Die Projektleiter sind die Personen, die über die Stabsstelle einen Antrag an die Regierung von Unterfranken gestellt haben, um mit gentechnisch veränderten Organismen forschen zu können. Damit sind die Projektleiter die Hauptverantwortlichen. Wir haben hier am Institut eine ganze Reihe solcher Arbeitsgruppen, deren Leiter jeweils durch einen Beauftragten für Biologische Sicherheit beraten und überwacht werden müssen. Ich bin ja selber auch Projektleiter, ich kann aber für meine eigenen Projekte selber nicht Beauftragter für Biologische Sicherheit sein. Eine Kollegin übernimmt daher diese Funktion für meine Projekte.

Haben Sie ein paar Beispiele, was zu tun ist, um die Sicherheit zu gewährleisten?

Oelschlaeger: Wir müssen im fünfjährigen Abstand eine Gefährdungsbeurteilung durchführen, bei der Punkt für Punkt abgeklopft wird, welche Sicherheitsmaßnahmen vorhanden sind und ob sie noch dem aktuellen Stand des Wissens und der Technik entsprechen. Außerdem müssen

READY TO USE.

SCHNELL UND INDIVIDUELL.



Bernd Kraft® bietet Ihnen das europaweit größte Sortiment an gebrauchsfertigen Reagenzien.

Mit unseren hohen Qualitätsstandards bei Produkten und Service sorgen wir für einen effizienten und sicheren Arbeitsprozess.

In unserem Programm finden Sie mehr als 10.000 „Ready to use - Reagenzien“ für Analysen in einer Vielzahl von verbrauchsorientierten Gebindegrößen.

Und sollte der Artikel, den Sie benötigen, nicht in unserem Programm enthalten sein, dann bieten wir Ihnen diesen gerne an und beraten Sie dazu ganz individuell: Telefon + 49 203 5194 0.





wir auch unsere Mitarbeiter zur Biologischen Sicherheit belehren. Das machen wir einmal im Jahr zusammen mit dem Rudolf-Virchow-Zentrum, das hier mit uns unter einem Dach angesiedelt ist. Und bei diesen Belehrungen gibt es immer wieder Updates. Zum Beispiel, was sich in Sachen Sicherheitshandschuhen getan hat. Oder wo wir die Sicherheit noch optimieren können. Das erörtern wir dann detailliert mit den Mitarbeitern. Und ganz wichtig: Bevor ein Mitarbeiter hier mit seiner Arbeit beginnt, muss er natürlich ebenfalls belehrt werden. Das müssen wir auch dokumentieren und diese Dokumentation 30 Jahre aufbewahren.

Wie intensiv müssen Sie bei Ihrer Arbeit selber Gesetzestexte durchwühlen und schauen, was EU, Bund oder Länder gerade neu beschlossen haben?

Oelschlaeger: Das Gute ist, dass wir hier in Würzburg eben diese Stabsstelle

lich nicht vor. Hin und wieder hat jemand seinen Kittel nicht geschlossen. Da muss man den Mitarbeitern schon mal auf die Füße treten.

Hierbei sind Sie also streng?

Oelschlaeger: Ja, da sind wir streng. Gerade beim Kittel. Wir haben von der Bayerischen Versicherungskammer schon mal einen Film vorgeführt bekommen, welchen Schutzeffekt so ein Kittel hat. Der kann sogar kleinere Explosionen abfangen. Deswegen sage ich den Mitarbeitern auch immer, dass das mehr ist als nur ein bisschen Stoff.

Worauf ist speziell beim Umgang mit den infektiösen Bakterien zu achten?

Oelschlaeger: Ein kritischer Punkt ist die Sache mit den Handschuhen, wenn es

„Meinen Mitarbeitern empfehle ich manchmal, im Sicherheitslabor keine Handschuhe zu tragen.“

arbeitern empfehle ich sogar eigentlich, keine Handschuhe zu tragen, wenn sie mit unseren S2-Organismen arbeiten.

Das überrascht mich jetzt aber, dass man ohne Handschuhe im S2-Labor stehen darf!

Oelschlaeger: Wie gesagt, ich sehe das sogar als sicherer an. Denn wenn die

Haut aufweicht und man sich hinterher ohne Handschuhe dann doch Bakterien über die Hand kippt, dann ist das eher gefährlich als bei intakter Haut.

Natürlich ist es etwas anderes, wenn jemand einen Schnitt hat oder Pflaster trägt. Dann gehören natürlich unbedingt Handschuhe angezogen. Genau so beim Umgang mit Chemikalien. Dann aber bitte auch die richtigen Handschuhe wählen – also zum Beispiel keine einfachen Latexhandschuhe, wenn man Ethidiumbromid pipettiert. Das ist mir in den Sicherheitsbelehrungen überhaupt ganz wichtig: zu vermitteln, dass die Leute mitdenken müssen, welche Sicherheitsmaßnahmen in welcher Situation angemessen sind!

Ich würde gerne noch einen anderen Punkt ansprechen: Die Definition, was als gentechnisch veränderter Organismus (GVO) gilt. Wir hatten beispielsweise mal ein „Stichwort des Monats“ im Laborjournal, in dem wir die „Oligonukleotid-gerichtete Mutagenese“ vorstellten (LJ 5/2015). Obwohl man dabei die DNA eines Organismus' gezielt verändert, scheint diese Methode per Definition keine GVOs zu erzeugen. Weil man keine fremde DNA einfügt, sondern Basen austauscht, wie es auch durch natürliche Prozesse geschehen könnte. Nun könnte ich mit solch einer Methode aber theoretisch trotzdem einen potentiell gefährlichen Organismus erzeugen – etwa eine Nutzpflanze mit einem veränderten Protein, das plötzlich hochallergen ist. Umgekehrt hat vielleicht jemand Drosophila-Varianten, die zwar als GVOs im Sinne des Gentechnikgesetzes gelten, hingegen jedoch vollkommen harmlos sind und sich in der Natur nicht mal ausbreiten können. Trotzdem hätte in diesem Beispiel der Fliegenforscher viel mehr Papierkram für die Beantragung seiner Versuche zu erledigen. Also frage ich jetzt Sie als Beauftragten für Biologische Sicherheit: Sind diese Regelungen nicht ein bisschen absurd?

Oelschlaeger: Ja, das finde ich auch. Zum Teil ist das schwer nachvollziehbar, sage ich mal ganz vorsichtig. Wir überlegen zum Beispiel gerade, in einem *E. coli*-Stamm ein Gen zu deletieren. Wenn man das nach einer üblichen Methode macht,



Foto: be.mit.edu

Laborkittel können sogar kleine Explosionen abfangen.

7 haben. Die bringt uns, die Beauftragten für Biologische Sicherheit, immer auf den neuesten Stand, wenn es Änderungen gibt oder Änderungen der Vorschriften. Das ist wirklich ein guter Service, damit wir uns da nicht selber durch die ganze Literatur quälen müssen.

Nun kennt man es ja aus dem Laboralltag, dass Mitarbeiter nicht alles aus den Sicherheitsbelehrungen behelligen. Denken wir etwa an den Laborkittel.

Oelschlaeger: Dass jemand seinen Kittel gar nicht trägt, kommt hier eigent-

„Der Laborkittel ist mehr als nur ein bisschen Stoff.“

um die biologische Gefährdung geht. Eine intakte Haut ist eigentlich bakteriendicht – mal abgesehen von einigen *Staphylococcus aureus*-Stämmen, die dieses Skaled Skin-Syndrom verursachen können und dabei die Verbindungen zwischen den Epithelzellen auflösen. Mit solchen Organismen arbeiten wir hier jedoch nicht. Wenn wir jetzt aber den halben Tag lang Handschuhe anhaben und darin schwitzen, dann weicht die Haut auf und ist nicht mehr ganz so dicht. Also muss man immer überlegen, wann es angeraten ist, Handschuhe zu tragen – und wann nicht. Meinen Mit-



wie sie etwa Datsenko und Wanner vor ein paar Jahren publiziert haben (PNAS 97(12): 6640-5), dann bleibt immer eine Sequenz im Genom zurück, die ursprünglich nicht zu dem *E. coli*-Stamm gehörte. Damit gilt der Stamm auf jeden Fall als gentechnisch veränderter Organismus. Wenn man das dagegen nach der sogenannten Scarless-Methode durchführt (Sci Rep. 5:15096), bleibt keine fremde DNA zurück. Und dann gilt der Stamm offiziell nicht als gentechnisch veränderter Organismus. Das wundert mich auch.

Anderes Beispiel: Wenn ich ein Gen über Konjugation einführe, erzeuge ich kein GVO, weil es ein ganz natürlicher Vorgang ist. Wenn ich dasselbe Gen über Transformation mittels Elektroporation einführe, dann gilt das als gentechnisch veränderter Organismus. Das leuchtet mir nicht ein. Es wäre sinnvoller, wenn man die Vorschriften nicht von der Methode abhängig macht, sondern von dem, was dabei tatsächlich entsteht.

Mal abgesehen von den Anträgen: Macht es im praktischen Laboralltag einen Unter-

schied, ob man mit einem GVO arbeitet? Zum Beispiel, weil dieser ja nicht in die Umwelt gelangen darf – egal, wie harmlos er sein mag.

Oelschlaeger: Es gilt ganz allgemein die Regel: Nichts, was mit irgendeinem Organismus kontaminiert ist, verlässt das Institut, ohne dass er durch Autoklavieren oder sonst wie inaktiviert ist. Dabei ist es völlig egal, ob der Organismus nun gentechnisch hergestellt worden ist oder nicht – oder ob es ein harmloser oder ein uropathogener *E. coli*-Stamm ist. Ob GVO oder nicht, spielt da überhaupt keine Rolle – da gibt es keine Ausnahmen. Davon abgesehen geht ja nicht nur von GVOs eine potentielle Gefahr aus.

*Zum Beispiel wenn man Probenmaterial menschlicher Studienteilnehmer untersucht. Oder wenn man mit natürlich vorkommenden Krankheitserregern arbeitet, wie der pathogene *E. coli*-Stamm in Ihrem Institut.*

Oelschlaeger: Dann greift immer auch die Biostoffverordnung. Und die unterscheidet wiederum zwischen dem gezielten

Umgang mit Material, von dem man weiß, dass es infektiös ist, und dem ungezielten Umgang zum Beispiel mit einer Blutprobe. Da muss man für sein Projekt vorher immer eine Gefährdungsbeurteilung vornehmen, und es sind immer Standards einzuhalten, die mindestens den Anforderungen der Sicherheitsstufe 2 in gentechnischen Laboren entsprechen.

„Alles, was mit irgendeinem Organismus kontaminiert ist, verlässt das Institut nur inaktiviert.“

Was die Gefahren für die Umwelt betrifft: Da ist man ja auf der sicheren

Seite, wenn man biologisches Material vor der Entsorgung autoklaviert, oder?

Oelschlaeger: In aller Regel ja. Die einfachste Methode, wie man Organismen in die Umwelt entlassen kann, ist übrigens, indem man sich die Hände wäscht. Deswegen sieht unser Hygieneplan vor, dass man sich immer zuerst die Hände desinfiziert – dann erst wird gewaschen. Und wir haben auch eine Handcreme zum Rückfetten, denn wie gesagt: Die Haut soll ja intakt bleiben und nicht rissig werden.

INTERVIEW: MARIO REMBOLD

KIMTECH*
BRAND

I'm passionate about my science and the environment. So are my gloves.

KIMTECH SCIENCE* STERLING* Nitrile Handschuhe

Hervorragende Kombination aus Schutz, Tragekomfort & Nachhaltigkeit, gut für Wissenschaft und Umwelt.

- STERLING* Nitrilhandschuhe bieten im Sortiment die beste Kombination aus Schutz, Tragekomfort und Tastempfinden
- Getestet an über 40 Chemikalien
- Analysezertifikate für physikalische Daten, Qualität und Reinheit

Testen Sie unsere kostenlosen Muster: **KIMBERLY-CLARK PROFESSIONAL*** auf kimtech.support@kcc.com



www.kimtech.eu



KIMTECH SCIENCE* PURPLE NITRILE* Handschuhe
Unübertroffener Schutz, Reinheit und Qualität – unsere erste Wahl für Anwendungen mit erhöhtem Risiko.



KIMTECH SCIENCE* GREEN NITRILE Handschuhe
Tragekomfort, Reißfestigkeit, Nachhaltigkeit und Schutz bei risikoarmen Anwendungen in der Forschung.



KIMTECH SCIENCE* COMFORT NITRILE Handschuhe
Vereint Tragekomfort, Qualität, Reinheit und Schutz bei risikoarmen Anwendungen in der Forschung.



Ergonomie im Labor

Unbequem macht schneller Fehler

■ Normalerweise ist die Arbeit im Labor keine Schwerstarbeit, dennoch kann sie zu gesundheitlichen Beschwerden führen. Schon länger achten Laborausrüster daher verstärkt darauf, ihre Produkte auch unter ergonomischen Gesichtspunkten zu entwickeln. Drei Beispiele dafür.

Muss der schwere Wassertank im Labor auf das höchste Regalbrett gehievt werden, im schlimmsten Fall ohne geeignete Griffe am Tank? Müssen Reagenzien für einen Puffer auf drei verschiedenen Regalen verteilt sein? Sollten Schubladen nicht routinemäßig beschriftet sein, sodass man sich nicht unnötig bücken muss, um zu finden, was man für ein Experiment braucht? Laborbänke scheinen zuweilen für Beinlose eingerichtet zu sein, da sie zwar jede Menge Schubladenelemente aufweisen, aber keinerlei Beinfreiheit. Kein Mensch würde seine private Umgebung freiwillig derart unpraktisch organisieren.

Nun sind Verträge im Labor häufig befristet und die Mittel knapp. Wieso also das Inventar und die Geräte auf die Mitarbeiter abstimmen, die ohnehin bald wieder gehen? Auf der anderen Seite sind die Löhne ein großer Posten,

und ein hoher Krankenstand gefährdet den Erfolg der Projekte. Da wiederholte körperliche Belastungen dazu führen können, dass der gesamte Bewegungsapparat wie auch die Selbstheilungskräfte des Körpers überbeansprucht werden, analysiert die Ergonomie speziell daraufhin Arbeitsumwelt, Aufgabenstellung und Mensch-Maschine-Interaktionen. Sie will dazu beitragen, die auf den einzelnen Mitarbeiter einwirkenden Belastungen zu verringern und damit die Leistungsfähigkeit zu steigern.

„In meiner langjährigen Tätigkeit als Betriebsarzt traten die meisten ergonomiebedingten gesundheitlichen Beschwerden durch Arbeiten am Mikroskop auf“, berichtet Winfried Kapfhammer, Leiter der Stabsstelle Betriebsärztlicher Dienst und Gesundheitsmanagement der Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) München.

„Am besten nimmt man ein Mikroskop, bei dem sich die Neigung des Okulars variieren lässt, sodass man bei entspannter Kopfhaltung in das Okular blicken kann. Dazu müssen auch der Arbeitstisch und der Stuhl in der Höhe passen. Bei ergonomiebedingten gesundheitlichen Beschwerden besichtigt der Betriebsärztliche Dienst der LMU den Arbeitsplatz und berät. Wenn erforderlich, empfehlen wir einen höhenverstellbaren Arbeitstisch“, so Kapfhammer.

Altbekannte Zipperlein

Weitere gesundheitliche Belastungen ergaben sich durch das Arbeiten an Sterilbänken und am Mikrotom, einem Schneidegerät. Für Sterilbänke gilt, dass auch diese in der Höhe passen sollten. Noch wichtiger ist allerdings, dass genügend Beinfreiheit vorhanden und der Greifraum nicht durch zu viele Gegenstände unter der Hood eingeengt ist. „Am Mikrotom wird die Unterarmmuskulatur besonders beansprucht. Wenn sich das Mikrotom zu schwer drehen lässt, können Sehnen-scheidenentzündungen auftreten. Die Geräte sollten deshalb beim Schneiden besonders leichtgängig sein. Zudem sollte eine bequeme Hand- und Sitzhaltung möglich sein“, erläutert der Betriebsarzt.

Sehnen-scheidenentzündungen können auch durch zu langes und häufiges Pipettieren entstehen. Geeignete Griffe und geringer Druck mit dem Daumen beugen diesbezüglich vor. „Da es sich hierbei um feinmotorische Arbeiten handelt, sollten Pipettierarbeiten besser im Sitzen ausgeübt werden. Hand- oder Armauflagen sind meiner Meinung nach eher hinderlich.“



Foto: laserfiche.com



Insgesamt hat das Laborpersonal den Vorteil, dass es nicht alle Arbeiten im Sitzen ausüben muss, sondern zwischen Stehen und Gehen abwechseln kann. Das ist für die Wirbelsäule förderlich“, erklärt Kapfhammer.

Platz da für die Beine!

„Ergonomie war bei der Entwicklung unserer Sicherheitswerkbänke von vorneherein ein zentrales Thema – seien es unsere FlowSafe-Werkbänke oder die komplett neuentwickelte, 2013 eingeführte Produktlinie Claire pure und Claire pro“, erläutert Produktmanager Ralf Wörl von der Elmshorner Firma Berner International. Die Werkbänke werden im Laboralltag auch als „Sterilbänke“ oder „Hoods“ bezeichnet. Sie eignen sich für die aseptische Herstellung von Zytostatika, von Zubereitungen für Infusions- und Injektionslösungen und für den Umgang mit mikrobiologischen Arbeitsstoffen der Klassen S1 bis S4. Zu den Kunden von Berner International zählen neben herstellenden Apotheken sowie Pharmafirmen das Bernhard-Nocht-Institut für Tropenmedizin in Hamburg und das Friedrich-Loeffler-Institut, das an verschiedenen Standorten in Deutschland Tierseuchen und Zoonosen erforscht.

„Die Standard-Arbeitshöhe unserer Sicherheitswerkbänke ist für 95 Prozent der Europäer geeignet. Bei Claire pure liegt sie bei 77,2 cm, bei Claire pro kann sie in mehreren Stufen zwischen 68,2 cm und 95,2 cm fixiert werden. Zudem bieten wir ein elektrisch höhenverstellbares Untergestell an,

das das Arbeiten bis zu Stehhöhe erlaubt. Verschiedene Nutzerhöhen können dabei eingespeichert und abgerufen werden“, so der promovierte Chemiker. Während die Firma in Dänemark praktisch jede Werkbank mit Höhenverstellung verkauft, ist das in Deutschland bisher vorwiegend bei größeren Unternehmen der Fall.

Passend zur Hood vertreibt die Firma unter dem Markennamen Labster zudem ergonomische, platzsparende, abwaschbare und desinfizierbare Drehstühle und -hocker sowie Stehhilfen, die eine nach vorne geneigte Sitzhaltung unterstützen. Die Stühle eignen sich nicht nur für S1- bis S3-Labore, sondern auch für GMP-Bereiche und Reinräume. Für optimale Beinfreiheit an den Sicherheitswerkbänken hat Berner International besonders kompakte auto-klavierbare Filterpatronen entwickelt, die weniger Platz beanspruchen und zudem leicht und sicher zu wechseln sind. Die Arbeitsplatten in der Sterilbank sind geteilt und lassen sich so besser entnehmen und reinigen. Bei Bedarf sind auch durchgängige Versionen und Arbeitsplatten mit Vertiefungen erhältlich. Für eine gute Ausleuchtung verwendet die Elmshorner Firma leistungsfähige dimmbare LED-Leuchten in der Hood. Alle Sicherheitswerkbänke sind mit großen Seitenfenstern ausgestattet, was die Ausleuchtung des Arbeitsraumes zusätzlich verbessert.

„Durch ein V-förmiges Luftansauggitter können Benutzer Arme und Hände ohne zusätzliche Armstützen auf der Arbeitsfläche auflegen. Das ist besonders bei lang andauernden, feinmotorischen Arbeiten

wichtig“, erläutert Wörl. Das als V-förmige Vertiefung angeordnete Luftansauggitter bietet zudem höhere Sicherheit vor Kontaminationen. Es kann durch die Arme nicht so leicht blockiert werden wie ein flaches Ansauggitter. Die Frontscheibe der Sicherheitswerkbänke ist für optimalen Einblick geneigt. So kann sich der Benutzer beim Arbeiten vor- und zurücklehnen. Die Bedienelemente sind gut erreichbar und für die leichte Reinigung schwer zugänglicher Bereiche gibt es ein Wischgerät mit Stiel.

Häufiges Drehen minimieren

„Für die Darstellung von Arbeitsabläufen und anderen Informationen können wir die Werkbänke mit einem 19- oder 22-Zoll Flachbildschirm ausstatten, der in die Rückwand der Sicherheitswerkbank eingelassen ist und sich so zentral im Blickfeld des Benutzers befindet“, erklärt der Produktmanager. Um häufiges Drehen des Oberkörpers und unnötige Wege zu vermeiden, können Ablagen für eine Tastatur oder einen Drucker direkt an der Werkbank angebracht werden. „Gemeinsam mit Zeiss haben wir zudem ein kompaktes Invers-Mikroskop, die Primovert HDcam, voll integriert. Es ermöglicht die Untersuchung von Zellen im Phasenkontrast und bei GFP-Markierung im Fluoreszenzkontrast innerhalb der Sterilbank. Das Gerät kann an den großen Flachbildschirm in der Hood angeschlossen werden. Mithilfe der App Labscope können Benutzer das Mikroskop über ein iPad steuern. Die aufgenommenen Bilder lassen sich so speichern und auch

FULLY AUTOMATED LYMPHOCYTE ISOLATION

The FABian cell selection device is a fully automatic bench top instrument for quantitatively selecting cells of interest in high purity from a suspension such as whole blood or buffy coat.

- Mild Fab-based immune affinity chromatography
- Very high yields and purity
- Minimally manipulated target cells, minimal cell stress
- Embedded system, no external PC needed
- Magnetic bead-free
- No density gradient centrifugation required
- CD-specific Fab fragments

FABian[®]

CELL SELECTION REINVENTED

>90%

Purity from Whole Blood





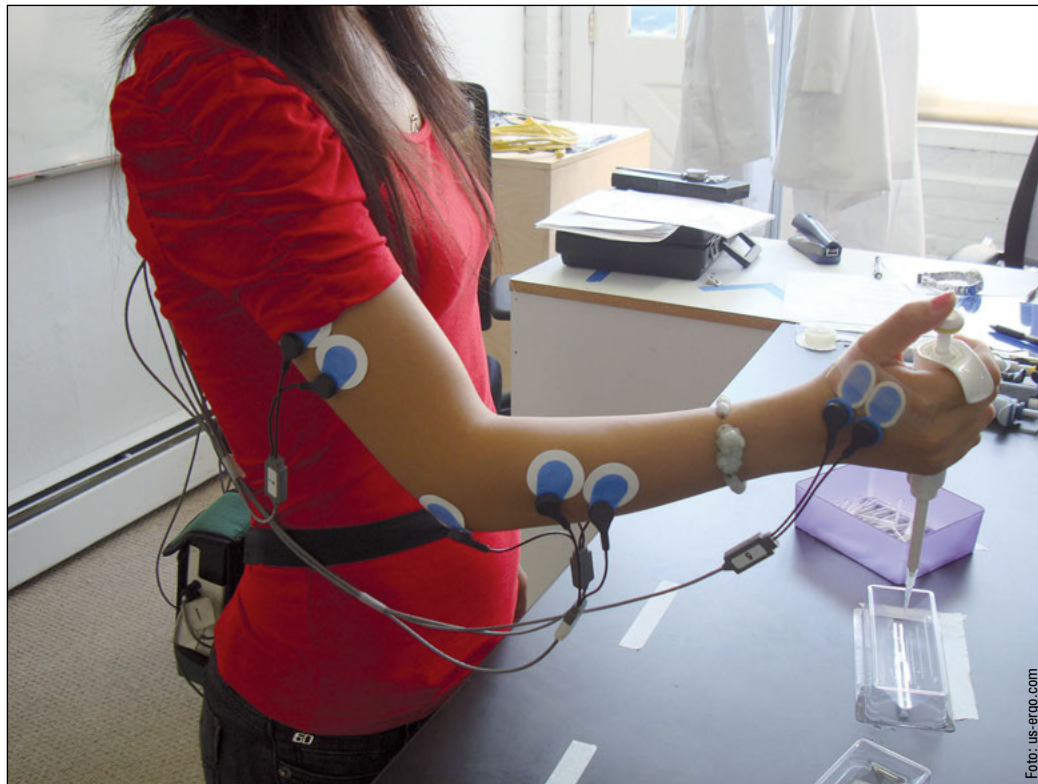
außerhalb der Sterilbank betrachten“, erklärt Wörl. Alternativ können die Okulare eines Mikroskops über spezielle Öffnungen auch aus der Hood herausgeführt

schirmarbeitsplätzen“, erklärt Peter Bauer, Director Stereo and Digital Microscopy bei Leica Microsystems. Durch die einseitige, sitzende Tätigkeit in einer geeigneten Hal-

Licht und störende Reflexe ab. „Direkte Blendung durch Lichtquellen und Fenster sind beim Mikroskopieren ebenso zu vermeiden wie große Helligkeitsunterschiede zwischen der Arbeitsplatzbeleuchtung und dem Sehfeld im Mikroskop“, so der Manager.

Bei der Arbeit am Mikroskop sollte sich der Benutzer nicht mehr als 20 Grad vorlehnen müssen. Optimal ist eine lotrechte Position der Wirbelsäule ohne Krümmung des Rückens. Um den Einblickwinkel und die Einblickhöhe am Stereomikroskop individuell einstellen zu können, bietet Leica verschiedene Module an.

Mit dem ErgoTubus 10°-50° lässt sich der Einblickwinkel stufenlos justieren. Die verlängerten Tuben ermöglichen eine aufrechte Sitzhaltung. Bei sehr kräftigen Personen kann so auch der größere Abstand zu den Okularen überbrückt werden. Der ErgoKeil 5°-25° erlaubt es, den Einblickwinkel in Kombination mit einem Binokulartubus 45° von 20° bis 40° oder von 50° bis 70° einzustellen. Für größere Mitarbeiter eignet sich der ErgoTubus



Belastungsmessungen gehören inzwischen zur Entwicklungsroutine von „Laborwerkzeugen“.

werden, sodass Benutzer die Proben direkt anschauen können. Anwendungsbereiche dafür sind die Reproduktionsmedizin und Arbeiten mit toxischem und infektiösem Material.

Seit 2002 hat Berner International ein eigenes Forschungs- und Testlabor, in dem die Firma die Gebrauchstauglichkeit von Neuentwicklungen unter Laborbedingungen prüft. Sie ist beratend im Ausschuss für Biologische Arbeitsstoffe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin und in Normgremien tätig und betreibt eigene Forschung zur Sicherheit von Werkbänken. Die Geräte werden zudem im Austausch mit den Kunden und Seminarteilnehmern weiterentwickelt. Ein Schwerpunkt liegt derzeit auf der ergonomischen Integration von Peripheriegeräten. In der Umsetzung sind Arbeitsplatten, die beheizbar oder kühlbar sind und die Magnetruhrfelder integriert haben.

Höchstleistung am Mikroskop

„Mehrstündige Arbeit am Mikroskop stellt höchste Anforderungen an den Sehapparat, den muskulären Halteapparat und die Konzentrationsfähigkeit. Die Anforderungen sind um einiges höher als bei Bild-

tung bei sich wiederholenden Bewegungen der Hände können Verspannungen und Schmerzen in Rücken, Schultern, Nacken und Armen sowie Kopfschmerzen auftreten, vor allem wenn der Arbeitsplatz nicht an den Benutzer angepasst ist. Zudem kann es zu Venen- und Lymphstau in den Beinen und zu Schmerzen in Füßen und Knien kommen. Unter solchen Umständen ist die Arbeit ermüdend und es kommt zum Leistungsabfall und zu mehr Fehlern.

„Tisch und Stuhl sollten von der Höhe her zum Benutzer passen. Bei kleinen Personen kann eine Fußstütze benutzt werden. Wichtig ist auch genug Freiraum für die Beine und genügend bequeme Auflagefläche für die Arme“, so Bauer. Zoom und Fokus des Mikroskops sollten bei aufgelegtem Vorderarm und entspannten Schultern leicht erreichbar und bedienbar sein. Empfehlenswert sind neben einem hochwertigen Optiksistem auch Weitwinkel-Brillenträgerokulare mit einstellbarer Dioptrie und verstellbaren Augenmuscheln, die die Adaptation des Auges erleichtern. Diese Okulare haben eine große Austrittspupille, die weiter vor der Okularlinse liegt und das Arbeiten mit und ohne Brille erlaubt. Die Augenmuskeln schirmen die Augen gegen seitlich einfallendes

45°, der sich um 65 Millimeter verlängern lässt. Die ErgoModule 50 mm und 30 bis 120 mm ermöglichen eine entsprechend höhere Einblickposition. Mithilfe entsprechender Objektive kann zudem die Grundhöhe des Stereomikroskops verändert werden. Mit dem Trinokularen ErgoTubus 5°-45° kann der Einblickwinkel ebenfalls variiert werden. Darüber hinaus lässt sich über den Foto-Port eine Leica-Mikroskopkamera anschließen, sodass die Objekte am Bildschirm begutachtet werden können. Leica berät auch vor Ort, wie sich Arbeitsplätze ergonomisch optimieren lassen.

Am besten sind jedoch Pausen,...

Die Lichtmikroskope *Leica DM 1000-3000* bieten höhenverstellbare, wahlweise gummierte Fokusköpfe und Tischtriebe, die zudem schnell für Rechts- und Linksbedienung eingerichtet werden können und sich auf einer Linie befinden. So kann der Benutzer das Mikroskop auf seine Bedürfnisse einstellen und dank der symmetrischen Anordnung von Tischtrieb und Fokuskopf eine natürliche und schonende Haltung einnehmen. Weitere Ergomodule für die Lichtmikroskopie sind Tuben mit variablem Blickwinkel und die justierbare



Standplatte ErgoLift zur Anpassung von Einblickhöhe und -winkel des gesamten Stativs mit zusätzlichen höhenverstellbaren Handauflagen.

Trotz dieser Hilfen eignet sich nicht jeder zum Mikroskopiker. „Neben der Sehfähigkeit ist besonders die Belastbarkeit des Muskel-Skelett-Systems von Bedeutung“, gibt der Leica-Manager zu bedenken. „Bei Personen mit bestehenden Rückenproblemen, Arthritis, Schleimbeutelentzündung, Karpalsyndrom oder peripheren Durchblutungsstörungen ist ein Risiko für vermehrte Beschwerden gegeben, das aber durch einen ergonomisch eingerichteten Mikroskopie-Arbeitsplatz minimiert werden kann“, so Bauer. Lebensstil und persönliches Verhalten spielen ebenfalls eine wichtige Rolle. „Wer achtsam mit sich und seiner Gesundheit umgeht, ein aktives Leben führt und sich auch Ruhepausen gönnt, wird mit den Belastungen eines Mikroskop-Arbeitsplatzes besser zurecht kommen“, regt der Manager an. So unterstützen Pausen beim Mikroskopieren die Erholung von Augen und Muskulatur und gezielte gymnastische Übungen für Rücken, Arme und Nacken beugen Verspannungen vor.

... etwas Gymnastik zwischendurch...

„Eppendorf hat bereits in den 1970er Jahren damit begonnen, seine Geräte nach ergonomischen Gesichtspunkten zu optimieren“, berichtet die Projektleiterin Marketing Tanja Musiol. Seit 2003 folgt die Firma einem umfassenden PhysioCare-Konzept für die Handhabung und Bedienung von Pipetten und Geräten. So zeichnen sich die manuellen Pipetten durch ein niedriges Gewicht und geringe Bedienkräfte aus. Sie beanspruchen Finger und Hand beim Aufnehmen und Abgeben von Flüssigkeiten daher nur wenig. Bei Dispensern erleichtern Schrittzähler und Volumensensoren die Arbeit.

„Bei unseren manuellen Pipetten wie beispielsweise der Research plus lassen sich Spitzen durch den verfederten Spitzenkonus mit geringem Kraftaufwand aufstecken und abwerfen. Für Volumeneinstellungen benötigt es nur wenige Umdrehungen vom Minimal- bis zum Maximalvolumen. Die Pipette Reference 2 hat zudem eine Ein-Knopfbedienung für alle Arbeitsschritte. Die Spitze wird bei diesem Modell durch das komplette Durchdrücken des leichtgängigen Pipettenknopfes abgeworfen. Das empfinden Anwender als weniger anstrengend für den Daumen als die Bedienung eines separaten Spitzenabwurfknopfes, wobei der Daumen seitlich bewegt werden muss. Unsere aktuellen manuellen Pipet-

tenmodelle sind durch die Anordnung der Volumenanzeige sowohl für Links- als auch für Rechtshänder geeignet und unzerlegt vollständig autoklavierbar. Für höheren Probendurchsatz sind sie auch als Mehrkanalvarianten erhältlich. So findet jeder das zu seinem Arbeitsumfeld und -aufwand passende Modell“, erläutert Musiol.

... und gute Arbeitsplatzorganisation

Für noch mehr ergonomischen Komfort und höheres Pipettiertempo bietet Eppendorf die elektronische, programmierbare Pipette Xplorer plus an, mit der sich auch sequentiell dispensieren lässt. Bei höherem Probendurchsatz kommen automatisierte Liquid-Handling Systeme der Serie epMotion in Frage. Hier hat die Firma nicht nur auf gut lesbare Displays Wert gelegt, sondern auch auf eine einfache Menüführung und digitale Anleitungen.

Neben der richtigen Pipette sind Ordnung und intelligente Arbeitsplatzorganisation gefragt. Für neue Experimente mit anderen Materialien und Reagenzien sollte man den Arbeitsplatz jeweils neu aufbauen und ergonomisch gestalten. Checklisten für das benötigte Material ersparen unnötige Wege. In der Sterilbank sollten Pipettenhalter seitlich und nicht an der Rückwand angebracht werden, damit man sich nicht zu stark ausstrecken muss, um sie zu greifen.

Um seine Produkte zu verbessern, misst Eppendorf beispielsweise den Kraftaufwand beim Pipettieren oder den Schallpegel beim Zentrifugieren. „Zudem machen wir während der Produktentwicklung mehrfach Umfragen bei unseren Kunden, die die Prototypen testen. Unsere Mitarbeiter in der Entwicklung sind für dieses Thema sensibilisiert, so dass sie stets auf ergonomische Verbesserungsmöglichkeiten achten“, berichtet die Managerin.

Auch bei den Verbrauchsartikeln legt die Firma besonderen Wert auf Ergonomie. „Unsere 0,2 bis 5 Milliliter-Reaktionsgefäße lassen sich einhändig leicht öffnen und schließen. Die Safe-Lock-Modelle haben einen Sicherheitsdeckel, der besonders dicht ist und ungewolltes Aufspringen bei Inkubation und Lagerung verhindert und dennoch leicht mit einer Hand zu öffnen ist“, erläutert Musiol. Die Deckel der 15- und 50-Milliliter-Röhrchen haben eine spezielle Riffelung, sodass sie leichter handhabbar sind und nicht so leicht wegrollen.


Bei den unterschiedlichen Plattenformaten hat Eppendorf auf eine besonders kontrastreiche Beschriftung geachtet. Auf diese Weise können bestimmte Wells beim Pipettieren leichter identifiziert werden. Die Zellkulturschalen sind mit einem aus-

geprägten Griffing und Deckelrand ausgestattet, was für zusätzliche Sicherheit beim Transportieren der Zellen sorgt und ein robustes und sicheres Stapeln ermöglicht. Bezüglich ihrer Zentrifugen legt die Firma beim Thema Ergonomie besonderes Augenmerk darauf, dass sie leicht zu öffnen, zu be- und entladen und zu schließen sind. Die Rotoren haben ein möglichst geringes Gewicht und lassen sich ebenfalls kraftsparend öffnen und schließen. Das Display der Zentrifugen ist gut lesbar und die Notentriegelung leicht zugänglich.

Nicht am falschen Ende sparen

„Labore sollten nicht am falschen Ende sparen und uralte Geräte und Arbeitsmittel benutzen, die zwar noch irgendwie funktionieren, aber von ihrer Bedienbarkeit her Nachteile aufweisen oder sehr viel Lärm verursachen. Andererseits sollte man bei ergonomischen Überlegungen den individuellen Mitarbeiter im Auge behalten und seine speziellen Bedürfnisse berücksichtigen. Ergonomische Verbesserungen sollten auch praktisch sein“, so die Projektleiterin.

BETTINA DUPONT



» **Join the lipid revolution!** «

Kai Simons, CEO Lipotype


Lipidomics for everybody!

Get your ready-to-publish lipid data from us.

We offer comprehensive, quantitative lipid analysis services of clinical and biological samples.

↓

Please visit:
www.lipotype.com/shop





Interview mit Jochen Kraft (Geschäftsführer des Duisburger Laborchemikalien-Herstellers Bernd Kraft)

„Die dem Menschen eigene Bequemlichkeit nutzen!“

■ Ein Gespräch über bunte Handschuhe, Gummistiefel und Bequemlichkeit – und darüber, warum Arbeitsunfälle passieren und wie man sie am elegantesten verhindert.



Foto: Bernd Kraft

Jochen Kraft, seines Zeichens Diplom-Chemiker und Inhaber der Bernd Kraft GmbH.

„Boah, nicht schon wieder...!“ – Alljährlich stöhnen Deutschlands Diplomanden, Doktoranden und Postdocs, die akademischen Dauerangestellten sowieso, wenn die Sicherheitsunterweisung für S1-Labore wieder ansteht. Anwesenheitspflicht! Die ‚Cleveren‘ zeichnen kurz ab und entfleuchen dann wieder zu ihren extrem wichtigen Experimenten. Der pflichtbewusste Großteil harret die knappe Stunde im Institutshörsaal aus und lauscht dem über Gefahrensymbole, Brandschutz und Schutzkleidung schwadronierenden Sicherheitsbeauftragten. Effizienzstufe minus drei.

Schließlich pilgern die Geläuterten zurück in ihre Labore, pipettieren sorglos β -Mercaptoethanol („giftig, ätzend, gesundheitsgefährdend“) in Polyacrylamidlösungen („in unpolymerisierter Form

hochgiftig“), begutachten das Ethidiumbromid-gefärbte („giftig, gesundheitsgefährdend, eventuell erbgutschädigend“) Agarosegel unter UV-Licht („kanzerogen“) oder setzen flugs noch den Protein-Transferpuffer mit reichlich Methanol („leicht brennbar, giftig, gesundheitsgefährdend“) an; und das am besten noch ohne Abzug, Handschuhe und Schutzbrille, denn irgendwie muss man die verplemperte Zeit ja wieder aufholen.

Arbeitsschutz stiefmütterlich behandelt

Übertrieben? Vielleicht. Weltfremd? Mitnichten. Gehen Sie mal ins Labor nebenan und fragen die dort Forschenden nach dem Ordner mit den Sicherheitdatenblättern. Mit viel Glück zaubert die Laborlei-

tung das Blättersammelsurium zwischen Wurststulle und Kaffeebecher hervor.

Es ist kein Geheimnis: Der Arbeitsschutz fristet in vielen Universitätslaboren ein stiefmütterliches Dasein. Nicht immer geht das gut.

Im Februar 2016 etwa wurden fünf Menschen am Chemischen Institut der Humboldt-Universität zu Berlin verletzt, als ein Behälter mit giftigem Thionylchlorid zerbrach (*Berliner Morgenpost*). An der TU Harburg verschüttete eine Studentin vor einigen Jahren acht Liter des giftigen Lösungsmittels Acetonitril, elf Menschen mussten ins Krankenhaus (*Hamburger Morgenpost*). Bei einer Explosion aufgrund unsachgemäßer Entsorgung von Salpeter- und Schwefelsäure in einem Chemielabor des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT)



erlitten 16 Menschen im Januar 2014 teils schwere Verletzungen (*Focus online*). Und nochmal das KIT: Ende August 2016 experimentierte eine 26jährige Doktorandin dort mit Dichlormethan, als eine heftige Explosion das Labor verwüstete (*Badische Neueste Nachrichten*).

Man könnte seitenweise weitere solcher Laborunfälle auflisten. Einfaches Googeln reicht.

Immer dann, wenn man es nicht erwartet

Selbst, wenn man scheinbar allen Widrigkeiten vorbeugt, passieren Fehler: Eine Mitarbeiterin eines Wermelskirchener Galvanisierungsbetriebs arbeitete 2014 mit Salpetersäure und Ethanol, vorschriftsmäßig hinter Schutzglas unter dem Abzug. Allein – dieser war nicht eingeschaltet. Bei der folgenden Explosion wurde die Frau schwer verletzt (*Düsseldorfer RP online*).

Keine Frage, der Arbeitsschutz hat seine Daseinsberechtigung – um dies zu erkennen, reicht ein Blick auf die Statistik: Laut den Daten der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung starben im Jahr 2014 nur noch 639 Menschen während der Aus-

übung ihres Berufs; im Jahr 1960 waren es noch fast zehnmals so viele: etwa 5.000.

Die Zahl meldepflichtiger Arbeitsunfälle sinkt stetig, selbst in so gefährlichen Branchen wie der Landwirtschaft, der Rohstoffgewinnung und dem Baugeerbe. Und dies ist der Verdienst genau derer, die auch mal mahnend den Zeigefinger heben und an Helm, Schutzmaske und Sicherheitskleidung erinnern: der Sicherheitsbeauftragten. Denken Sie daran, wenn in Ihrem Institut die nächste Unterweisung ansteht!

Mit einem, der ebenfalls auszog, um die Laborwelt ein Stückchen sicherer zu machen, sprach die *Laborjournal*-Reporterin über bunte Handschuhe, Gummistiefel und Bequemlichkeit: Seit 1999 ist Jochen Kraft Geschäftsführer der Bernd Kraft GmbH. Der 1974 vom Vater Bernd Kraft gegründete Laborchemikalien-Anbieter stellt gebrauchsfertige Gemische, Prüflösungen und Lösemittelgemische für den weltweiten

Vertrieb her. Zu den Kunden gehören Klär- und Kraftwerke, Galvanikbetriebe der Automobilindustrie, Pharmakonzerne, sowie auch Getränke- und Futtermittelhersteller, kurzum: „Jeder, der irgendwie chemische

„Mit einer Fertigreagenz kaufen Sie genau soviel, wie Sie brauchen – und nicht vier Einzelreagenzien, von denen Sie dann drei nie komplett aufbrauchen.“

Analysen macht.“ Dem promovierten Chemiker Kraft ist es wichtig, dass seine knapp 120 Mitarbeiter an den Standorten Duisburg und Oberhausen sicher arbeiten

können: Adäquate Abluftsysteme und Brandschutzvorrichtungen, aber ebenso jährliche Sicherheitsschulungen und arbeitsmedizinische Untersuchungen gehören zum Arbeitsschutzprogramm des Familienbetriebs.

Herr Kraft, warum sollte ich bei Ihnen gebrauchsfertige, und damit teurere, Reagenzien kaufen? Was hat das mit Sicherheit im Labor zu tun?

Jochen Kraft: In der Gefahrstoffverordnung ist ein Substitutionsgebot genannt: Ersetze gefährliche Substanzen durch ▶

Fast track your sequencing results

affymetrix
USB

NEW
ExoSAP-IT® Express
PCR Cleanup Reagent

- Easy to use—one simple pipette step minimizes errors
- Improved efficiency—novel enzyme enables new 5 min protocol
- Reliable—superior sequencing results every time

GET YOUR FREE SAMPLE | **Take a test ride to better results**
usb.affymetrix.com/tryexpress

© 2016 Affymetrix Inc. All rights reserved.
For Research Use Only. Not for use in diagnostic procedures.



weniger gefährliche. Zum Beispiel Kaliumdichromat. Ich habe keine andere Substanz zur Verfügung, um einen Chrom-VI-Standard herzustellen. Den benötige ich zum Beispiel zum Nachweis, dass importierte Lederwaren nicht mit Chromaten gegerbt wurden. Da habe ich nun einen krebserregenden, staubenden Feststoff, und den muss ich einwiegen. Am Ende des Tages mache ich aber eine wässrige Kaliumdichromatlösung daraus. Kaufe ich die Kaliumdichromatlösung, habe ich einen inhalativ gefährlichen Stoff durch ein Fertigreagenz ohne Inhalativgefährdung ersetzt. Zudem erhalten Sie ein Sicherheitsdatenblatt mit sämtlichen Informationen über das fertige Gemisch. Sonst sitze ich als Laborleiter da ‚Mensch, du hast jetzt vier Substanzen zusammen geschmissen, wie muss ich denn die fertige Reagenz eigentlich kennzeichnen?‘ Und das kriegen Sie bei einem Fertigreagenz alles mitgeliefert. Und deshalb behaupte ich: Fertigreagenzien sind gelebter Arbeitsschutz.

Trotzdem kostet dieser „gelebte Arbeitsschutz“ eine Stange Geld.

Kraft: Nur auf den ersten Blick. Labormitarbeiter sind teuer. Und deshalb möchte ich als Arbeitgeber, dass meine Leute im Labor sich möglichst mit den Tätigkeiten beschäftigen, für die ich sie brauche, nämlich Analysenwerte erzeugen und diese bewerten. Sie sollen nicht aus verschiedenen Substanzen die Reagenzien zusammensetzen, die man dann braucht, um die Analyse überhaupt zu starten.

Man muss die Reinsubstanzen ja auch noch alle irgendwo lagern, je nach Gefährlichkeitsstufe entsprechend gesichert.

Kraft: Ja, und auch das kostet wieder extra. Sie kaufen fünf Substanzen ein, weil Sie daraus ein Reagenz ansetzen wollen. Das sind fünf Einkaufsvorgänge, fünf Substanzen, die im Lager stehen. Und am Ende brauchen Sie gar nicht alle komplett auf. Vielleicht kaufen Sie von einer Substanz ein Kilo, brauchen aber über drei Jahre nur 100 Gramm, dann ist das Zeug verfallen und Sie haben noch 900 Gramm möglicherweise gefährlichen Abfall. Mit einem Fertigreagenz kaufen Sie genau das, was Sie brauchen.

Kommen wir auf den Arbeitsschutz zurück: Warum liegt Ihnen der so am Herzen?

Kraft: Wir haben als Hersteller von Chemikalien eine Verpflichtung gegenüber unseren Kunden, dass sie unsere Produkte sicher verwenden können. Genauso haben wir aber auch eine Schutzpflicht gegenüber unseren Mitarbeitern.

Dafür müssen Ihre Angestellten ja wissen, wie sie wo und wann was zu tun haben.

Kraft: Die Gefahrstoffverordnung sagt Ihnen: ‚Schule jeden Mitarbeiter in einer Betriebsanweisung stoffbezogen‘. Bei der Anzahl der Mitarbeiter ist das nicht machbar. Und da gibt es das EMKG, Einfaches Maßnahmenkonzept Gefahrstoffe. Die Idee dahinter

ist: Wir haben fünf Schubladen für inhalative Gefährdung und vier für dermale Gefährdung. Jeder Stoff kommt zum Beispiel in eine dieser inhalativen Schubladen. Und zu dieser gehört dann ein bestimmtes Set an technischen und organisatorischen Maßnahmen, um den Stoff sicher zu handhaben. In unserer Produktion steht an jedem Arbeitsplatz, für welche dieser Inhalativ-Schubladen der Arbeitsplatz geeignet ist. Wir müssen so nur einmal im Jahr das System schulen. Alle anderen Daten stehen jeden Tag in den Produktionsunterlagen.

Muss ich mir das so vorstellen, dass ein Mitarbeiter morgens zur Arbeit kommt, eine Liste in die Hand kriegt, was er heute abfüllen oder anmischen soll, und er diese Liste anhand der unterschiedlichen Arbeitsplätze abarbeitet?

Kraft: So in etwa. Wir haben Gruppierungen, so dass ein Mitarbeiter weiß ‚Ich verbringe heute 60 Prozent meiner Arbeitszeit am Arbeitsplatz XY, und dort kann ich Substanzen bis zur höchsten Inhalativgefährdungsgruppe abfüllen‘. Oder er entscheidet sich für einen Arbeitsplatz, an dem er nur bis zur zweithöchsten Inhalativgefährdungsgruppe abfüllen darf. Ist eine Substanz dabei, die mit einer höheren Sicherheitsstufe gehandhabt werden muss, muss er dann weitere persönliche Schutzausrüstung anlegen, zum Beispiel eine Gebläsemaske mit einem Rückenfilter.

Man kann die Arbeitsplätze quasi manuell upgraden?

Kraft: Genau. Wir nutzen sogenannte Gebläsesysteme. Klassisch ist die Vollmaske, sie bedeckt Mund und Nase und man atmet gegen einen Filterwiderstand. Beim Gebläsesystem habe ich den Filter auf dem

Rücken, und das pustet mir Frischluft über einen Gebläsehelm von oben am Gesicht vorbei, so dass ich ständig in einem Strom gefilterter Luft stehe. So können Gefahrstoffe nicht an Mund und Nase gelangen. In der Regel nehmen die Mitarbeiter aber den Arbeitsplatz mit der höheren Schutzstufe, weil das natürlich bequemer ist.

Trotz sicherem Arbeitsplatz ist eine Schutzbekleidung wie Kittel oder Handschuhe ja sicherlich dennoch notwendig. Woher wissen Ihre Mitarbeiter, welche Schutzausrüstung angebracht ist?

Kraft: Wir haben uns mit der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BauA) ein ziemlich cleveres System ausgedacht. Bei 1.500 Stoffen und 10.000 Mischungen stellt sich immer wieder die Frage, welcher Handschuh ist denn eigentlich der richtige, denn die sind ja nicht alle gleich resistent gegen diverse Chemikalien. Nitrilkautschuk Schichtdicke zwei Millimeter? Zu kompliziert. Heute haben wir Handschuhe in fünf verschiedenen Farben. Für ein Produkt erhält der Mitarbeiter die Produktionsunterlagen, dort steht dann: ‚Ich bin ein Stoff I4, also Inhalationsgefährdung Stufe 4, dermale Stufe 2, ich bin flüchtig, ich bin explosiv, bitte geh‘ an einen entsprechenden Arbeitsplatz und nutze den grünen Handschuh‘. Mehr muss ich den Menschen nicht erzählen, keine R-Sätze, keine S-Sätze. Auch unsere Chemikalienschutzanzüge gibt es in drei Farben. Und das setzt sich bei der Chemikalienentsorgung fort. Wir haben etwa zwanzig unterschiedliche Abfallarten. Genauso wie auf den Produktionspapieren die inhalative, die dermale Schublade, der Handschuh steht, steht auch der Abfallbehälter drauf. Und so weiß man auch, welche Produkte zusammengegeben werden dürfen.

Passieren trotzdem Unfälle?

Kraft: Meldepflichtige chemikalienbezogene Unfälle hatten wir in den letzten fünf Jahren vielleicht drei oder vier. Bei zweien davon ist folgendes passiert: Die Mitarbeiter hatten eine klassische Laborschutzbrille auf. Beim Hantieren ist dem einen ein Tropfen Salpetersäure, dem anderen ein Tropfen eines Lösemittels hochgespritzt, an die Stirn gekommen und quasi über die Augenbraue am Auge vorbei gelaufen. Warum? Weil die klassischen Laborbrillen oben nicht plan abschließen. Wir haben jetzt eine Methode gefunden, wie das nie wieder passieren kann: unsere Leute tragen Baseball-Caps.

Einfach, aber wirkungsvoll.



Kraft: Ja, und sie haben noch einen weiteren Effekt. Falls mal mehr spritzt, haben Sie auch die Kopfhaut geschützt. Jeder denkt an Augen und Hände, aber was ist mit dem Rest des Gesichts oder mit der Kopfhaut? Eine korrosive Säure macht überall Ungemach. – Ein weiteres Beispiel, wie man mit wenig Aufwand viel erreichen kann: Wenn Flüssigkeiten aus einem 1000-Liter-Behälter abgefüllt werden, müssen die Mitarbeiter eine Schürze und Gummistiefel tragen. Wenn sie jedoch erstmal Gummistiefel angezogen haben, kommt es nur selten vor, dass sie die wieder ausziehen, weil dieses Hin- und Herschlicht lästig ist. Gummistiefel sind aber schlecht fürs Fußklima und begünstigen zudem Haltungsschäden. Wir haben daher unsere Mitarbeiter mit wasserdichten Arbeitsschutzschuhen ausgestattet. Die kosten weit über 100 Euro pro Paar. Im ersten Moment mag man denken: Soviel Geld auszugeben, ist betriebswirtschaftlich

Immer im Rahmen gesetzlicher Vorschriften, von denen es ja so einige gibt. Welche Gesetze und Regeln greifen beim Thema Laborsicherheit?

Kraft: Die EU-Verordnung REACH repräsentiert ein europaweit einheitliches Chemikalienrecht, die CLP-Verordnung [Anm. der Red.: Regulation on Classification, Labelling and Packaging of Substances and Mixtures] ersetzt und erweitert die alte EU-Zubereitungsrichtlinie. Für Deutschland existiert das Chemikaliengesetz sowie diverse Verordnungen. Die relevantesten sind sicherlich die Betriebssicherheitsverordnung und die Gefahrstoffverordnung, die besondere Hinweise zum Umgang mit Gefahrstoffen gibt. Und dann gibt es noch Unmengen technischer Richtlinien. Wir monitoren hier weit über hundert Gesetze und Verordnungen, mit diversen Nebenvorschriften. Nicht zu vergessen die Vorschriften zum Gefahrguttransport, die ADR für die Straße und für die Schiene, die

bekomme. Und die psychische Belastung durch den Umgang mit Gefahrstoffen wird kleiner, wenn ich weiß, das mein Schutzniveau hoch ist. Wir haben sehr gute, sehr umfassende Gesetze und Rechtsvorschriften, die uns im Umgang mit Chemikalien schützen. Wir müssen zusehen, dass wir in der Umsetzung dieser Rechtsvorschriften pragmatisch bleiben; wir müssen zusehen, dass sie nicht als Belastung wahrgenommen werden, sondern als Entlastung. Und dann – glaube ich – kann man auch Chemikalien sicher handhaben.“

Glauben Sie, dass industrielle Labore durch striktere Richtlinien und bessere Aufsicht sicherer sind als zum Beispiel diejenigen an Universitäten?

Kraft: Ich würde niemals behaupten wollen, dass in Forschung und Lehre weniger sicher gearbeitet wird als in Unternehmen. Ich glaube aber, es kommen generell zu wenige Aufsichtsbeamte vorbei. Und in

„Der ideale Arbeitsschutz ist der, der die Bequemlichkeit des Menschen instrumentalisiert. Den Erfindungsreichtum, sich das Leben leicht zu machen, müssen Sie unterstützen.“



Foto: Bernd Kraft

Blödsinn. Aber Sie haben dadurch Angestellte mit weniger Haltungsschäden, also weniger Arbeitsausfälle; das Raumklima in den Umkleiden ist sensationell besser und die Leute müssen zwischendurch keine Schuhe wechseln.

Man arbeitet beim Arbeitsschutz also auch immer gegen die Bequemlichkeit des Menschen an?

Kraft: Der ideale Arbeitsschutz ist der, der die Bequemlichkeit des Menschen instrumentalisiert. Den Erfindungsreichtum, sich das Leben leicht zu machen, den müssen Sie unterstützen.

IATA-Vorschrift für's Flugzeug und IMDGs für den Seeweg...

Das klingt nach einer Menge Papierkram. Wie viele Mitarbeiter beschäftigen sich bei Ihnen ausschließlich mit genau solchen Dingen?

Kraft: Mindestens fünf Prozent der Belegschaft, nur Compliance.

Eine Menge Aufwand...

Kraft: Wir haben eine hohe Zufriedenheit in der Belegschaft. Ich gehe gerne arbeiten, wenn ich weiß, dass ich einen sicheren Arbeitsplatz zur Verfügung gestellt

meinen sieben Jahren an der Universität habe ich nicht einen Beamten von der Bezirksregierung oder vom Amt für Arbeitsschutz gesehen, der sich mal im Unilabor hätte blicken lassen.

Also ein Problem mangelnder Aufsicht?

Kraft: Arbeitsschutz ist in Chemie oder Biologie nicht Teil der universitären Ausbildung. Es ist auch sehr unwahrscheinlich, dass überhaupt genug geeignete Lehrende da sind. Mehr möchte ich dazu nicht sagen, jeder möge sich seinen eigenen Teil dabei denken.

INTERVIEW: SIGRID MÄRZ

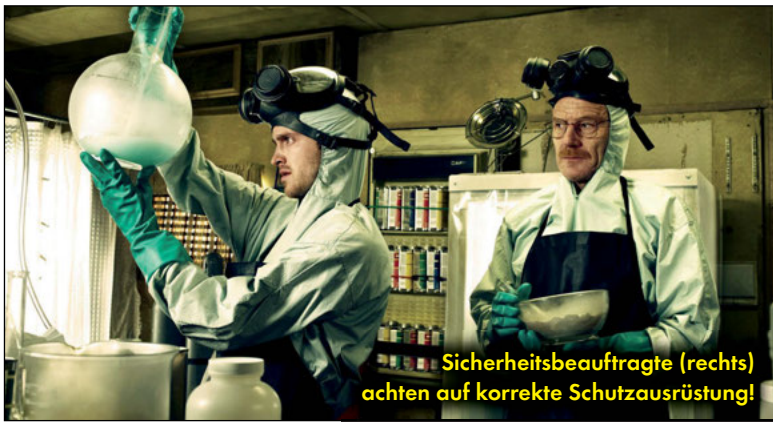


Foto: Sony

**Sicherheitsbeauftragte (rechts)
achten auf korrekte Schutzausrüstung!**

Anbieter-Überblick

Sicher besser

■ Was immer Sie im Labor anstellen wollen: Die folgenden Firmen helfen Ihnen dabei.

Bernd Kraft (Duisburg)
Tel. +49-(0)203-51940

info@berndkraft.de; www.berndkraft.de
Laborchemikalien, Salze & Standards für die chemische Analytik, gebrauchsfertige Lösungen nach Kundenwunsch, „Ready-to-Use“-Fertigreagenzien, Arbeitsschutz-Seminare.

Biozym Scientific (Hessisch Oldendorf)
Tel. +49-(0)5152-9020

support@biozym.com; www.biozym.com
Produkte zur Geräte-, Wisch- und Oberflächen-desinfektion, Schutzhandschuhe, WRULD (Work Related Upper Limb Disorders) & RSI (Repetitive Strain-Injury) reduzierende Pipetten & -spitzen.

Brand (Wertheim)
Tel. +49-(0)9342-808 1505

info@brand.de; www.brand.de
Elektronische Pipetten mit „Ergonomie-geprüft“-Zertifikat (TÜV) sowie u.a. handgerechtem Design für optimale Gewichtsverteilung. Motorbetrieb mindert das Risiko einer RSI-Erkrankung, geringe Aufsteck- und Abwurfkräfte.

Cryoshop (München)
Tel. +49-(0)89-63 899 012

einfachcool@cryoshop.de; www.CryoShop.de
Kälteschutzhandschuhe, Schürzen, Gesichtsschutz und Gaswarnanlagen im Umgang mit Flüssigstickstoff; Gefährdungsbeurteilung des Arbeitsplatzes & Unterweisung des Personals; Standardisierung von Arbeitsabläufen; eisfreies Kühlen und Einfrieren von Proben ohne Alkohol.

Dunn Labortechnik (Asbach)
Tel. +49-(0)2683-43094

info@dunnlab.de; www.dunnlab.de
Sicherheitswerkbänke mit bis zu vier Handschuhen und zwei Schleusen, Cytostatika-Werkbänke mit drei reinigenden Hepafilern, Strahlenschutzschilder, Kunststoff-ummantelte Glasflaschen.

Envair Deutschland (Emmendingen)

Tel. +49-(0)7641-468819-0
info@envair-deutschland.de
www.envair-deutschland.de
Sicherheitwerkbänke (TÜV geprüft) mit intelligenter Gebläseregelung sowie ergonomischer, motorisierter & auflappbarer Frontscheibe.

Eppendorf Vertrieb Deutschland (Wesseling)

Tel. +49-(0)1803-255 911
vertrieb@eppendorf.de; www.eppendorf.de
Physiocare-Konzept (ergonomisches Design und intuitive Bedienung der Geräte).

F&P Robotics (Glattbrugg, Schweiz)
Tel. +41-44-515 9520

info@fp-robotics.com; www.fp-robotics.com/de
Roboterarm für die Handhabung und den Transport von Proben, Reagenzien und Labormaterial.

GLS Gesellschaft für Laborsicherheit (Karlsfeld)
Tel. +49-(0)8131-384 150

glsl@laborsicherheit.de; www.laborsicherheit.de
Laborspezifische Beratung und Gefährdungsbeurteilung (bzgl. Gefahrenprävention und Ergonomie); Sicherheits- und Betriebskonzepte für nachhaltige Laborgebäude, Gutachten zur Schadstoffbelastung, sicherheitstechnische Betreuung.

Hirschmann Laborgeräte (Eberstadt)
Tel. +49-(0)7134-511-0

info@hirschmannlab.com; www.hirschmannlab.com
Pumpen mit Kopf- und Schlaucherkennung & intelligenter Steuerungstechnik; ergonomisch geformte Pipettierhilfen; auch für Reinraumtechnik.

Interchim (Montluçon, France)
Tel. +33-(0)4 7003 8855

germany@interchim.com; www.radleys.com
Artikel für sicheres, sauberes und ökologisches Arbeiten (u.a. wasserfreie Rückflusskühler, Heizblöcke, unzerbrechliche Dewar).

Julabo (Seelbach)
Tel. +49-(0)7823-51-0

info.de@julabo.com; www.julabo.com
Laborthermostate mit einstellbarem Sicherheitskreis (mit geschlossenem Kältekreislauf bzw. mit eingebautem Übertemperaturschutz), Temperiersysteme mit gekühltem Expansionsgefäß und vollautomatischer Entgasung.

Kimberly-Clark Professional (Reigate, UK)
Tel. +44-1737736000

kimtech.support@kcc.com; www.kimtech.eu
Personen- und Prozessschutz für Labors und Reinräume.

Knauer Wissenschaftliche Geräte (Berlin)
Tel. +49-(0)30-8097 270

info@knauer.net; www.knauer.net
Durchfluss-UV/Vis-Detektoren für Messungen in schwer zugänglichen Bereichen (in bis zu 10 Meter Entfernung vom Detektor einsetzbar).

Kreienbaum Neoscience (Langenfeld)

Tel. +49-(0)2173-399 27-0
info@kreienbaum-neo.de; www.kreienbaum-neo.de
Färbeautomaten mit Zytozentrifugenfunktion in geschlossener Bauweise, Zytozentrifugen mit gasdichtem und autoklavierbarem Rotor.

Lambda Instruments (Brünn, CZ bzw. Baar, CH)
Tel. +42-0603 274 677 bzw. +41-444 502071

support@lambda-instruments.com
www.lambda-instruments.com
Laborgeräte (u.a. Pulverdosiierer für gefährliche Feststoffe, Pumpen für Langzeiteinsätze, kühlbare Fraktionsssammler, ergonomische Bioreaktoren).

Nippon Genetics Europe (Düren)
Tel. +49-(0)2421-55496-0

info@nippongenetics.de; www.nippongenetics.de
LED-Transilluminatoren & Geldokumentationssysteme zur UV-freien Visualisierung von DNA/RNA.

Ritter (Schwabmünchen)
Tel. +49-(0)8232-5003-46

michael.fuchs@ritter-medical.de
www.ritter-medical.de
Pipette mit ergonomischer Form und geringem Gewicht und leichtgängigem Abgabeknopf.

SCAT Europe (Mörfelden-Walldorf)
Tel. +49-(0)6105-305 586-0

info@scat-europe.com; www.scat-europe.com
Sicherheitssysteme zum Umgang mit Behältern mit kritischen Flüssigkeiten.

Serva Electrophoresis (Heidelberg)
Tel. +49-(0)6221-138 4044

info@serva.de; www.serva.de
Fertiggele und Acrylamid-Fertiglösungen ohne toxisches Acrylamidpulver, SDS in Pelletform für staubfreies Abwiegen, Fluoreszenzfarbstoffe als nicht-karzinogene Ethidiumbromid-Alternative.

Systec (Linden)
Tel. +49-(0)6403-67070-0

info@systec-lab.de; www.systec-lab.de
Laborautoklaven und Medienpräparatoren mit Temperatur- und druckabhängiger Türverriegelung sowie Rückkühlsystemen.

Thermo Fisher Scientific (Langensfeld)
Tel. 0800-1 536 376 bzw. +49-6184 90 6000

info.labequipment.de@thermofisher.com
www.thermofisher.com
Diverse Laborgeräte & Verbrauchsmaterial (u.a. bruchsicere Kunststoffgefäße, ergonomische Pipetten, Sicherheitswerkbänke). -WK-

Epigenomics surft auf der Welle Sprung aufs US-Parkett?



Foto: Epigenomics

Thomas Taapken, CEO von Epigenomics

Die Epigenomics AG nutzt die aktuelle Schönwetterlage für eine strategische Weichenstellung: Nachdem die US-Behörden dem Darmkrebstest Epi proColon im April die Zulassung erteilt haben, wollen die Berliner die eigene Aktie auch aufs amerikanische Parkett bringen: Sie haben Daten zu einem möglichen Börsengang an die amerikanische Börsenaufsicht SEC übermittelt. Bisher wird das Epigenomics-Papier (seit 2004) nur an deutschen Standorten wie in Frankfurt oder München sowie an der Computerbörse Xetra gehandelt.

Epi proColon ist der erste und einzige von der FDA zugelassene Bluttest zur Früherkennung von Darmkrebs und wird in den USA gemeinsam mit dem dortigen Testanbieter Polymedco vermarktet. Im Unterschied zu bisherigen Technologien wie der Koloskopie ist nur eine Blutentnahme erforderlich. Anschließend wird per PCR untersucht, ob bei zellfreier DNA spezifische Methylierungsmuster zu finden sind. In Darmkrebsgewebe etwa liegen Cytosinreste des Septin9-Gens methyliert vor. Diese „Liquid Biopsy“ gilt als großer Trend in der Onkologie – nicht nur bei Darmkrebs.

Dank Epi proColon stieg der Umsatz der Berliner im ersten Halbjahr 2016 um 82 Prozent auf 1,6 Millionen Euro; für das komplette Jahr erwartet Vorstand Thomas Taapken 3 bis 7 Millionen, für 2017 sogar 21 Millionen Euro Umsatz. Dem steht ein Verlust von 9,5 bis 11,5 Millionen Euro gegenüber. Konzernangaben zufolge habe man aber Reserven, um die Geschäftstätigkeit bis „deutlich in das Jahr 2017 hinein“ zu gewährleisten.

Derzeit sind rund 20 europäische Biotechfirmen an der US-Börse Nasdaq gelistet, darunter die deutschen Vertreter Qiagen und Evotec sowie, als bislang letzte Neuzugänge in den USA, die Krebstherapie-Entwickler Affimed (Heidelberg) und Pieris (Freising). -MVDH-

Inflarx erhält 31 Millionen Euro Antikörper gegen Entzündungen

Sepsis ist offenkundig ein heißes Thema, das knausrige Investoren spendabel werden lässt (siehe dazu auch das Firmenportrait der Bremer Firma Molzym ab Seite 69). Dies durften unlängst auch Entzündungsforscher aus Thüringen erfahren: Ein Team um den Jenaer Intensivmediziner Niels Riedemann hat im Rahmen einer dritten Finanzierungsrunde weitere 31 Millionen Euro an Land gezogen. Ihrem Ziel, neue Therapien gegen Sepsis zu entwickeln, könnten die Forscher von der Uni Jena damit ein gutes Stück näher kommen.



Jenas Oberbürgermeister Albrecht Schröter mit Inflarx-Gründer Niels Riedemann (rechts) anno 2014: Damals holte dessen Firma den Gesamtsieg beim Innovationspreis-Wettbewerb Mitteldeutschland.

Bundesweit erkranken jedes Jahr mehr als 150.000 Menschen an einer Sepsis; mehr als ein Drittel von ihnen stirbt trotz bestmöglicher Behandlung an den Folgen. Dass „bestmöglich“ im Bezug auf Sepsis noch Potenzial nach oben hat, steht somit außer Frage – gerade der Intensivmediziner Niels Riedemann weiß dies aus eigener Erfahrung. Zusammen mit dem Amerikaner Renfeng Guo gründete er Ende 2007 deshalb eine GmbH mit dem Zungenbrechernamen „Inflarx“.

Auslöser für ihr Wagnis dürfte eine spannende Entdeckung der beiden Forscher gewesen sein: Sie hatten die Komplementkomponente C5a als potenzielle Zielstruktur für ein noch zu entwickelndes Arzneimittel identifiziert. C5a ist Bestandteil des sogenannten Membranangriffskomplexes und führt zur Zerstörung von Zielzellen durch Zytolyse. Um hier einzugreifen, entwickelten die Inflarx-Forscher den Antikörper IFX-1, der an C5a bindet.

Mit dem Geldsegen der jüngsten Finanzierungsrunde möchte Riedemann das Geschehen rund um C5a weiter untersuchen. Seit Juni läuft zudem eine Phase-II-Studie mit IFX-1 an Patienten mit komplexen Herzoperationen. Zuvor bereits konnten Wissenschaftler zeigen, dass sich der Antikörper zur Behandlung früher septischer Organdysfunktionen eignet. -MVDH-

Evotec: Umsatz top, Gewinn flop Durchwachsene Zwischenbilanz



Foto: Evotec

Eingang zur Evotec-Zentrale in Hamburg

Die Hamburger Evotec AG entwickelt Wirkstoffe zur Therapie diverser Erkrankungen; in den letzten Jahren war es dem 2009 aus Wien gekommenen Vorstandschef Werner Lanthaler gelungen, das seit Gründung defizitäre Unternehmen neu auszurichten und nachhaltig profitabel zu machen. Die neuesten Zahlen für das erste Halbjahr 2016 jedoch sind ambivalent: Während der Umsatz durch die Decke geht, sieht es beim Gewinn mal wieder recht mager aus.

Mit ihrem extrem umfangreichen Portfolio hat Evotec seine Position über Jahre hinweg auf dem heiß umkämpften Pharmamarkt behauptet. Im Zentrum des Interesses stehen Morbus Alzheimer, Chorea Huntington, Diabetes, verschiedene Krebsformen, Entzündungen und Infektionen. Evotec ist an zahlreichen Wirkstoffforschungsallianzen beteiligt; hinzu kommen Entwicklungs- und Technologiepartnerschaften mit namhaften Herstellern.

Meilensteinzahlungen aus diversen Allianzen haben dazu geführt, dass der Umsatz im Vergleich zum Vorjahr um 37 Prozent auf 76 Millionen Euro angestiegen ist. Der Gewinn sank jedoch um 80 Prozent auf knapp 3 Millionen Euro. Dies sei vor allem auf höhere Steuern und Verluste bei Fremdwährungsgeschäften zurückzuführen, heißt es zur Erklärung. Für das gesamte Jahr 2016 erwartet der gelernte Finanzexperte Lanthaler immerhin eine „deutliche Steigerung“ auch beim Gewinn. -MVDH-

Wirtschafts-Ticker

Beim Arzneimittelhersteller **Stada** (Bad Vilbel, Hessen) gibt's heftigen Knatsch im Aufsichtsrat (AR). Der Luxemburger Großaktionär Active Ownership Capital (AOC) wolle alle Aufsichtsräte der Kapitaleseite austauschen, berichtete die *Frankfurter Allgemeine Zeitung*; die von der Stada-Führung für die AR-Wahlen ausgewählten Kandidaten würden von AOC größtenteils abgelehnt. Speziell der bisherige AR-Vorsitzende Martin Abend ist offenbar nicht mehr erwünscht: Er sei „nach insgesamt 13 Jahren Zugehörigkeit zum Kontrollgremium des Unternehmens [...] nicht mehr geeignet, den notwendigen Neuanfang [...] zu leiten oder zu begleiten“. Auch einige Stada-Vorstände stehen vor dem Rausschmiss, glaubt man dem Bericht der *FAZ*.

Der Instrumentenbauer **BMG Labtech** (Ortenberg) sponsert vier Forschungsteams beim diesjährigen iGEM-Wettbewerb in Boston/USA, darunter eines von der Universität Freiburg. Jedes Team erhält einen Mikroplattenreader sowie technische Unterstützung durch Firmenmitarbeiter. Der internationale iGEM-Wettbewerb fördert Nachwuchswissenschaftler, die sich mit synthetischer Biologie beschäftigen.

Zwei Diagnostikentwickler aus Regensburg vermelden frisches Wagniskapital: **Lophius Biosciences** hat im August von insgesamt vier Geldgebern insgesamt 4,3 Millionen Euro erhalten und ist damit in der Lage, seine ersten T-Zell-diagnostika auf den Markt zu bringen. Dazu gehört ein Test zur Erkennung von Tuberkulose, der zwischen aktivierten T-Zellen und T-Gedächtniszellen differenziert – und somit zwischen Patienten mit aktiver beziehungsweise latenter Tuberkulose unterscheiden kann. Zwei weitere Diagnostik-Kits der Oberpfälzer detektieren den humanen Cytomegalie-Virus beziehungsweise den Epstein-Barr-Virus. Die benachbarte **Numares** AG, die auf Kernspinresonanz (NMR)-Spektroskopie beruhende Testsysteme für die Humandiagnostik entwickelt, hat vom Wachstumsfonds Bayern kürzlich mehr als 2 Millionen Euro erhalten – und möchte das Geld unter anderem dazu nutzen, international zu expandieren. -WK-

Qiagen: Aktienrückkauf

Mehr Attraktivität?



■ **Molekulardiagnostik-Gigant Qiagen plant einen „synthetischen Aktienrückkauf“. Der gemeine Kleinaktionär (und nicht nur der) fragt sich: Potzblitz, was steckt dahinter?**

Peer Schatz, Vorstandschef von Qiagen, überrascht mit der Meldung, einen synthetischen Aktienrückkauf vorzubereiten. Das Wertpapier der deutschen Firma mit steuersparendem Sitz in den Niederlanden wird an der US-amerikanischen Technologiebörse Nasdaq und an der Deutschen Börse in Frankfurt gehandelt. Bei einem derartigen Rückkauf kauft ein Konzern nicht Aktien vom Markt zurück, sondern ändert vielmehr seine Kapitalstruktur.

maßen zu beteiligen. Schatz sagt: „Vor dem Hintergrund unserer verbesserten Performance und des ansteigenden Cashflows streben wir an, unsere Kapitalstruktur effizienter zu gestalten, um die Erträge zu steigern und in profitable Wachstumschancen zu investieren.“

Das heißt im Klartext, er will überflüssiges Kapital an die Anteilseigner verteilen. Die strategische Maßnahme sorgt dafür, dass sich künftige Gewinne und Dividenden auf weniger Aktien verteilen – Analysten zufolge ein Argument, um die Nachfrage anzukurbeln.

Dabei lohnt es sich, die Relationen im Blick zu behalten: Qiagen hat derzeit einen Unternehmenswert von 7,1 Milliarden US-Dollar. 250 bis 300 Millionen fallen da nicht stark ins Gewicht, sind aber ein Signal für den Wertpapiermarkt.

Kaum Reaktion auf dem Aktienmarkt

Auf den Aktienkurs hatte die Aktion des „weltweit führenden Anbieters von Technologien für die Isolierung und Aufbereitung von Erbsubstanz“ wie erwartet kaum Auswirkungen. Der Wert eines Qiagen-Papiers hatte sich in den letzten fünf Jahren zwar mehr als

verdoppelt, stand seit Jahresbeginn jedoch mehr oder weniger auf der Stelle: Im Januar und Februar 2016 ging es steil runter von 25 auf knapp 18 Euro, derzeit steht die Qiagen-Aktie jedoch bereits wieder bei rund 24 Euro.

Wie berichtet, hat Qiagen im Juni den Kauf der dänischen Biotechfirma Exiqon abgeschlossen. Rund 90 Millionen Euro waren dem Konzern aus Hilden bei Düsseldorf die RNA-Analysetechnologien der Dänen wert; insgesamt hat Qiagen in den letzten fünf Jahren rund eine Milliarde Dollar für Firmenübernahmen ausgegeben.

MICHAEL VAN DEN HEUVEL/WK



Foto: Qiagen

So vorbildhaft geht's zu bei Qiagen – zumindest dann, wenn der Studiofotograf mit der Marketingabteilung im Schlepptau vorbeischaut.

Das geht so: Im ersten Schritt erhöht Qiagen den Nennwert jeder Aktie. Anschließend folgt ein umgekehrter Aktiensplit (Reverse Stock Split). Dabei tauschen Aktionäre alte Wertpapiere gegen eine geringere Zahl neuer Aktien ein. Ziel sei eine Reduktion um vier Prozent, erklärt Schatz. Die Differenz von 250 Millionen US-Dollar wird bis Anfang 2017 über Barreserven ausgezahlt. Bis Ende 2017 sollen es insgesamt 300 Millionen Dollar sein.

Die Maßnahme hat ähnliche Effekte wie ein Rückkauf eigener Aktien, funktioniert aber deutlich schneller und effektiver. So ist es möglich, alle Aktionäre gleicher-

Continental entwickelt Bio-Reifen Löwenzahnkautschuk



Kein Witz: An *Taraxagum officinale* wird seit Jahren mit Hochdruck gearbeitet

Der weltweit größte Automobilzulieferer Continental (Hannover) investiert in die grüne Biotechnologie. Im äußersten Nordosten der Republik, in der Kleinstadt Anklam (Mecklenburg-Vorpommern), entsteht derzeit für 35 Millionen Euro ein neuer Forschungsstandort mit rund 20 Arbeitsplätzen. „Reifen aus Löwenzahnkautschuk“ sollen dort marktreif gemacht werden – ein Projekt, an dem Continental bereits seit 2007 arbeitet. Erste Prototypen wurden schon vor zwei Jahren auf der Internationalen Automobilausstellung (IAA) vorgestellt; für deren Herstellung sei der gesamte Naturkautschuk-Anteil des Laufstreifens durch „Taraxagum“ ersetzt worden, so Continental.

Taraxagum, abgeleitet vom botanischen Namen für Löwenzahn (*Taraxacum officinale*), ist Continentials Markenname für aus Löwenzahnwurzeln extrahierten Kautschuk, der mittelfristig den bislang zur Reifenherstellung verwendeten Naturkautschuk vom Gummibaum ersetzen soll. Die Niedersachsen verwenden laut eigener Aussage eine „besonders ertragreiche und robuste Zuchtvariante des russischen Löwenzahns“. Dies ermögliche einen Ertrag, der „dem klassischen Kautschukbaum aus den Tropen vergleichbar ist“. Innerhalb der nächsten fünf bis zehn Jahre sollen Reifen mit Löwenzahn-Kautschuk zu Serienprodukten weiterentwickelt werden.

Das biologische Fachwissen stammt von drei Projektpartnern: Am Fraunhofer Institut für Molekularbiologie und angewandte Ökologie (IME) in Münster entstand die Technologie der Kautschuk-Gewinnung aus Löwenzahn. Ferner sind das Julius Kühn-Institut in Quedlinburg sowie der Züchtungsbetrieb Eskusa aus dem niederbayerischen Parkstetten beteiligt.

Im eingangs erwähnten, frisch geschaffenen Forschungsstandort „Taraxagum Lab Anklam“ soll laut Continental „der Grundstein für (...) eine nachhaltige Nutzung des Löwenzahns als einheimische beziehungsweise regionale Rohstoffbasis



erreicht werden“. Mittelfristig soll vor Ort in Mecklenburg-Vorpommern der gesamte Löwenzahn-Anbau und dessen Verwertung erfolgen.

Funktionell sind die Bio-Reifen offenbar bereits konkurrenzfähig, glaubt man den Worten von Andreas Topp, der in Hannover für die Materialentwicklung und Prozessentwicklung der Conti-Pneus zuständig ist: „Die bisherige Entwicklung (...) verlief bereits sehr vielversprechend. Eine Kleinserie von Taraxagum-Versuchsreifen mit Laufstreifen aus reinem Löwenzahnkautschuk hat sich im Fahrversuch gegenüber herkömmlich produzierten Reifen mit Naturkautschuk vom Kautschukbaum (*Hevea brasiliensis*) bestens bewährt.“

In Serienproduktion werden die Löwenzahn-Reifen allerdings laut Continental „frühestens 2020“ gehen. -WK-

Mologens Ex-CEO zu Vaximm Karriere geht weiter



Lange hat es nicht gedauert, bis der kürzlich als Mologen-Chef abgesetzte Matthias Schroff (Bild links) einen neuen Posten an Land zog: Schroff ist ab sofort CEO der schweizerisch/deutschen

Biotechfirma Vaximm. Der Biochemiker promovierte einst bei Mologen-Gründer Burghardt Wittig am Institut für molekulare Biologie und Biochemie der FU Berlin und löste diesen 2008 als Mologen-Vorstandsvorsitzenden ab.

Vaximm (Basel) entwickelt T-Zell-Vakzine als aktive Immuntherapien für Krebspatienten; diese basieren auf abgeschwächten, oral verabreichten Bakterien, die modifiziert zur Stimulation der patienteneigenen zytotoxischen T-Zellen eingesetzt werden. Diese attackieren dann im Idealfall tumor-spezifische Strukturen. -WK-

Centogenes Mammutbauprojekt Grundsteinlegung

Ein „Bürogebäude mit genetischem Diagnostikzentrum“ baut die Rostocker Biotechfirma Centogene – Kostenpunkt: 33 Millionen Euro. Die neue Firmenzentrale wird auf der sogenannten Silohalbinsel der Hansestadt entstehen und ab 2017 den rund 220 ortsansässigen Mitarbeitern Platz bieten. Centogene, ein Spin-off der lokalen



Foto: Gewers Pudewill

Universität, gegründet 2006 vom Rostocker Neurologen Arndt Rolfs, offeriert die Diagnostik seltener angeborener Erkrankungen. Am neuen Standort soll dies auf 1.340 Quadratmetern Laborfläche nicht mehr wie bislang weitgehend manuell, sondern automatisiert erfolgen. Die Bürohengste können sich auf weiteren 4.100 Quadratmetern austoben. Laut Rolfs wächst das Unternehmen seit längerem mit 30 bis 60 Prozent jährlich und greift zur Charakterisierung seltener Erkrankungen auf eine Datenbank mit inzwischen 150.000 verzeichneten Mutationen zurück. -WK-

Science2Start-Wettbewerb Augenbewegungs- Pflaster

Drei recht unterschiedliche Forschungsprojekte landeten beim achten Science2Start-Ideenwettbewerb auf dem Siegereppchen: Für das „intelligente Pflaster zur Analyse von Augenbewegungen“, die „fermentative Produktion einer Aminosäure“, und eine „Plattformtechnologie für Impfstoffe“ gab es in Stuttgart Preisgelder in Höhe von insgesamt 4.500 Euro.

Den ersten Platz holten sich die Tübinger Uniforscher Holger Hengel, Felix Bernhard und Friedemann Bunjes zusammen mit ihrem Mitstreiter Kalpana Rani aus Reutlingen für ihr „EOG Patch“. Dieses „intelligente Pflaster“ wird im Gesicht aufgeklebt und zeichnet Augenbewegungen über einen längeren Zeitraum auf; deren Analyse könnte neurodegenerative Erkrankungen wie Morbus Alzheimer und Morbus Parkinson frühzeitig erkennbar machen, so die Hoffnung der Forscher.

Auf den zweiten Platz kam Yvonne Mast von der Uni Tübingen für ihre biokatalytisch-fermentative und damit nachhaltige Produktion von D-Phenylglycin, das unter anderem ein wichtiger Bestandteil von Antibiotika sowie von Aromastoffen und Kosmetikprodukten ist.

Und den dritten Platz erreichten sechs Wissenschaftler ebenfalls von der Uni Tübingen; ihr Projekt namens „Immune Modulating Orf Virus“ ermöglicht es, rekombinante Impfstoffe herzustellen. -WK-

Halb voll oder
halb leer?



Foto: Jacques/Wikipedia

Nachgefragt bei 4SC-Vorstand Daniel Vitt: Wie geht's weiter mit Resminostat?

Alles gar nicht so schlimm?

■ Unsere Berichterstattung zur Studienpleite von Hoffnungsträger Resminostat hat Daniel Vitt gar nicht behagt. Der Geschäftsführer der 4SC AG bat um ein klärendes Gespräch, um seine Sicht der Dinge klarzustellen. Aber gerne!

In *Laborjournal* 6/2016 (Seite 42) berichteten wir unter der Überschrift „Schlapptes Mittel“ über die enttäuschenden Ergebnisse einer Phase-II-Studie an 170 asiatischen Patienten, die mit dem experimentellen Leberkrebs-Medikament Resminostat behandelt worden waren. Der HDAC (Histon-Deacetylase)-Inhibitor aus Martinsried hätte in Kombination mit dem etablierten Krebsmedikament Sorafenib den Zeitraum bis zum Fortschreiten der Erkrankung (das „fortgeschrittene hepatozelluläre Karzinom“, kurz HCC) signifikant verlängern sollen.

Genau dies war den behandelnden Ärzten aber nicht gelungen: Sorafenib wirkte *ohne* Resminostat genauso gut wie *mit* dem HDAC-Inhibitor, wie eine offizielle Ad-Hoc-Verlautbarung Ende Mai enthüllte. Prompt gab der die Studie durchführende japanische Entwicklungspartner Yakult Honsha bekannt, dass es vorerst keine zulassungsrelevante Studie mit dieser Medikamentenkombination geben werde. Wegen dieses herben Fehlschlags und der prompten Reaktion des Kooperationspartners stellte *Laborjournal* das weitere Schicksal von 4SCs Hoffnungsträger im betreffenden Artikel grundsätzlich in Frage („Studie krachend in die Hose gegangen. (...) Lohnt es sich, diese [sowie weitere derzeit laufende Studien] überhaupt noch weiterzuführen beziehungsweise [neue] zu beginnen?“).

„Die Entwicklung ist nicht gescheitert“

Genau diese Lesart sei nicht korrekt, bemängelte Vitt am Telefon. Für ihn war es ein offensichtliches Anliegen, klarzustellen, dass man zumindest bei 4SC die Entwicklung von Resminostat keineswegs als „ge-

scheitert“ ansehe. Allerdings müsse man sich erst mal mit Yakult Honsha zusammensetzen, die Resultate detailliert und in Ruhe durchdiskutieren – und könne erst dann entscheiden, wie es weitergehe. Dass, wie in der Ad-Hoc-Meldung kommuniziert, der „primäre Endpunkt eines statistisch signifikant verlängerten Zeitraums bis zum Fortschreiten der Erkrankung [...] im Vergleich zur Sorafenib-Monotherapie nicht erreicht“ worden sei, bedeute nicht, dass die Studie gescheitert sei, so Vitt. Dies sei lediglich *eine* mögliche Art der Interpretation.

„Bin sehr optimistisch“

Ob man Resminostat weiterhin in der Indikation Leberkrebs (genauer: HCC) testen werde oder nicht, sei derzeit noch völlig offen. Er sei diesbezüglich aber „sehr optimistisch“, versicherte Vitt gegenüber *Laborjournal*. Denkbar sei zum Beispiel, dass man jene (kleine) Untergruppe von Patienten herausgreife, die von der Therapie profitiert hätten, mittels Biomarkern deren molekulargenetisches Profil ermittle, und dann mit dieser Gruppe weitere klinische Studien durchführe. Also so ähnlich wie bei Roches berühmtem Blockbuster-Medikament Herceptin, das ja auch nur bei den knapp 30 Prozent aller Brustkrebspatientinnen wirkt, deren Krebszellen den HER2-Rezeptor überexprimieren. Laut Vitt sei es ja unter anderem gerade bei Krebsstudien auch Sinn und Zweck von Phase-II-Studien, herauszufinden, welche Patienten-Subtypen besonders gut mit dem jeweiligen Präparat behandelbar sind. Und falls es eine solche Subgruppe bei HCC geben sollte, fügte er an, werde diese groß genug sein, so dass es sich dann definitiv auch wirtschaftlich lohne, das Mittel weiterzuentwickeln.

Hört sich am Telefon alles ganz schlüssig an – fast so, als sei alles planmäßig gelaufen und gar nichts Außergewöhnliches passiert bei dieser Studie. Warten wir also ab, bis 4SC und Yakult Honsha öffentlich verkünden, wie es mit Resminostat und dessen Einsatz beim hepatozellulären Karzinom weitergeht. WINFRIED KÖPPELLE

Zur Person: Daniel Vitt, 4SC AG (Martinsried)

Vom Organochemiker zum Firmengründer



Foto: 4SC

■ Daniel Vitt (geboren 1968) wurde bereits während seiner Doktorarbeit 1997 am Institut für Organische Chemie der Universität Würzburg zum Firmengründer: Zusammen mit drei weiteren Kollegen gründete der Student das Start-up 4SC. Vitt ist geistiger Urheber der virtuellen Hochdurchsatztechnologie 4SCan, mit der er und seine Kollegen schneller und effektiver als bisher Medikamente entwickeln wollen. Zehn Jahre später, Vitt war da längst promoviert und Wissenschaftsvorstand seiner Firma, stiegen die beiden oberbayerischen Milliardäre Andreas und Thomas Strüngmann als Großaktionäre in die noch immer defizitäre Firma ein. Die großen Hoffnungen auf Resminostat, das „Juwel in der Pipeline“ (*Münchener Merkur*) mit „Milliarden-Potenzial“ (Vitt), erfüllten sich jedoch vorerst nicht: Das potenzielle Leberkrebs-Medikament verfehlte im Mai 2016 in einer Phase-II-Studie die hohen Erwartungen, was den ohnehin schwächelnden Aktienkurs weiter absacken ließ; binnen dreier Jahre hat sich der Wert einer 4SC-Aktie damit um rund 75 Prozent vermindert. -WK-

SERVA

Markthalle

September – Dezember
2016

SDS PAGE

bis zu
35%

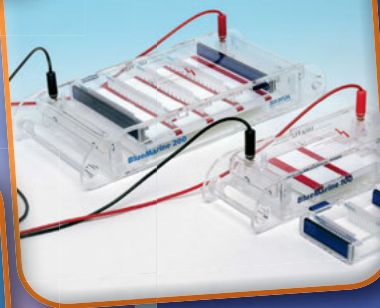


Western Blotting

bis zu
30%



bis zu
45%



DNA/RNA-
Elektrophorese

Geldokumentation

bis zu
20%



Jetzt neu am Start:
www.serva.de

SDS PAGE

Western Blotting

DNA/RNA-Elektrophorese

Geldokumentation

Die neue SERVA-Website

Fertiggele und Reagenzien für die SDS PAGE

PRiME™-Pakete für die Minigel-SDS PAGE

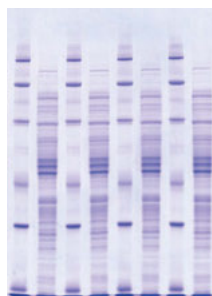
- Fertiggele (Kassettenformat 10 x 10 cm x 0,7 cm) für die hochauflösende SDS PAGE
- Bis zu 12 Monate haltbar für langfristige Vorratsplanung
- Fertiggele, Puffer und Vertikalkammer – Im Paket kaufen und sparen!

- 25%

| Kat.-Nr. | Produkt | Menge | Preis | Aktionspreis |
|----------|--|---------|------------|-----------------|
| 43296.01 | SERVAGel™ Package 20 Buffer, bestehend aus: 2x 10 SERVAGel™ TG PRiME™-Gelen Ihrer Wahl*, 2 L Laemmli-Laufpuffer (10x) sowie 20 ml Laemmli-Probenpuffer (2x) | 1 Paket | 309,00 € | 231,75 € |
| 43297.01 | SERVAGel™ Package 20 Chamber, bestehend aus: 2x 10 SERVAGel™ TG PRiME™-Gelen Ihrer Wahl*, BlueVertical PRiME™-Vertikalkammer | 1 Paket | 990,00 € | 742,50 € |
| 43283.01 | SERVAGel™ Package 20 Total, bestehend aus: 2x 10 SERVAGel™ TG PRiME™-Gelen Ihrer Wahl*, 2 L Laemmli-Laufpuffer (10x) sowie 20 ml Laemmli-Probenpuffer (2x), BlueVertical PRiME™-Vertikalkammer | 1 Paket | 1.059,00 € | 794,25 € |



| *Fertigel-Typ | 15 wells | 12 wells | 10 wells | 2D well |
|------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| SERVAGel™ TG PRiME™ 8 % | 43284.01 | 43260.01 | 43261.01 | - |
| SERVAGel™ TG PRiME™ 10 % | 43285.01 | 43263.01 | 43264.01 | - |
| SERVAGel™ TG PRiME™ 12 % | 43286.01 | 43266.01 | 43267.01 | 43268.01 |
| SERVAGel™ TG PRiME™ 14 % | 43287.01 | 43269.01 | 43270.01 | 43271.01 |
| SERVAGel™ TG PRiME™ 4 - 12 % | 43288.01 | 43273.01 | 43274.01 | - |
| SERVAGel™ TG PRiME™ 4 - 20 % | 43289.01 | 43276.01 | 43277.01 | - |
| SERVAGel™ TG PRiME™ 8 - 16 % | 43290.01 | 43279.01 | 43280.01 | 43281.01 |

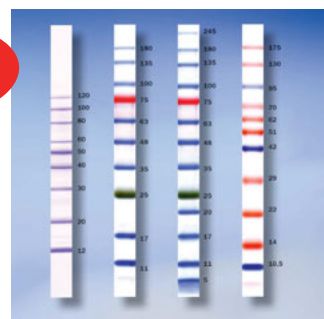


Proteinmarker

- Gebrauchsfertige Proteinstandards, ungefärbt oder vorgefärbt

- 30%

| Kat.-Nr. | Produkt | Menge | Preis | Aktionspreis |
|----------|--|--------|----------|----------------|
| 39248.01 | SERVA Unstained Protein Standard II | 500 µl | 85,00 € | 59,50 € |
| 39257.01 | SERVA TripleColor Protein Standard II | 500 µl | 139,00 € | 97,30 € |
| 39258.01 | SERVA TripleColor Protein Standard III | 500 µl | 139,00 € | 97,30 € |
| 39259.01 | SERVA Pink Color Protein Standard II | 500 µl | 139,00 € | 97,30 € |

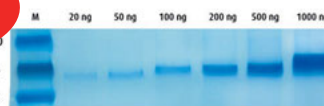


Quick Coomassie® Stain

- Proteingele in nur 15 Minuten in einem Schritt färben
- 1 Jahr bei Raumtemperatur haltbar

- 20%

| Kat.-Nr. | Produkt | Menge | Preis | Aktionspreis |
|----------|------------------------|-------|----------|-----------------|
| 35081.01 | Quick Coomassie® Stain | 1 L | 125,00 € | 100,00 € |



SDS Pellets

- Staubfreies Abwiegen von SDS dank Pelletform

- 20%

| Kat.-Nr. | Produkt | Menge | Preis | Aktionspreis |
|----------|-----------------------------------|-------|---------|----------------|
| 20765.03 | Dodecylsulfate-Na-Salt in Pellets | 1 kg | 58,00 € | 46,40 € |



Acrylamid-Lösungen

- Kein Abwiegen von toxischem Acrylamidpulver
- Beste Qualität vom führenden Hersteller von PAA Gelen in Deutschland

- 35%

| Kat.-Nr. | Produkt | Menge | Preis | Aktionspreis |
|----------|---|------------|----------|----------------|
| 10680.02 | Acrylamide/Bis Solution 40 % w/v 29:1 | 4 x 500 ml | 100,00 € | 65,00 € |
| 10681.02 | Acrylamide/Bis Solution 40 % w/v 37,5:1 | 4 x 500 ml | 100,00 € | 65,00 € |
| 10687.02 | Acrylamide/Bis Solution 30 % w/v 29:1 | 4 x 500 ml | 93,00 € | 60,45 € |
| 10688.02 | Acrylamide/Bis Solution 30 % w/v 37,5:1 | 4 x 500 ml | 93,00 € | 60,45 € |



SERVA

Bestellen Sie online (www.serva.de), per E-Mail (order@serva.de),
per Fax (+49 6221 13840-10) oder per Telefon (+49 6221 13840-46)

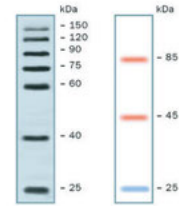
Reagenzien und Geräte für Western Blotting

VisiBlot-Proteinstandard für Western Blotting

- 7 ungefärbte Banden mit multiplen IgG-Bindungsstellen zum Antikörper-Nachweis
- 3 vorgefärbte Banden zum Nachweis der Transfereffizienz auf der Blotmembran

- 30%

| Kat.-Nr. | Produkt | Menge | Preis | Aktionspreis |
|----------|---------------------|--------|----------|-----------------|
| 39260.01 | VisiBlot Standard I | 500 µl | 225,00 € | 157,50 € |



Xpress Blotting Kit

- Schneller und effizienter Transfer in nur 15 Minuten
- Mit Blotting-Fleece für besonders gleichmäßigen Transfer

- 30%

| Kat.-Nr. | Produkt | Menge | Preis | Aktionspreis |
|----------|--|-------|----------|-----------------|
| 42662.01 | Xpress Blotting Kit (80 mm x 85 mm) | 1 Kit | 57,00 € | 39,90 € |
| 42663.01 | Xpress NC Blotting Kit (80 mm x 85 mm) | 1 Kit | 131,00 € | 91,70 € |
| 42664.01 | Xpress PVDF Blotting Kit (80 mm x 85 mm) | 1 Kit | 179,00 € | 125,30 € |

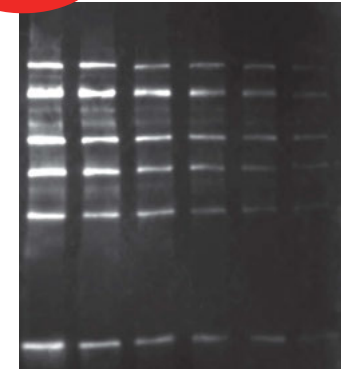


SERVALight HRP Chemilumineszenz-Kits

- Familie von Chemilumineszenz-Substraten für unterschiedliche Anforderungen
- Vega für „Standard“-ECL-Anwendungen ohne Protokolländerung
- Eos und Helios für besondere Ansprüche an Signaldauer und Sensitivität

- 20%

| Kat.-Nr. | Produkt | Merkmal | Menge | Preis | Aktionspreis |
|----------|-------------------|-----------------------------------|--------|----------|-----------------|
| 42588.01 | | | 50 ml | 30,00 € | 24,00 € |
| 42588.02 | SERVALight Vega | Für Standardanwendungen | 250 ml | 114,00 € | 91,20 € |
| 42588.03 | | | 500 ml | 178,00 € | 142,20 € |
| 42585.01 | | | 50 ml | 72,00 € | 57,60 € |
| 42585.02 | SERVALight Eos | Besonders lang anhaltendes Signal | 250 ml | 181,00 € | 144,80 € |
| 42585.03 | | | 500 ml | 345,00 € | 276,00 € |
| 42587.01 | | | 20 ml | 95,00 € | 76,00 € |
| 42587.02 | SERVALight Helios | Besonders hohe Signalstärke | 100 ml | 407,00 € | 325,60 € |
| 42587.03 | | | 200 ml | 649,00 € | 519,20 € |



BlueBlot Semi-Dry Blotter

- Kathode und Anode als platinierter Netzelektroden für besonders homogenen Transfer
- Federnd gelagerte Anode für flexible Anwendungen
- Elektrodensets 11 x 11 cm und 17 x 17 cm frei tauschbar
- Stabiles Gehäuse aus Acryl, besonders einfach zu reinigen

- 20%

| Kat.-Nr. | Produkt | Blotfläche | Menge | Preis | Aktionspreis |
|----------|---------------------------------|------------|---------|------------|-------------------|
| BB-SD11 | BlueBlot Semi-Dry Blotter SD 11 | 11 x 11 cm | 1 Stück | 1.685,00 € | 1.348,00 € |
| BB-SD17 | BlueBlot Semi-Dry Blotter SD 17 | 17 x 17 cm | 1 Stück | 1.955,00 € | 1.564,00 € |
| BB-SD26 | BlueBlot Semi-Dry Blotter SD 26 | 24 x 26 cm | 1 Stück | 2.775,00 € | 2.220,00 € |



GeneGnome

- Optimiert für die Aufnahme von Chemilumineszenz-Westernblots
- Hochempfindliche, gekühlte Kamera für beste Ergebnisse
- Geringer Platzbedarf

- 20%

| Kat.-Nr. | Produkt | Menge | Preis | Aktionspreis |
|----------------|---|----------|------------|-------------------|
| GGNOME-XRQ-NPC | GeneGnome XRQ (4 MP, 16 bit System ohne PC, ohne Monitor) | 1 System | 9.950,00 € | 7.960,00 € |



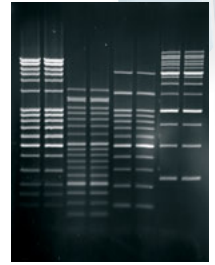
Reagenzien und Geräte für die DNA/RNA-Elektrophorese

Agarose SERVA Wide Range

- Gelmatrix mit weitem Trennbereich (250 bp - 23.000 bp)
- Ausgezeichnete Löslichkeit

- 45%

| Kat.-Nr. | Produkt | Menge | Preis | Aktionspreis |
|----------|--------------------------|-------|----------|-----------------|
| 11406.02 | Agarose SERVA Wide Range | 500 g | 175,00 € | 96,25 € |
| 11406.03 | | 1 kg | 335,00 € | 184,25 € |



SERVA FastLoad DNA-Standards

- Gebrauchsfertige DNA-Leitern
- Mit Angabe der DNA-Masse je Bande für die Quantifizierung

- 30%

| Kat.-Nr. | Produkt | Menge | Preis | Aktionspreis |
|----------|----------------------------------|--------|---------|----------------|
| 39315.01 | SERVA FastLoad 50 bp DNA Ladder | 500 µl | 54,00 € | 37,80 € |
| 39316.01 | SERVA FastLoad 100 bp DNA Ladder | 500 µl | 54,00 € | 37,80 € |
| 39317.01 | SERVA FastLoad 1 kb DNA Ladder | 500 µl | 54,00 € | 37,80 € |

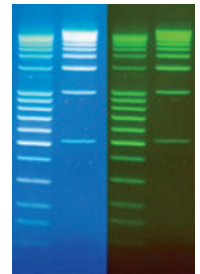


SERVA DNA Stain Clear G

- Nicht-karzinogene Alternative zu EtBr
- Extinktionsmaxima bei 490 nm, weitere bei 270 nm und 290 nm
- Emissionsmaxima bei 530 nm

- 20%

| Kat.-Nr. | Produkt | Menge | Preis | Aktionspreis |
|----------|-------------------------|----------|----------|-----------------|
| 39804.01 | SERVA DNA Stain Clear G | 1 ml | 82,00 € | 65,60 € |
| 39804.02 | | 5 x 1 ml | 360,00 € | 288,00 € |



BlueMarine™ Submarine-Gelkammer

- In drei Formaten für unterschiedliche Anforderungen erhältlich
- BlueMarine™ HTS mit versetzten Kämmen und 5 cm Laufstrecke für die schnelle Analyse von PCR-Fragmenten etc.
- Langlebige, stabile Gelkammern, hergestellt aus Acryl
- inkl. Geltrays und Kämmen

- 20%

| Kat.-Nr. | Produkt | Gelformat | Proben max. | Menge | Preis | Aktionspreis |
|----------|-----------------|------------------------------------|-------------|---------|------------|-----------------|
| BM 100 | BlueMarine™ 100 | 10 cm x 10 cm | 28 | 1 Stück | 485,00 € | 388,00 € |
| BM 200 | BlueMarine™ 200 | 15 cm x 15 cm und 15 cm x 20 cm | 124 | 1 Stück | 725,00 € | 580,00 € |
| BM HTS | BlueMarine™ HTS | 17,5 cm x 19,2 cm | 102 | 1 Stück | 1.095,00 € | 876,00 € |



MP 300 V Power Supply

- Netzgerät mit 300 V, 700 mA, 150 W max.
- Volt oder Ampere konstant, Zeitalarm
- 4 x 2 Ausgänge, stapelbar

- 15%

| Kat.-Nr. | Produkt | Menge | Preis | Aktionspreis |
|----------|-----------------------|---------|----------|-----------------|
| MP-300V | MP 300 V Power Supply | 1 Stück | 535,00 € | 454,75 € |



Instrumente für die Geldokumentation

Digitales Geldokumentations- und Analysesystem

- Für UV-Durchlicht, Weißlichtdurchlicht- und Weißlichtauflicht-Aufnahmen
- In der Version „basic“ ohne 1D-Auswertesoftware
- UV-Tisch, Weißlichttisch und Weißlichtauflicht sind optional erhältlich

| Kat.-Nr. | Produkt | Menge | Preis | Aktionspreis |
|------------|--|----------|------------|-------------------|
| DIAS-III-B | Digital Imaging and Analysis System III basic, bestehend aus Kabinett und Kamera | 1 System | 3.495,00 € | 2.796,00 € |
| DIAS-III-L | Digital Imaging and Analysis System III, bestehend aus Kabinett, Kamera und 1D-Software LabImage L-340 | 1 System | 4.650,00 € | 3.720,00 € |

- 20%



BlueCube 300

- Ausgestattet mit CCD-Kamera und Zwei-Filter-System
- UV-Transilluminator (310 nm, 18 cm x 14 cm) ist in die Schublade integriert
- Inklusive 1D-Auswertesoftware

| Kat.-Nr. | Produkt | Menge | Preis | Aktionspreis |
|----------|------------------------------------|----------|------------|-------------------|
| BC-300 | SERVA BlueCube 300 | 1 System | 2.895,00 € | 2.316,00 € |
| BC-300L | SERVA BlueCube 300L (inkl. Laptop) | 1 System | 3.495,00 € | 2.796,00 € |

- 20%



SERVA BlueLight Table

- Blaulicht-LED-Transilluminator für Gelgrößen bis 20 cm x 12 cm
- Zum DNA-Nachweis (EtBr, DNA Stain Clear G etc.)

| Kat.-Nr. | Produkt | Menge | Preis | Aktionspreis |
|----------|-----------------------|---------|----------|-----------------|
| BL-T | SERVA BlueLight Table | 1 Stück | 545,00 € | 436,00 € |

- 20%



BIO-5000 Plus VIS Gelscanner

- Weißlicht-LED-Scanner für hochauflösende Gel-/Blotdokumentation
- Transmissions- und Reflektionsmodus
- Kurze Scanzeiten, einfache Handhabung

| Kat.-Nr. | Produkt | Menge | Preis | Aktionspreis |
|-----------|-------------------------------|---------|------------|-------------------|
| BIO-5000P | BIO-5000 Plus VIS Gel Scanner | 1 Stück | 3.250,00 € | 2.762,50 € |

- 15%



BIO-1000F Fluoreszenz-Gelscanner

- Gelscanner für Fluoreszenzfarbstoffe wie DNA Stain Clear G
- Nachweisgrenze bei 0,04 ng DNA/Bande
- Blaulicht-LED-Scaneinheit mit Filterglas, Scanfläche 12,7 cm x 17,8 cm

| Kat.-Nr. | Produkt | Menge | Preis | Aktionspreis |
|-----------|------------------------------------|---------|------------|-------------------|
| BIO-1000F | BIO-1000F Fluorescence Gel Scanner | 1 Stück | 3.250,00 € | 2.762,50 € |

- 15%

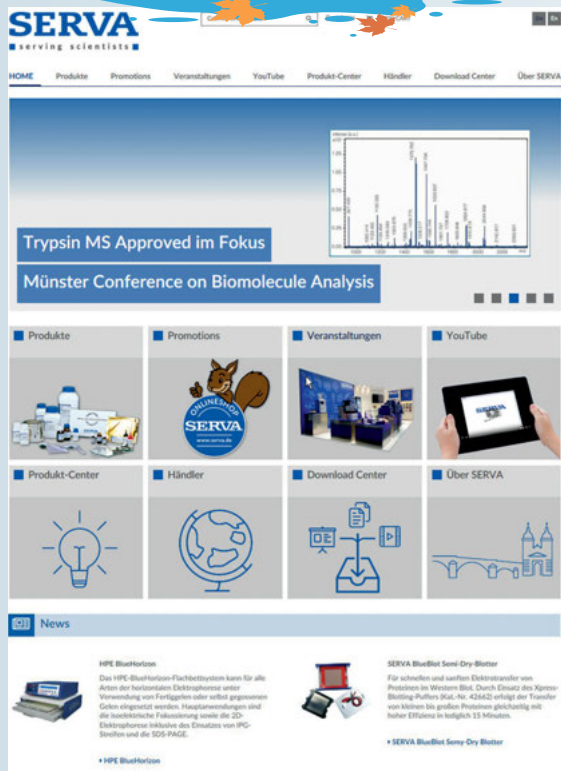


Die neue SERVA-Website – Online ab September 2016



Bei SERVA surfen
Scientists
→ Aktuelle Infos und
günstige Preise*!

Große
Online-Umfrage
auf www.serva.de!



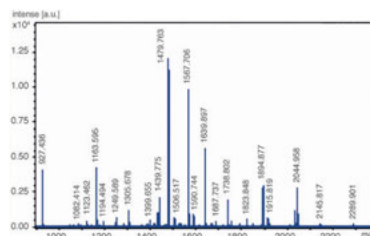
- De** **NEU:** Jetzt durchgehend auch in deutscher Sprache
- NEU:** Intuitive Navigation
- NEU:** Online-Shop mit Bestellhistorie für Wiederbesteller
- NEU:** Für PC, Tablet und Smartphone
- Immer aktuell:** Infos zu Produkten, Webinaren, Workshops, Seminaren, Tagungen etc.
- Feiern Sie mit:** Bis Ende 2016 entfällt bei Online-Bestellungen die Versandkostenpauschale!
- Ihre Meinung zählt:** Große Online-Umfrage auf www.serva.de. Gewinnen Sie einen von 20 Einkaufsgutscheinen im Wert von je 150,00 €.

***Gefunden!**
Trypsin MS approved

Jetzt in neuer Packungsgröße zu einem attraktiven Preis

- Jede Charge in der MS-Anwendung geprüft
- Besonders rein, besonders stabil
- Modifiziert durch Methylierung
- Aus Schweinepankreas

| Kat.-Nr. | Produkt | Menge | Preis |
|----------|---------------------|-----------|---------|
| 37286.01 | Trypsin MS approved | 1x 100 µg | 54,00 € |



Jetzt unter
info@serva.de
kostenloses Muster
(25 µg) anfordern!

SERVA

Bestellen Sie per Telefon (+49 6221 13840-46), per Fax (-10), per E-Mail (order@serva.de) oder über den SERVA Online-Shop (www.serva.de). Es gelten die allgemeinen Geschäftsbedingungen. Alle Aktionspreise sind gültig bis 31. Dezember 2016. Versandkostenpauschale 15,50 €, ab 125,00 € (netto) frei Haus. Bei Online-Bestellungen unter 125,00 € (netto) entfällt die Versandkostenpauschale von 15,50 € (gültig bis 31.12.2016). Kühllieferungen 4,50 €. Trockeneislieferungen 19,00 €.

Firmenportrait: Molyzm (Bremen)

Der Sepsis an den Kragen

■ Mithilfe von selektiver Lyse und einer 16S-RNA-basierten PCR rückt das Bremer Biotech-Unternehmen Molyzm Sepsis-Erregern auf den Leib. Ihr Ziel: eine schnelle, spezifische Diagnostik.

Ein kahler Gang, Neonbeleuchtung, wilde Hektik: Ein schwitzender, mit Kanülen und Drähten verkabelter Patient wird auf

einer Liege hastig über den Flur gekarrt. Aus dem Lautsprecher schrillt es: „Doktor Frank bitte in die Notaufnahme, Doktor Frank bitte.“

Dr. Frank eilt zur Untersuchung

Szenenwechsel, Notfall-Untersuchungsraum, etwas später. Dort wartet bereits ein Heer perfekt gestyler Schwestern, die sofort beginnen, dem Patienten zuversichtlich die Hand zu drücken, während Doktor Frank in den Saal stürmt: „Was haben wir hier?“ Ein Notarzt schaut beiläufig auf ein Klemmbrett: „Hohes Fieber, Herzrasen, niedriger

Blutdruck. Ach ja, und eine offene Wunde mit starker Schwellung am linken Unterschenkel.“ Doktor Frank setzt sofort sein ‚Ich-habe-alles-im-Griff-Gesicht‘ auf: „Keine Frage, septischer Schock.“ Und in Richtung der Oberschwester: „Geben Sie ihm die volle Dosis Breitband-Antibiotikum!“ Kurz dreht er sich noch zum Patienten um, tätschelt beruhigend dessen Arm: „Morgen sind Sie wieder fit!“, bevor er gottgleich aus dem Raum schwebt. – Szene im Kasten.

Entfernen wir aus dieser TV-Soap die Klischees, und wir erhalten das, was sich Tag für Tag auf vielen Intensivstationen in Deutschlands Krankenhäusern ab- ▶



Die Molyzm-Belegschaft mit
Geschäftsführer Michael Lorenz (2.v.r.)
und Produktmanager Michael Lustig (4.v.l.).

spielt. Laut der deutschen Sepsis-Hilfe e.V. erkranken jährlich mehr als 150.000 Menschen an Sepsis. Und viel zu oft endet diese für den Patienten – im Gegensatz zu unserem fiktiven TV-Beispiel – tragisch. Mehr als 6.000 Menschen sterben in Deutschland pro Jahr an den Folgen einer Sepsis, glaubt man den Zahlen des Statistischen Bundesamts. Das Kompetenznetz Sepsis (SepNet) hingegen gibt an, es seien sogar zehnmal so viele, nämlich 162 täglich beziehungsweise knapp 60.000 Sepsis-Tote pro Jahr.

Damit ist Sepsis – die systemische, lebensbedrohliche Entzündungsreaktion des Organismus auf eine Infektion und umgangssprachlich auch als „Blutvergiftung“ bekannt – neben Krebs und Herzinfarkt eine der häufigsten Todesursachen. Zudem ist die Prognose denkbar schlecht: Ein Drittel der Erkrankten sterben trotz bestmöglicher Therapie.

Spin-off der Universität Bremen

Die kleine Firma Molzym, ansässig unweit der Universität im Bremer Nordosten, will erreichen, dass dies nicht so bleibt. Im Jahr 2003 zog es den habilitierten Genetiker und Molekularbiologen Michael Lorenz mitsamt seinen Forschungsergebnissen von der Uni Bremen hinaus in die freie Wirtschaft. Sein Augenmerk lag zu diesem Zeitpunkt auf klassischer Bindetechnologie: „Eine negativ geladene DNA bindet mithilfe von Magnesiumionen an eine negativ geladene Oberfläche“, umschreibt Lorenz seine Idee. Dadurch sei die Bindung sehr effizient, und eine DNA-Elution von der Matrix aufgrund des Niedrigsalzniveaus bereits mit sehr geringen EDTA-Konzentrationen möglich.

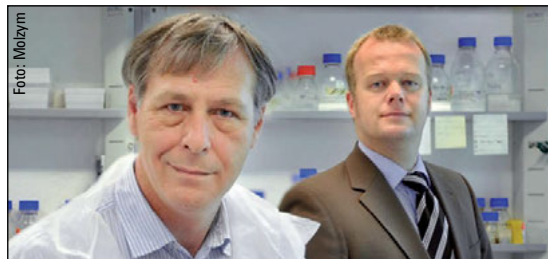
Zusammen mit dem Biologen Jan Detmers (bis 2014 fungierte dieser als CEO) rief Lorenz ein Jahr später die Molzym GmbH ins Leben, und bereits 2007 seien die ersten DNA-Aufreinigungssäulchen („Prestospin“ genannt) marktreif gewesen und hätten erste Umsätze erbracht, erzählt er. Zuvor habe sich sein Start-up privat und mithilfe eines „gewogenen Gesellschafters“ (dessen Name bleibt ungenannt) finanziert. „Das ist typisch für eine technologiebasierte Firma, die erst einmal Produkte entwickeln muss“, glaubt Lorenz. Seit über fünf Jahren erwirtschaftet Molzym mit seinen 15 Mitarbeitern nun aber bereits eine positive Bilanz. Für ein derart junges Biotechnologieunternehmen ist dies durchaus bemerkenswert.

Da mag er recht haben. Aber wie helfen kleine DNA-Säulen gegen Sepsis? Dazu muss man verstehen, wie sie entsteht.

Die Sepsis gibt es eigentlich gar nicht, denn ihre Ursachen sind ähnlich mannigfaltig wie ihre Symptome. Am Anfang steht jedoch immer eine Infektion mit Bakterien oder Pilzen. Das Immunsystem schlägt Alarm und schickt eine Armada weißer Blutkörperchen zum Infektionsherd. Bis dahin besteht kein Unterschied zu einer gewöhnlichen Entzündungsreaktion, wie sie tagtäglich in jedem von uns anläuft.

Dann aber läuft alles aus dem Ruder: Die anfangs lokale Entzündung breitet sich rasant über den ganzen Körper aus, Pathogene dringen in den Blutkreislauf ein, die Zahl der weißen Blutkörperchen explodiert. Die Folge: Fieber, erhöhte Herz- und Atemfrequenz, Funktionsstörungen lebenswichtiger Organe bis hin zu deren Versagen und letztlich: Tod. Wenngleich die Intensivmedizin den Krankheitsverlauf verlangsamen kann, ist ein schneller Therapiebeginn für eine Gesundung essentiell.

Ein spezifisches Antibiotikum kann aber erst eingesetzt werden, wenn der Übeltäter identifiziert ist. Und das dauert mit traditionellen Methoden mitunter mehrere Tage. Bis dahin schießen die Mediziner



Die Biologe Michael Lorenz (vorne) mit seinem Kollegen Jan Detmers, der bis 2014 als CEO fungierte.

gezwungenermaßen mit Breitband-Antibiotika ins Blaue – in der Hoffnung, dass der krankmachende Keim sich davon beeindruckt lässt.

Schnelligkeit ist gefragt

Was wäre also, wenn man den fiesen Mikroben erheblich schneller ihr Namensschild verpassen könnte? Um dies zu erreichen, konzentrieren sich die Molekularforscher von der Weser auf die DNA der Pathogene. Denn die trägt alle relevanten Spezies-Informationen.

Und da kommen die Molzym-Säulchen ins Spiel: Mit ihrer Hilfe lässt sich bakterielle genomische DNA isolieren. Zur molekularbiologischen Identifizierung der Pathogene muss mikrobielle DNA beispielsweise aus Vollblut von Sepsis-Patienten aufgereinigt werden. Bei Sepsis kann die Anzahl der Mikroorganismen weit unter 100 pro Milliliter Blut liegen. Andererseits tummeln sich dort bei einer systemischen Entzün-

dung jede Menge „hauseigener“ Zellen wie Leukozyten, die ebenfalls reichlich DNA mit sich herumtragen.

„Humane DNA im Hintergrund ist gegenüber dem Target in hunderttausendfachem Überschuss vorhanden“, präzisiert Molzym-Geschäftsführer Lorenz die Problematik, um gleich darauf die Lösung zu präsentieren: „Wir haben ein Verfahren entwickelt, was sich Molysis nennt.“ Humane Zellen in Vollblut – oder anderen klinischen Proben wie Gelenkspiraten, Eiter und Rückenmarksflüssigkeiten – werden unter hoch-chaotropen Bedingungen selektiv lysiert. Die dabei freigesetzte humane DNA wird mittels einer eigens entwickelten DNase degradiert.

Suche nach Unbekanntem

„Die Bakterien sind zu diesem Zeitpunkt durch ihre rigide Zellwand [...] geschützt“, betont Lorenz. „Dadurch reichern wir humane DNA weit über 95-prozentig ab.“ Erst in einem weiteren Schritt wird die bakterielle DNA aufgereinigt. Dieses Verfahren erhöhe sowohl die Sensitivität als auch die Spezifität der nachfolgenden PCR-Reaktion, ist er überzeugt.

„Da man bei der Sepsis nicht weiß, welcher Organismus wütet, kann man ihn nicht mit einem spezifischen PCR- oder Real-Time-PCR-Assay detektieren“, erklärt Lorenz. Dieses Problem umgehen die norddeutschen Forscher, indem sie sich die Gene der bakteriellen 16S-RNA (oder 18S-RNA bei Pilzen) anschauen. Die rRNA-Einheiten bilden bekannterweise mit einer Reihe von Proteinen die Ribosomen, mit deren Hilfe Proteine aus der mRNA translatiert werden. Sie sind wie ein bakterieller Fingerabdruck. In konservierten Bereichen werden Primer positioniert, mit deren Hilfe kurze Sequenzabschnitte vervielfältigt werden.

Diese Primer sind naturgemäß nicht sonderlich spezifisch; sie binden deshalb auch gerne mal humane Nukleinsäuren, insbesondere natürlich mitochondriale DNA, deren rRNA der prokaryotischen sehr ähnlich ist. Deshalb ist die vorge-schaltete Abreicherung humaner DNA so wichtig, um unspezifische Bindungen zu vermeiden. Die Ergebnisse dieser „Sepsitest“ getauften Breitband-PCR werden anschließend mittels Sanger-Sequenzierung entschlüsselt.

Was bleibt, ist eine Sequenz, die mit einschlägigen Datenbanken beziehungsweise der Molzym-eigenen Datenbank

Sepsitest BLAST abgeglichen werden kann. Dort sind über 7.000 Bakterien sowie rund 340 Pilze mit verifizierten Einträgen zu finden. Theoretisch könnten unendlich viele Keime über dieses Verfahren identifiziert werden, so Lorenz. Molzym habe bereits über 200 Bakterien- und 65 Pilzgattungen gefunden.

Auch andere Biotechfirmen bieten Sepsis-Tests an – beispielsweise Roche mit dem hauseigenen „Septifast“. Aber damit können eben nur 20 oder 25 Erreger detektiert werden, sagt Produktmanager Michael Lustig. Der promovierte Pharmakogenetiker stieß 2008 zu Molzym. Die 16S-RNA-basierte Breitband-PCR der Bremer hingegen erkenne auch weniger häufig auftretende, aber dennoch problematische Keime wie *Neisseria* oder *Gemella*.

DNA-Test „vorteilhafter“

Worin liegt der Vorteil eines Systems, das auf DNA beruht?

Bisher gilt die Blutkultur als Goldstandard in der Sepsisdiagnostik. Hierfür wird Patientenvollblut mit definierten Nährmedien inkubiert, um Pathogene anzureichern und anschließend zu identifizieren. Die Problematik? Häufig blieben Blutkulturen negativ, so Lorenz, trotz klarer Sepsis-Symptome. Gründe hierfür könnten sein, dass die Patienten bereits mit Antibiotika antherapiert seien, so Lustig. Unter Umständen würden die Pathogene dann nicht aus dem Blutkreislauf entfernt, sondern lediglich im Wachstum gehemmt. Der septische Verlauf schreite dann später erneut voran. Andere Organismen ließen sich einfach nicht anzüchten, wie zum Beispiel einige Anaerobier, oder wüchsen wie Pilze und Hefen sehr langsam.

„Da braucht es schon mal drei bis vier Tage, bis eine Kultur positiv ist, und dann muss der Keim ja noch identifiziert werden“, erklärt Lorenz das Dilemma, und Lustig ergänzt: „Nur etwa 75 Prozent der Kulturpositiven kommen innerhalb von 24 Stunden, die anderen [...] brauchen viele Tage. Dadurch steigt die Mortalitätsrate [der Sepsis-Patienten].“

PCR erfasst auch „versteckte“ Keime

Schwierig seien auch Mischinfektionen, so Lustig. Der Patient würde antherapiert, es ginge ihm besser. Nach einer Woche jedoch verschlechtere sich der Zustand er-

neut. Das seien Fälle, die die Kultur nicht erfassen könne: „Da ist ein Überkeim, der alles überdeckt, und der zweite wächst spä-



Michael Lorenz von der Molzym GmbH bei einem Wirtschaftsevent in Bremen vor drei Jahren.

ter langsam nach“, erklärt Lustig. Hier könne die Molekularbiologie helfen; denn die PCR erfasse auch im Wachstum gehemmte Keime oder solche, die nur in niedriger Anzahl vorkommen.

Dementsprechend sehen Lorenz und Lustig die Molekularbiologie als eine unterstützende Methode zur Kultur. Ziel sei eine Re-Justierung der Antibiotikumtherapie, so Lustig. Lorenz fügt hinzu: Ganz klar beschränke sich die molekulare Diagnostik nicht nur auf Sepsis. Theoretisch seien alle möglichen Arten von Infektionskrankheiten wie beispielsweise bakterielle Meningitis oder eine infektiöse Endokarditis denkbar, so lange sich nur ausreichend DNA isolieren ließe. Der Vorteil der DNA-basierten Methode: Auch mit sehr kleinen Volumina komme die PCR zu einem Ergebnis.

Auweia: Behördliche Kostenprüfung

Da kommt es ungelegen, dass im Februar 2016 das National Institute for Health and Care Excellence (NICE), das britische Pendant des deutschen „Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen“ (IQWiG), die Empfehlung aussprach, molekularbiologische Tests zur Identifizierung von Sepsis-Erregern zunächst weiter zu beforschen. Erst nach einem positiven Ergebnis würde man ihren Routineeinsatz in Krankenhäusern des Vereinigten Königreichs befürworten. Neben Molzmys Sepsitest nahm die britische Regierungsbehörde Septifast von Roche und Iridica BAC von Abbott Laboratories unter die Lupe.

Lorenz gibt zu: „Das war schon eine ziemliche Enttäuschung.“ Dabei streitet die Behörde den Nutzen der Tests gar nicht ab. Doch neben der Wirksamkeit wirft man

auch einen gestrengen Blick auf die Wirtschaftlichkeit der Tests – und da hapert es noch. Dennoch betont Lorenz, dass es Sepsitest & Co trotzdem in Großbritannien zu kaufen gäbe: „Die Ärzte sind frei, die Tests zu nutzen, sie müssen sich jedoch jedes Mal bei ihrer Finanzabteilung rechtfertigen.“

Hier sehen die Bremer auch die Gründe, warum die Molekularbiologie in der Sepsis-Diagnostik noch immer auf ihren Durchbruch warte: Einerseits, so Lustig, seien die Kosten zu hoch. Im Vergleich zur Blutkultur sei der molekularbiologische Test etwa zehnmal so teuer. Die Kosten bei einem Routineeinsatz wären enorm, wenn man bedenkt, dass nur etwa 20 Prozent der angereicherten Kulturen überhaupt positiv sind. „Ist eine Kultur allerdings positiv, und setzt man dort den molekularbiologischen Test ein, dann würde das schon eher in die Kosten-Nutzen-Rechnung eines Krankenhauses passen“, ist sich Lustig sicher.

Als ein weiteres Argument führt er an: „Wenn ein Patient durch eine gute Diagnostik und eine gezielte Therapie nur einen Tag früher entlassen werden kann, dann spart das bei einem Beatmungspatienten auf der Intensivstation ungefähr 1000 Euro pro Tag. Und das ist natürlich etwas, was der Ökonom gerne sieht.“

Vollautomatisierung auf dem Weg

Das zweite Manko war bislang, dass eine Automatisierung für die Einbindung in eine Laborroutine zwingend notwendig ist. Auf dieses Problem habe Molzym jedoch inzwischen eine Antwort, so Lustig: den voll-automatisierten Pathogen-DNA-Extraktionsautomaten „Selectna Plus“, der bereits in einigen skandinavischen Labors seine Arbeit verrichte. Noch müssten PCR und Sequenzierung wie bisher ‚per Hand‘ durchgeführt werden, gibt Lorenz zu. Aber auch da laufe die Entwicklung auf Hochtouren. Das erklärte Ziel der Norddeutschen: Eine automatisierte, schnelle Sepsis-Diagnostik mit einem Ergebnis nach maximal vier Stunden. SIGRID MÄRZ

Laborjournal sucht
freie Mitarbeiter
(humorvoll, kritisch, originell)

für die Rubriken
Buch & Wirtschaft

Anfragen bitte formlos an:
wk@laborjournal.de



Produktübersicht: Next-Generation-Sequenzierungs-Plattformen

DNA-Dechiffrierer

■ **Einzelmolekül- und Nanoporensequenzierer mausern sich immer mehr zu echten Rivalen „traditioneller“ NGS-Instrumente.**

Vier Jahre sind seit der letzten Produktübersicht zu Next-Generation-Sequenziergeräten vergangen. Höchste Zeit für ein Update. Wenig verändert hat sich an der marktbeherrschenden Position des Platzhirsches Illumina. Dessen Mini-, Mi-, Next-, sowie Hi-Seq-Instrumente, die allesamt auf einer Variante (Cyclic Reversible Termination, CRT) der „althergebrachten“ Sequenzierung-durch-Synthese-(SDS)-Strategie basieren, sind in biowissenschaftlichen Laboren praktisch omnipräsent. Auch Illuminas Rivalen Thermo Fisher, Roche sowie der NGS-Neueinsteiger Qiagen nutzen in ihren Ion Torrent, 454, beziehungsweise GeneReader-Geräten die traditionelle SDS-Technik. Wie die ebenfalls nicht mehr ganz taufrische Sequenzierung durch Ligation (SDL), die Thermo Fisher in den SOLiD-Sequenzierern einsetzt, besticht auch das SDS-Verfahren mit geringen Fehlerraten.

Das Hauptmanko, sowohl bei SDS als auch SDL, sind jedoch die kurzen Leselängen (Short Reads) von wenigen hundert Basepaaren (bp), die entsprechende Assemblierungsprogramme mühsam und zeitaufwändig zu längeren Sequenzen zusammensetzen müssen. Bei einfachen Sequenzen ist dies meist kein Problem. Ist die DNA aber mit langen repetitiven Abschnitten durchsetzt, sind die Analyseprogramme schnell überfordert.

Synthetische lange Reads

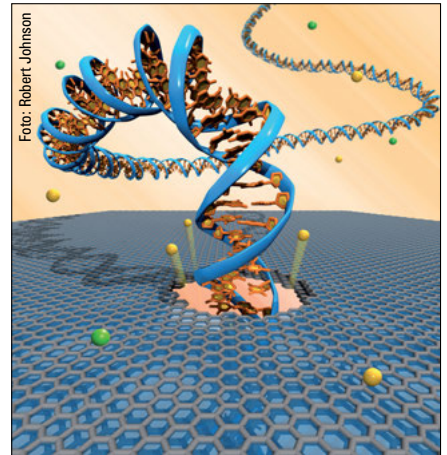
Zwar haben sich die Hersteller von „Short-Read-Sequenzierern“ auch hierzu ein Verfahren einfallen lassen. Mit Hilfe von barkodierten DNA-Fragmenten lassen

sich mit diesem aus kurzen Reads synthetische lange Reads erzeugen, die für die Assemblierungsprogramme leichter auszuwerten sind. Viel einfacher erhält man lange Reads jedoch mit Einzelmolekül- sowie Nanoporen-Sequenzierern, die völlig andere Sequenzierungstechniken verwenden und mit diesen Leselängen bis über 200 Kb erreichen.

An der Einzelmolekül-Sequenzierung haben sich in der Vergangenheit schon verschiedene Firmen versucht. Von diesen ist mittlerweile nur noch Pacific Biosystems (Pac Bio) aus dem kalifornischen Menlo Park übriggeblieben. Neben ihrem ursprünglichen 700.000 Dollar teuren Einzelmolekülsequenzierer offerieren die Kalifornier inzwischen auch ein abgespecktes Modell, das mit 350.000 Dollar schon eher für kleinere Labore erschwinglich ist.

Beide Instrumente fußen auf der sogenannten Zero-Mode-Waveguide-Technik, welche die Gruppe des Physikers Watt Webb an der amerikanischen Cornell University vor 13 Jahren entwickelte. Zu Webbs Mannschaft gehörten damals auch Steven Turner, der Gründer von Pac Bio, sowie der aus Berlin stammende Jonas Korlach, der heute wissenschaftlicher Chef der Firma ist.

Um Zero-Mode-Waveguides (ZMW) herzustellen, überzieht man einen durchsichtigen Objektträger aus Glas mit einer hauchdünnen Aluminiumschicht, die von winzigen Nanolöchern durchzogen ist. Tritt sichtbares Licht von unten durch das Glasplättchen, können die Lichtwellen aufgrund ihrer zu großen Wellenlänge nicht in die Löcher der Aluminiumschicht eindringen. Am Boden der Löcher entsteht hierdurch eine exponentiell abklingende, dahinschwindende (evaneszente) Welle, die nur die unmittelbare Bodenoberfläche beleuchtet. Aufgrund dieses physikalischen Effekts heben sich auch sehr schwache Fluoreszenzsignale in den winzigen Vertiefungen vom Hintergrundrauschen ab und lassen sich detektieren.



Lösen Nanoporensequenzierer schon bald „klassische“ Next-Generation-Sequenzierer ab?

Turner und Korlach erkannten sehr schnell, dass sich mit der ZMW-Technik nicht nur Enzymreaktionen auf Einzelmolekülebene untersuchen lassen, sondern auch der Einbau von fluoreszierenden Nukleotiden durch eine Polymerase in einen DNA-Einzelstrang – und zwar in Echtzeit.

Dahinschwindende Lichtwellen

Die beiden nannten dieses neue NGS-Konzept, das im Grunde eine weitere Variante des SDS-Prinzips ist, Single-Molecule Realtime Sequencing oder kurz SMRT-Sequenzierung. Für die SMRT-Sequenzierung fügt man an beide Enden der doppelsträngigen DNA-Vorlage zunächst einen einzelsträngigen Haarnadeladapter an und erhält so eine zirkuläre DNA-Sequenz mit einem langen linearen Doppelstrang zwischen den einzelsträngigen Haarnadeln. Gibt man entsprechende Primer sowie eine DNA-Polymerase zu diesen SMRT-Bell-Templates hinzu, so binden diese an den einzelsträngigen Abschnitten.

Pipettiert man die SMRT-Bell-Bibliothek schließlich auf die Zero-Mode-Wave-

guide-Zelle, so wird in jeder Nano-Vertiefung nur jeweils ein SMRT-Bell-Komplex über die DNA-Polymerase am Boden immobilisiert. Anschließend versetzt man die vorbereiteten Waveguides mit fluoreszenzmarkierten dNTPs und beobachtet deren Einbau in die SMRT-Bell-Template mit einer wissenschaftlichen Kamera. Diese registriert die Farbwechsel in sämtlichen Waveguides und ordnet sie den jeweiligen Nukleotiden zu.

Mit der SMRT-Technik sind Leselängen von bis zu 20 kB möglich. Allerdings fabriziert der SMRT-Sequenzierer bei nur einer Passage der SMRT-Bell-Template (Single Pass) haufenweise Fehler: im Schnitt sind in diesem Fall dreizehn von hundert detektierten Basen falsch. Diese grottenschlechte Fehlerrate lässt sich jedoch sehr einfach verbessern, indem man die Polymerase in mehreren Runden (Multiple Pass), um die zirkuläre DNA-Vorlage marschieren lässt. Mit der hieraus resultierenden durchschnittlichen Fehlerrate von unter einem Prozent dürften die meisten Forscher schon ganz gut leben können.

Endlose Leselängen

Noch weitaus größere Leselängen als SMRT-Sequenzierer erzielen die Nanoporesequenzierer der britischen Firma Oxford Nanopore Technologies (ONT), die nach einem gänzlich anderen, aber ebenso cleveren Prinzip arbeiten. Ähnlich wie bei den SMRT-Bell-Templates ist die Sequenziervorlage an beiden Enden mit Adaptermolekülen versehen: an einem Ende sind die Doppelstrangenden über eine einzelsträngige Haarnadel miteinander

verknüpft, am anderen Ende sitzt ein doppelsträngiger Leader Adapter. Letzterer dirigiert das Template zu einem Motorprotein das gemeinsam mit dem Membranprotein CsgG aus *E. coli* eine Nanopore in einer nichtleitenden Polymermembran bildet. An der Membran liegt eine elektrische Spannung an, die einen Ionenfluss durch die Pore antreibt.

Dockt das DNA-Template an dem Motorprotein an, schiebt dieses zunächst den Vorwärtsstrang (1D-Read) der DNA peu à peu in die Pore und unterbricht hierdurch immer wieder den Ionenfluss. Anschließend folgt das kurze Adapter-Stück und schließlich der komplementäre Strang (2D-Read). Weil die Schwankungen des Stromflusses von den Nukleotiden abhängen, die sich gerade in der Pore befinden, erzeugt jedes dieser sogenannten K-mere ein spezifisches elektronisches Signal, mit dem sich die jeweilige Nukleotidsequenz bestimmen lässt.

ONTs tragbarer Minion-Sequenzierer ähnelt einem USB-Stick und ist mit einer Flusszelle ausgestattet, die 512 Nanoporen enthält. Gegenwärtig ist diese auf eine Sequenziergeschwindigkeit von 280 Basenpaare pro Sekunde eingestellt. Laut Ankündigung der Firma sollen demnächst aber bis zu 500 Bp möglich sein. Viel länger als drei Tage hält die Messzelle jedoch nicht durch und muss dann ersetzt werden.

Nach dem gleichen Prinzip funktionieren auch die Flusszellen in ONTs Promethion-Sequenzierern. Die Flaggschiffe der Briten sind mit bis zu 48 Zellen bestückt die zusammen 144.000 Kanäle enthalten. Bei einer maximalen Geschwindigkeit von 500 Bp sequenziert ein Promethion in zwei Tagen bis zu 4 Tb – bei Lese-

längen von bis zu 240 Kilobasen.

Etwas besser sieht es inzwischen beim größten Schwachpunkt der Minion und Promethion-Sequenzierer aus: der hohen Fehlerrate. Mit dem bis Anfang 2016 von Oxford Nanopore Technologies verwendeten Kanalprotein R7 (vermutlich steht R7 für das Porenprotein MspA aus *M. smegmatis*, auf das Illumina einen Patentsanspruch erhebt) waren noch Fehlerraten von bis zu 30 Prozent an der Tagesordnung.

Weniger Fehler

Allem Anschein nach hat sich dies mit dem seit kurzem verwendeten CsgG (R9) deutlich gebessert. Zumindest hat ONT in der Produktübersichtstabelle unter „Fehlerrate“ eine Single-Read-Genauigkeit von 99 Prozent eingetragen. Ob diese Angabe tatsächlich der Realität entspricht, müssen letztlich die Nutzer der Minion-Geräte herausfinden, die das Instrument für 1000 Dollar (plus happiger Spesen für die Flusszellen) testen können.

Ob es sich allerdings lohnt, seine Zeit für ein Gerät zu opfern, bei dem man weder weiß, was sich hinter den ominösen Abkürzungen für die verwendeten Kanalproteine verbirgt, noch wie lange diese Bestand haben, muss jeder für sich selbst entscheiden. Im Grunde sind sämtliche Publikationen aus den letzten zwei Jahren, in denen Forscher ihre Sequenziererfahrungen mit den 2014 lancierten R7-Minions veröffentlichten, inzwischen Makulatur. Mal sehen, wie lange es geht, bis die Ergebnisse der R9-Minion-Testnutzer in den Papierkorb wandern.

HARALD ZÄHRINGER

Make a Great Library.

DNA size selection is a key aspect of many NGS workflows. The PippinHT not only automates this step, but improves the quality of results. For short-read sequencing or long-range genomics, make your library great.

PippinHT DNA Size Selection System

- Precise and Reproducible
- Up to 24 Samples per Run

sage science
www.sagescience.com

Biozym
SCIENCE IS OUR BUSINESS
www.biozym.com

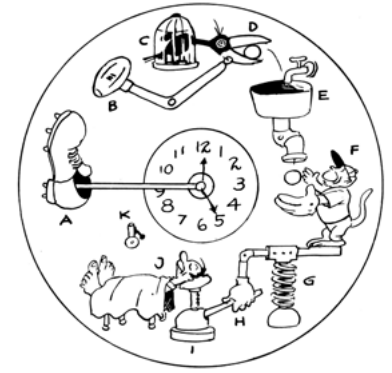
| Next-Generation-Sequencing-Plattformen | | | | Produktübersicht | |
|---|---------------------|--|--|--|-------------|
| Anbieter/Hersteller | Name des Produkts | Anwendungen | Länge der Reads / Fehlerrate | Sonstiges, Besonderheiten, Allgemeines | Preis |
| Illumina München www.illumina.com Kontakt: Tel. +44 1799 534000 insidesales@illumina.com | MiniSeq System | Targeted DNA- und RNA-Sequenzierung, ChIP-Seq, miRNA-Suche und Profile, Sequenzierung kleiner Genome | Mit MiniSeq High Output Kits: 25M Reads (75, 150 oder 300 Cycles); MiniSeq Mid Output Kit: 8M Reads (300 Cycles) Fehlerrate: >80% Basen besser als Q30 bei 2x150 bp | Single- und Paired-End-Sequenzierung On-board Cluster-Amplifizierung sowie Daten-Analyse Kompatibel mit allen Illumina Libraries | Auf Anfrage |
| | MiSeq System | s.o. 16S rRNA Profile | MiSeq Reagent Kits v3: 25M Reads (150 oder 600 Cycles); MiSeq Reagent Kits v2: 15M Reads (50, 300 oder 500 Cycles); MiSeq Reagent Micro Kit v2: 4M Reads (300 Cycles); MiSeq Reagent Nano Kits v2: 1M Reads (300 oder 500 Cycles) Fehlerrate: >70% Basen besser als Q30 bei 2x300 bp | s.o. | Auf Anfrage |
| | MiSeqDx System | MiSeqDx Cystische Fibrose 139-Varianten Assay, Cystische Fibrose Sequencing Assay und MiSeqDx Universal Kit; MiSeqDx System, auch für Forschung geeignet | MiSeq Reagent Kits v3: 25M Reads (150 oder 600 Cycles); MiSeq Reagent Kits v2: 15M Reads (50, 300 oder 500 Cycles); MiSeq Reagent Micro Kit v2: 4M Reads (300 Cycles); MiSeq Reagent Nano Kits v2: 1M Reads (300 oder 500 Cycles) Fehlerrate: >70% Basen besser als Q30 at 2x300 bp | FDA-zugelassene Plattform für <i>In-vitro</i> -Diagnostik (IVD) CE-Kennzeichnung (IVD) | Auf Anfrage |
| | MiSeq FGx System | Forensische Genomik, auch für Forschung geeignet | MiSeq Reagent Kits v3: 25M Reads (150 oder 600 Cycles); MiSeq Reagent Kits v2: 15M Reads (50, 300 oder 500 Cycles); MiSeq Reagent Micro Kit v2: 4M Reads (300 Cycles); MiSeq Reagent Nano Kits v2: 1M Reads (300 oder 500 Cycles) Fehlerrate: >70% Basen besser als Q30 bei 2x300 bp | Ausgelegt für forensische Genomik | Auf Anfrage |
| | NextSeq 500 System | Targeted DNA- und RNA-Sequenzierung, ChIP-Seq, miRNA-Suche und Profile, Sequenzierung großer und kleiner Genome, Exom-Sequenzierung, RNA-Seq | NextSeq 500/550 High Output Kits: 400M Reads (75, 150 oder 300 Cycles); NextSeq 500/550 Mid Output Kits: 130M Reads (150 oder 300 Cycles) Fehlerrate: >75% Basen besser als Q30 bei 2x150 bp | Single- und Paired-End-Sequenzierung, On-board Cluster-Amplifizierung Kompatibel mit allen Illumina Libraries | Auf Anfrage |
| | NextSeq 550 System | Infinium CytoSNP-12, Infinium CytoSNP-850K, Infinium HumanKaryomap-12; Sequenzierung | NextSeq 500/550 High Output Kits: 400M Reads (75, 150 oder 300 Cycles); NextSeq 500/550 Mid Output Kits: 130M Reads (150 oder 300 Cycles) Fehlerrate: >75% Basen besser als Q30 bei 2x150 bp | Array Scanning und Sequenzieren mit einem Instrument | Auf Anfrage |
| | HiSeq 2500 System | Sequenzierung großer Genome, Exom-Sequenzierung, RNA-Seq, Metagenomics, Methylierungs-Sequenzierung | High Output Run Mode: 4000M Reads (50 oder 250 Cycles); Rapid Run Mode: 600M Reads (50, 200 oder 500 Cycles) Fehlerrate: >80% Basen besser als Q30 bei 2x125 bp (High Output) >75% Basen besser als Q30 bei 2x250 bp (Rapid Mode) | Einzel- und Doppel-Flowcell-Modus Single- und Paired-End-Sequenzierung On-board Cluster-Amplifizierung Rapid-Run-Modus Kompatibel mit allen Illumina Libraries | Auf Anfrage |
| | HiSeq 3000 System | s.o. | 2500M Reads (50, 150 and 300 Cycles) Fehlerrate: >75% Basen besser als Q30 bei 2x150 bp | Einzel- und Doppel-Flowcell-Modus, Single- und Paired-End-Sequenzierung Kompatibel mit allen Illumina Libraries | Auf Anfrage |
| | HiSeq 4000 System | s.o. | 5000M Reads (50, 150 und 300 Cycles) Fehlerrate: >75% Basen besser als Q30 bei 2x150 bp | s.o. | Auf Anfrage |
| | HiSeq X Five System | Whole Genome Sequenzierung | 6000M Reads (300 Cycles) Fehlerrate: >75% Basen besser als Q30 bei 2x150 bp | Einzel- und Doppel-Flowcell-Modus Paired-End-Sequenzierung Nur für die Sequenzierung großer Genome geeignet Mindestabnahme: fünf Systeme | Auf Anfrage |
| | HiSeq X Ten System | Whole Genome Sequenzierung | 6000M Reads (300 Cycles) Fehlerrate: >75% Basen besser als Q30 bei 2x150 bp | s.o. | Auf Anfrage |

„DNA-Decoderstationen“

| Next-Generation-Sequencing-Plattformen | | | | Produktübersicht | |
|--|---|--|--|--|--|
| Anbieter/Hersteller | Name des Produkts | Anwendungen | Länge der Reads / Fehlerrate | Sonstiges, Besonderheiten, Allgemeines | Preis |
| Oxford Nanopore Technologies Oxford, Großbritannien www.nanoporetech.com/contact-us Kontakt: Tel. + 44 845 034 7900 | MinION | Sequenzierung von gDNA, Amplikon, cDNA. Direkte RNA-Sequenzierung in Vorbereitung | Abhängig von Probenaufbereitung; bisher gemessenes Maximum: 240 Kilobasen Fehlerrate: Single-Read-Genauigkeit bis zu 99% | Mobil: etwas größer als ein USB-Stick Einfacher Ablauf: Library-Präparation in 10 min Echtzeit-Datenanalyse Keine Amplifikation nötig Hohe Read-Länge | Gerät: 1.000 \$ Verbrauchsmaterial: 500 bis 900 \$ pro Flowcell- Reagenzien: 95 \$ pro Library |
| | PromethION | Sequenzierung von gDNA, Amplikon, cDNA. Direkte RNA-Sequenzierung in Vorbereitung | Abhängig von Probenaufbereitung; bisher gemessenes Maximum: 240 Kilobasen; Fehlerrate: Single-Read-Genauigkeit bis zu 99% | Skalierbar: eine oder 48 unabhängige Flowcells Einfacher Ablauf: Library-Präparation in 10 min Echtzeit-Datenanalyse Keine Amplifikation nötig Hohe Read-Länge | Gerät: 75.000 \$ Verbrauchsmaterial: Preisliste in Vorbereitung |
| Pacific Biosciences Menlo Park, CA www.pacb.com Kontakt: Tel. +1 650 521 8000 emea@pacb.com | Sequel System | Genomsequenzierung | Über 20 kb | Single-Molecule Real-Time-(SMRT)-Technologie 370.000 Reads pro SMRT-Zelle | Auf Anfrage |
| | PacBio RS II System | Genomsequenzierung, RNA-Seq, Epigenetik | Über 20 kb | Single-Molecule Real-Time-(SMRT)-Technologie Schnelle Sequenzierung Sehr geringer Bias | Auf Anfrage |
| Qiagen Hilden www.qiagen.com Kontakt: Salim Essakali Salim.essakali@qiagen.com Tel. +49 2103290 | GeneReader NGS System | Krebs: FFPE, Flüssigbiopsie | 107 bp (FFPE-basierte und Flüssigbiopsie-Tests) | Integrierter Workflow von der Nukleinsäure-Extraktion bis zur Dateninterpretation, ergänzt durch entsprechende Middleware, die das System mit dem jeweiligen LIMS-System verknüpft Die Leselänge ist auf die betreffende Anwendung abgestimmt (Fokus auf FFPE-basierte und Flüssigbiopsie-Tests) Einziges NGS-System mit mehrfachem Durchflusszellen-Design, das unerreichte Flexibilität in der Probenprozessierung und der Skalierbarkeit ermöglicht | Verschiedene Preismodelle, die auf die jeweiligen Kundenanforderungen abgestimmt werden können. |
| Thermo Fisher Scientific (Life Technologies) Darmstadt www.lifetechnologies.com Kontakt: Tel. +49 0800 083 09 02 orders_germany@thermofisher.com | Ion Personal Genome Machine (PGM) System | DNA, cfDNA, RNA, Microbial Targeted Sequenzierung, Gen-Panel-Sequenzierung u.a. | Bis zu 500 bp | Sequencer basierend auf Halbleitertechnologie Einfach zu bedienen Schneller Workflow, Automatisierbar Drei verschiedene Chips | Abhängig von der Konfiguration |
| | Ion Personal Genome Machine Dx (PGMDx) System | DNA, cfDNA, RNA, Microbial Targeted Sequenzierung, Gen-Panel-Sequenzierung u.a. | Bis zu 500 bp | Sequencer basierend auf Halbleitertechnologie Einfach zu bedienen Schneller Workflow Automatisierbar CE IVD gelabelt, IQOO Mit „Combined-Functions-Software“ für klinische Forschungs-Anwendungen | Abhängig von der Konfiguration |
| | Ion Proton System | DNA, cfDNA, RNA, Microbial Targeted Sequenzierung, Gen-Panel-Sequenzierung u.a. | Bis zu 200 bp | Sequencer basierend auf Halbleitertechnologie Einfach zu bedienen Schneller Workflow Für Anwendungen mit hohem Durchsatz | Abhängig von der Konfiguration |
| | Ion S5 System | DNA, cfDNA, RNA, Microbial Targeted Sequenzierung, Gen-Panel-Sequenzierung u.a. | Bis zu 400 bp | Schnellstes Gerät auf dem Markt Kleinste Probenmengen genügen Drei verschiedene Chips Sehr einfach zu bedienen Skalierbar Einfache Datenanalyse | Abhängig von der Konfiguration |
| | Ion S5 XL System | DNA, cfDNA, RNA, Microbial Targeted Sequenzierung, Gen-Panel-Sequenzierung u.a. | Bis zu 400 bp | Schnellstes Gerät auf dem Markt Kleinste Probenmengen genügen Drei verschiedene Chips Sehr einfach zu bedienen Skalierbar Einfache Datenanalyse Für Anwendungen mit hohem Durchsatz Schnelle Datenverarbeitung mit separatem Server | Abhängig von der Konfiguration |
| | Ion Chef System | Automatisierte Library- und Template-Proben-vorbereitung und Chip-Beladung | Bis zu 400 bp | Automatisierung der Probenvorbereitung 5 min Hands-on-Time Gleichbleibende Chipbeladung Hohe Qualität | Abhängig von der Konfiguration |
| | Applied Biosystems Precision ID NGS System | Targeted Sequenzierung für forensische DNA-Analysen mit spezialisierten Kits für ID, Ancestry, mtDNA und Globalfiler NGS STR | Bis zu 400 bp | Für forensische Anwendungen | Abhängig von der Konfiguration |

Verbraucherservice

Neue Produkte



Pipettieren



Produkt: Pipettenspitzen
Name und Hersteller: ep.T.I.P.S. 5 mL L sowie ep Dualfilter T.I.P.S. 5 mL L von Eppendorf
Technik: Das schlanke Design dieser 175 mm langen 5 mL-Pipettenspitzen ermöglicht freien Zugang zur Probe und minimiert gleichzeitig das Risiko, die Seiten des Reaktionsgefäßes oder den Hals der Flasche zu berühren. Selbst kleine Volumina können sicher aufgenommen werden. Die 5 mL-L-Spitzen sind in verschiedenen Reinheitsgraden und mit Dualfilter erhältlich.

Vorteile: Mit den neuen Pipettenspitzen wird problemlos der Boden von z.B. konischen 15 mL Gefäßen von Eppendorf oder von Messkolben erreicht. Probenverlust oder Kreuzkontaminationen von Pipette und Gefäß können so vermieden werden. Durch die Graduierung kann der Füllstand während des Pipettierens auf einen Blick erfasst und kontrolliert werden.

Mehr Informationen: Tel.: +49 40 53801 640
www.eppendorf.com

Lumineszenzassays

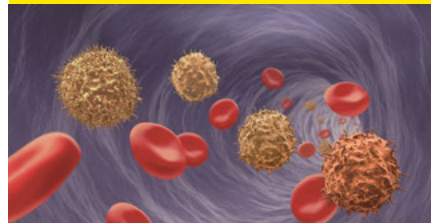
Produkt: Mikroplattenluminometer
Name und Hersteller: GloMax Navigator von Promega
Technik: Höchste Sensitivität und ein breiter linearer Messbereich geben dem Benutzer die Flexibilität, sowohl intensiv leuchtende als auch schwach lumineszierende Proben zuverlässig zu analysieren. Zum Sichern der Messergebnisse stehen dem Anwender vielfältige Optionen zur Verfügung, darunter der Export in ein lokales Netzwerk, auf einen USB-Stick oder Cloud-basierte Lösungen. Zusätzlich verfügt die GloMax Navigator-Software über praktische Sicherheitsmerkmale wie eine Benutzerauthentifizierung- und -autorisierung, Datenintegrität und Datenschutz sowie elektronische Signaturen.



Vorteile: Das Mikroplattenluminometer lässt sich dank eines integrierten Tablet-PCs auch mit Handschuhen einfach bedienen und ist mit vorprogrammierten Protokollen optimal auf Promega-Kits abgestimmt. Die kompakte Bauweise und eine einfache Integration in den Arbeitsablauf machen es zu einem zuverlässigen Partner für preisbewusste Labore mit mittlerem Durchsatz.

Mehr Informationen: Tel.: +49 621 8501 183
www.promega.com

Zellisolierung



Produkt: Kit zur Isolierung regulatorischer T-Zellen aus Vollblut

Name und Hersteller: MACSxpress Treg Isolation Kit (Human) von Miltenyi Biotec

Technik: Das Kit ermöglicht eine äußerst effiziente Isolierung von CD4+CD25+CD127dim/-Treg-Zellen in zwei Schritten. Im ersten Schritt werden CD4-negative Zellen durch immunmagnetische MACSxpress Beads entfernt und gleichzeitig Erythrozyten sedimentiert. Im zweiten Schritt erfolgt eine magnetische Anreicherung von CD25+Treg-Zellen mittels einer MACS Säule. Die markierten Treg-Zellen werden in der Säule magnetisch zurückgehalten, daraufhin eluiert und stehen anschließend unmittelbar zur Zellkultivierung oder für biochemische, physiologische, pharmakologische und morphologische Untersuchungen zur Verfügung.

Vorteile: Das MACSxpress-Prinzip ermöglicht die Isolierung von reinen Treg-Zellpopulationen ohne Dichtegradientenzentrifugation und mit nur einem Markierungsschritt. Daraufhin stehen die Zellen unmittelbar zur weiteren Analyse oder Zellkultivierung zur Verfügung.

Mehr Informationen:
 Tel.: +49 2204 83 06 6672
<http://goo.gl/vGAUI7>

Zellaufschluss



Produkt: Schwingmühlenadapter für 5 mL Eppendorf-Tubes

Name und Hersteller: MM 400 von Retsch
Technik: Probenmaterialien wie Zellsuspensionen, zähe Sekrete oder Gewebestücke mit Volumina bis circa 3 ml (inklusive Puffer) können in einem Schritt, das heißt ohne vorherige Aufteilung, in Single-use-Gefäßen homogenisiert werden. Damit entfallen potentielle Kontaminationsquellen und Reinigungsschritte, was den Arbeitsalltag im Labor erleichtert, die Qualität der Probenvorbereitung aber nicht beeinträchtigt.

Vorteile: Die Schwingmühle ist ein vielseitiges Tischgerät, welches speziell für die Trocken-, Nass- und Kryogenvermahlung kleiner Probenmengen entwickelt wurde. Außerdem ist sie hervorragend für den Zellaufschluss geeignet.

Mehr Informationen:
 Tel.: +49 2104 2333 100
www.retsch.de/mm400

Filtration



Produkt: Filtrationssystem

Name und Hersteller: Claristep von Sartorius

Technik: Das manuell zu bedienende Filtrationssystem, besteht aus einer Station und einzelnen Filtereinheiten. Die Station enthält ein Basisteil mit Deckel sowie einen austauschbaren Halter, in dem die Probenauffangfläschchen und die Filter positioniert werden. Führungsrillen im Deckel der Station sowie korrespondierende Stege an den Filtereinheiten stellen einen intuitiven und korrekten Gebrauch des Systems sicher. Für den Filtrationsprozess führen die Rillen der Station die Kappen der Filtereinheiten automatisch in die richtige Position.

Vorteile: Das System erlaubt die gleichzeitige Bearbeitung von bis zu acht Proben. Für den Betrieb werden weder Spritzen und Vorsatzfilter noch eine Vakuum- oder Stromquelle benötigt. Die Einweg-Filtereinheiten mit RC-Membranen sind für Probenvolumina von 60-600 μl ausgelegt, ihr Leervolumen beträgt $< 30 \mu\text{l}$. Sie sind optimal für lösungsmittelhaltige und wässrige Proben geeignet und bieten eine maximale chemische Kompatibilität bei sehr niedriger unspezifischer Bindung von Analyten. Durch die kurze Kontaktzeit der Proben mit den Filtern werden optimale und kontaminationsfreie Ergebnisse erzielt. Die Filtrate werden in üblichen 12x32 mm Fläschchen aufgefangen.

Mehr Informationen: Tel.: +49 551 308 0
www.sartorius.com

Serum-freie Zellkultur



Produkt: Rekombinante Zelldissoziationslösung

Name und Hersteller: Trypsin-Lösung (rekombinant) von Biological Industries

Technik: Lösung für die effiziente Ablösung adhärenter Zellen von Kulturoberflächen und aus Gewebe. Mit definierter Zusammensetzung und frei von tierischen Bestandteilen. Optimiert für empfindliche Zelltypen wie primäre humane mesenchymale Stammzellen. Kompatibel mit serumhaltigen Medien oder Serum-freien Kulturbedingungen.

Vorteile: Maximale Ausbeute an funktionalen lebenden Zellen aufgrund fehlender Protease-induzierter Toxizität, wie sie durch Kontaminationen mit Carboxypeptidase A und Chymotrypsin in gewöhnlichen Trypsin-Lösungen aus Schwein oder Rind auftreten kann. Die Lösung ist gebrauchsfertig und bei Raumtemperatur sechs Monate haltbar.

Mehr Informationen: Tel.: +972 4 9960595
www.bioind.com/products/cell-culture

Liquid-Handling



Produkt: Manuelle Einkanalpipette

Name und Hersteller: Evolve von Integra

Technik: Anders als bei herkömmlichen Pipetten, die einen einzigen Drehkolben zur Volumeneinstellung verwenden, verfügen die Pipetten über drei verstellbare Anzeigen zur Einstellung des Volumens. Die Volumenanzeige lässt sich durch einen einfachen Druck und darauffolgendes Drehen des Kolbens entsperren. Nun können die drei Volumenanzeigen frei auf das gewünschte Volumen eingestellt werden. Dank dieses neuartigen Konzepts kann der Benutzer die Volumina um bis zu zehnmal schneller einstellen. Die manuellen Pipetten sind für das breite Angebot an GripTip-Pipettenspitzen optimiert.

Vorteile: Die Einkanalpipetten decken einen Volumenbereich von 0,2 – 5.000 μl ab. Sie sind federleicht, liegen perfekt in der Hand und verbessern den Bedienkomfort und die Produktivität selbst bei längeren Pipettiervorgängen.

Mehr Informationen:

Tel.: +49 6409 81 999 15 (Deutschland/Österreich), +41 81 286 9530 (Schweiz)
www.integra-biosciences.com/sites/evolve-manual-pipettes.html

Labortechnik



Produkt: Katalog

Name und Hersteller: Vakuumtechnik im System von Vacuubrand

Inhalt: Über 200 Seiten informieren über die neuesten Entwicklungen und Trends in der Vakuumtechnik, wie beispielsweise die neuen Vakuum-Messgeräte VacuView mit integrierten chemiebeständigen Sensoren. Die neuen, drehzahlgeregelten Atex Vario Chemie-Membranpumpen für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen erhalten ebenso einen eigenen Bereich, wie die Fernsteuerung für Vakuumpumpstände unter der Rubrik Messgeräte und Controller. Das Kapitel „Vakuum nach Maß“ informiert über viele Applikationen, bei denen Vakuumtechnik zum Einsatz kommt. Ein Auszug davon sind die Rubriken Filtration, Rotationsverdampfung, Trocknung, Gefriertrocknung, Konzentration, Vakuumnetzwerke für Labore.

Vorteile: Der übersichtliche Laborkatalog ist ein Nachschlagewerk für die Vakuumtechnik in Grob- und Feinvakuum.

Mehr Informationen: www.vacuubrand.com

Zellsortierung



Produkt: Cell Sorter

Name und Hersteller: FACSMelody von Becton Dickinson

Technik: Eine 5%-ige positive Fraktion kann bei einer Reinheit von $> 98 \%$ und einer Ausbeute von $> 80 \%$ mit durchschnittlich 10.000 Events/sek. sortiert werden. Bewährte Technologien, wie das Messen in der Gel-gekoppelten Küvette, SweetSpot und Accudrop wurden durch eine verbesserte Plattenablage und die automatische Einstellung des Tropfenabrisses ergänzt.

Vorteile: Durch die vollautomatische Einstellung und Überwachung des Tropfenabrisses, wird das Sortieren von Zellen so einfach wie das Analysieren.

Mehr Informationen: Tel.: +49 6221 305 0
www.bdbiosciences.com

Neulich an der Bench (165): Pflanzliche Expressionssysteme

Bombardieren oder Infiltrieren?



■ Weihnachtsstern und Kapuzinerkresse sind nicht nur hübsch anzusehen. Sie sind auch interessante Expressionssysteme.

Man sieht sie aus Balkonkästen unbekümmert baumeln, schneckenabschreckend auf Beeten sprießen. Wohlplatziert im Salat setzt sie mit ihren intensiv gelben und orangen Blüten schmackhaft-farbige Akzente. Geranie? Ringelblume? Falsch! Die Rede ist von *Tropaolum majus*, der Kapuzinerkresse. Die Saison hat begonnen, und jedes Jahr weckt sie bei mir freudige Erinnerungen an unverhofft spannende Labortage. Ganz ähnliche Gefühle kommen bei mir im Advent auf, der Hochsaison von *Poinsettia pulcherrima* (Weihnachtsstern). Freilich gibt es (noch) schönere Pflanzen,

eben nicht *in vivo*. Das Wunschprotein (Protein-X) kann ein ganz anderes Molekulargewicht aufweisen, je nachdem ob es in Bakterien oder Pflanzen exprimiert wurde. Nicht selten ist die „richtige“ post-translationale Modifikation wichtig für Faltung und Funktion.

Hefe, als eukaryotischer Organismus, wäre ein Kompromiss, hat aber auch so manch potenziell verfälschende Tücken. Daher setzt man lieber auf stabile sowie transiente pflanzliche Expressionssysteme. Aus ersteren entstehen stabile transgene Pflanzen/Zellkulturen, die das Wunschgen fix in ihr Genom aufnehmen, es also an ihre Nachkömmlinge weitergeben können. Solange kein „Gene silencing“ einsetzt oder Protein-X lethal und/oder entwicklungs-hemmend wirkt, sollte es in gewohnter Qualität und Quantität produziert werden. Verfolgen lässt sich das zum Beispiel mittels Mikroskopie oder Immunoblotting.

Konstrukt fertig? Dann ab damit in die Pflanzenzelle. Wie? Man kann Goldpartikel mit dem DNA-Konstrukt beladen und damit Pflanzengewebe „beschießen“. Diese sogenannte „Bombardment“-Technik ist nicht sonderlich effizient; nur hie und da wird eine Zelle die DNA tatsächlich aufnehmen. Natürlich haben routinierte Profis höhere Erfolgsquoten. Aus erfolgreich bombardierten Zellen lassen sich transgene Gewebe und letztendlich Pflanzen generieren. Auch kann man das bombardierte Gewebe direkt untersuchen.

Verglichen mit Verfechtern des „Bombardments“ kommen friedliebende „Grüne Daumen“ mit weniger Aufwand und kostengünstiger davon. Sie schleusen Fremd-DNA mittels *Agrobacterium tumefaciens* in Pflanzenzellen ein oder setzen auf die Transformation von Protoplasten.

Agrobakterien sind die einzige Spezies, die einen „Inter-Kingdom Gentransfer“, also die Übertragung genetischen Materials auf nicht-verwandte Organismen, bewerkstelligen. Normalerweise dringen diese bodensäugigen Bakterien in verwundete Pflanzengewebe ein, programmieren den Wirtstoffwechsel nach ihrem Geschmack um und verursachen Tumor-artige Gebilde. Das beeinträchtigt die pflanzliche Gesundheit und ganze Obstplantagen können dadurch „draufgehen“.

Beachtlich bei dieser Pflanzen-Pathogen-Interaktion ist das evolutionäre Wettrüsten. Faszinierend, welche ausgeklügelten Strategien beide Beteiligten aufbringen, um den feindlichen Partner abzuschrecken, auszunützen, zu kopieren, zu täuschen oder anderweitig zu manipulieren. Pflanzenwissenschaftler haben den Vorteil dieses Tänzchens längst erkannt und die Agrobakterien ihrerseits manipuliert. Sie haben sie „entwaffnet“, die Agrobakterien verursachen also keine Tumore, schleusen aber Nutzer-definierte Fremd-DNA in Pflanzen ein.

Hierzu verfrachtet man das DNA-Konstrukt zum Beispiel mittels Elektroporation in *A. tumefaciens* und kultiviert diese bei wohligen 28 °C. Mit einem Hauch Acetosy-



Aus Weihnachtssternen lassen sich sehr leicht Protoplasten isolieren, die als Produktionsstätte für rekombinante Proteine dienen.

aber aus molekularbiologischer Sicht sind diese beiden besonders schön, und vor allem nützlich.

Um die Funktion eines oder mehrerer Pflanzenproteine zu verstehen, sie in der Zelle zu lokalisieren und mögliche Interaktionspartner aufzuspüren, benötigt man rekombinante Expressionssysteme. Für die Produktion im Großmaßstab haben sich bakterielle Expressionssysteme bewährt: sie sind robust, kostengünstig und ethisch unbedenklich. Generell eignen sich diese auch zur Expression pflanzlicher Proteine und für Interaktionsstudien. Nur ist *in vitro*

Die stabile Transformation ist kosten- und zeitaufwändig. Oft genügt es jedoch, die Lokalisationen und Interaktionen des Wunschproteins über mehrere Tage zu beobachten und dieses nur transient in den Pflanzen zu exprimieren.

In beiden Fällen sind *E. coli* und gängige Klonierungstechniken nötig, um zunächst die erforderlichen DNA-Konstrukte zu basteln. Die Bauanleitung ist einfach und besteht aus Promoter, kodierender Sequenz des Wunschgens, visualisierbarem „Tag“, Terminator sowie einem negativen oder positiven Selektionsmarker.

ringon lassen sich die Bakterien so richtig „scharf“ machen. Diese Substanz ähnelt den Verbindungen, die verwundete Pflanzen normalerweise – ungewollt – als bakterielle Lockstoffe abgeben. Für Agros ist das ein Signal: „Hier gibt’s was zu holen, hier geht’s rein!“

Agrobakterien eignen sich prinzipiell sowohl für stabile als auch transiente Transformationen. Die Bedingungen variieren aber je nach Pflanzenspezies, und leider gibt es da keine Regeln oder erkennbare Schemata. Sprich, für jede Pflanzenspezies muss der Experimentator zum Beispiel die optimale Zelldichte, geeignete Organ(e)/Gewebe, die Inkubationsdauer etc., empirisch ermitteln.

Für die Modellpflanze *Arabidopsis thaliana* ist die stabile Transformation mit der Floral-Dip-Strategie bestens etabliert. Seit ihrer erstmaligen Beschreibung im Jahr 1998 hat sich an ihr wenig geändert: Pflanzen, deren Blüten sich gerade öffnen, taucht man kopfüber für ein bis zwei Minuten in eine Suspension Acetosyringon-provozierter Bakterien. Das war’s. Bis zur Samenreife sollten die Bakterien den DNA-Transfer ins pflanzliche Genom in dem einen oder anderen Samen geschafft haben. Dank Selektionsmarker lassen sich diese transgenen Samen aufspüren, anbauen und vermehren.

Arabidopsis ist unkompliziert bei stabilen, nicht aber bei transienten Transformationen. Zwei Monate warten, um eine Lokalisation oder hypothetische Proteininteraktion „mal eben“ zu testen? Wer dies unbedingt in *Arabidopsis* machen will, nimmt Protoplasten (siehe unten). Wer meint, eine andere Pflanzenspezies tut’s auch, nutzt Blattinfiltrationen. Die oben beschriebenen, Acetosyringon-provozierten Bakterien eignen sich nicht nur zum „Dippen“, sondern auch als Infusionslösung.

Nicht nur zum Dippen geeignet

Der Patient heißt in diesem Fall meist *Nicotiana benthamiana* oder *Nicotiana tabaccum*. Und tatsächlich wird mit einer ganz normalen ein bis zwei Milliliter-Spritze „infiltriert“: Blätter zart anritzen und dann die Spritze ansetzen. Durch die Spaltöffnungen auf der Blattunterseite gelangen die Bakterien ins Blattgewebe, wo sie sich großflächig ausbreiten. Erkennbar ist dies an der vorübergehenden Dunkelgrün-Verfärbung im entsprechenden Blattabschnitt. Vorsicht: Wer zu rabiat ist, spritzt hindurch; wer mit der zweiten Hand an der Blattoberseite zu viel Gegendruck ausübt, dem schießt die Bakteriensuspension ins

Gesicht. Eklig, aber ungefährlich (Schutzbrille!). Nach circa vier Tagen produziert das infiltrierte Pflanzengewebe das gewünschte Protein.

Da die Fremd-DNA kaum den Weg ins Genom findet, ist die Expression transient und klingt nach etwa zwei bis drei Wochen ab. Bis dahin sollten aber Mikroskopie, Immunoblotting oder ähnliche Tests abgeschlossen sein. Prophylaktisch kann man auch die gleichen Transformationen an einer anderen Pflanze, gestaffelt in wöchentlichem Abstand, wiederholen. So ist für jede spontane Idee das nötige Material immer parat. Das Schöne an der Agroinfiltration ist, dass sie die Co-Transformation beliebig vieler Konstrukte erlaubt. In diesem Fall werden einfach die relevanten Bakterien-Suspensionen vor dem Infiltrieren gemischt. Erfahrungsgemäß ist die Transformationseffizienz in *Nicotiana* hoch (70-90%). Sind Zellen transformiert, so enthalten sie meist alle co-applizierten Konstrukte.

Auch die Protoplasten-Transformation gestattet das gleichzeitige Einschleusen mehrerer Konstrukte. Bei dieser ist jedoch eine hohe DNA-Konzentration pro Konstrukt erforderlich, die bei der Co-Applikation mehrerer Konstrukte automatisch sinkt. Protoplasten sind Zellen, deren Zellwände enzymatisch entfernt wurden. Für Transformationsexperimente eignet sich junges Blattgewebe. Um den Kontakt Zellwand-spaltender Enzyme zu den Zellen zu maximieren und so möglichst viele Zellen in kurzer Zeit aus dem Gewebe zu lösen, kann man die Blätter in zwei bis drei Millimeter dicke Streifen schneiden.

Eine effizientere Alternative ist die „Tape Sandwich“-Methode, die Wu *et al.*, 2009 erstmals bei *Arabidopsis* einsetzten (*Plant Methods* 5: 16). Hierbei wird das Blatt mittels zweier Klebebänder (je eines auf der Ober- und Unterseite) gespalten und in der Enzymlösung geschwenkt. Nach einigen Stunden sind die herausgelösten Zellwand-freien, und somit kugelrunden Protoplasten erkennbar. Diese fängt man mittels Pipette vorsichtig auf, zentrifugiert sie sanft und wäscht sie anschließend. In Gegenwart von Polyethylenglykol „schlucken“ die Protoplasten die beigefügte DNA. Im Erfolgsfall ist die Expression nach circa zehn Stunden zu erkennen.

Und was hat das alles mit Kapuzinerkresse und Weihnachtsstern zu tun? Diese beiden decken ein paar Nischen im Transformations-Business ab. Kapuzinerkresse eignet sich bestens zur Agroinfiltration (Pitzschke, *PLoS One* 8(9): e73355) Als Brassicaceae-Vertreter ist sie – anders als *Nicotiana* – nahe verwandt mit *Arabidopsis*.

Sie gedeiht im Labor, im Büro, in jeglicher Erde und besticht durch hohe Transformationseffizienz – weitgehend unabhängig von Lichtintensität und Temperaturschwankungen.

Die Blätter von Weihnachtsstern wiederum sind eine sehr gute Quelle leicht-isolierbarer robuster Protoplasten. Ihre Transformationseffizienz ist durchgehend hoch. Die Expression ist schon nach wenigen Stunden erkennbar und hält mehrere Tage an (Pitzschke & Persak, *Plant Methods* 8(1): 14). Ein klarer Vorteil für UV-Mikroskop-basierende Analysen ist die gänzliche Abwesenheit von autofluoreszierenden Chloroplasten. Und noch ein Schmäckerl für stabile Floral-Dip-Fans: In Leinsamen erreicht man eine beeindruckende Transformationseffizienz von 50 bis 60 Prozent (Bastaki & Cullis, *J Vis Exp* 94).

Viele Vorteile

Die Vorteile pflanzlicher Expressionssysteme für die Grundlagenforschung liegen auf der Hand und finden sich vor allem in Lokalisations-, Interaktions- sowie Promoter-Reporter-Gen-Studien. Was aber kann die Außenwelt mit diesen Werkzeugen anfangen? Rekombinante Proteine aus Pflanzen haben für die Industrie reichlich Potenzial. Stichwort „Pharming“ – die kostengünstige Herstellung rekombinanter Arzneistoffe in Pflanzen.

Zudem birgt die konventionelle Fermenterproduktion rekombinanter Proteine aus *E. coli* das Risiko bakterieller Endotoxine. In tierischen Zellen produzierte rekombinante Arzneistoffe können Prionen, Erreger der spongiformen Enzephalopathie, enthalten. Bei der Pflanzen-basierten Herstellung ist der limitierende Faktor unter Umständen das Glykosylierungsmuster, das erheblich von dem tierischer Systeme abweichen kann. Das kann aber auch ein Vorteil sein. In Tabak hergestellte HIV-Antikörper sind wirksamer als ihre Pendants aus tierischen Zellen. Nicht umsonst ist ihre Produktion aus Pflanzen bereits in vollem Gang (Sack *et al.*, *Plant Biotechnol J* 13(8): 1094-1105).

Transformierte Pflanzen sind schon heute als „Produktionsstätten“ eine wahre Goldmine – mit besten Aussichten für die Zukunft. ANDREAPITZSCHKE

Sie wollen auch einen Beitrag für diese Rubrik verfassen?

■ hz@laborjournal.de



Ich kenne da einen Trick....

Mastermix gegen Autofluoreszenz

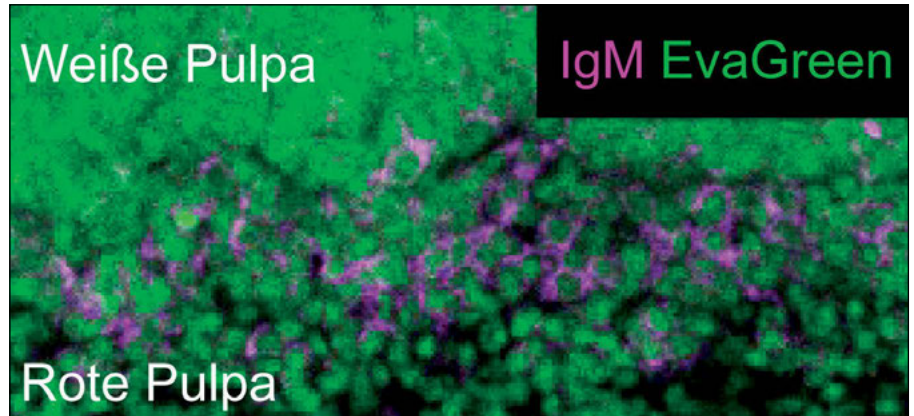
■ qPCR-Mastermixe enthalten DNA-bindende Farbstoffe, die auch Histologen gut gebrauchen können.

Der nachfolgende Trick kam vor einiger Zeit zustande, als meine Kollegin Lyudmila Kostenko und ich beim Kaffee unsere Frustrationen über die Fluoreszenzmikroskopie austauschten.

Einige Organe zeigen eine hohe Autofluoreszenz bei der Anregungswellenlänge von 488 Nanometer, die in der Fluoreszenzmikroskopie häufig eingesetzt wird (A.488 Kanal). Das ist sehr ärgerlich, da der verwendete fluoreszenzmarkierte Antikörper in diesem Kanal entsprechend stark leuchten muss, um sich vom Hintergrund abzuheben.

Eines Nachmittags grübelten wir darüber nach, wie wir das Problem umgehen könnten. Mit Ausbleichmethoden hatten weder Lyudmilla noch ich Erfahrung. Das kommt ohnehin nicht in Frage, wenn man Fluoreszenzproteine wie mCherry im Präparat visualisieren möchte. Unser nächster Gedanke war, den A.488 Kanal zu benutzen, um nukleäre Membranproteine zu färben und dadurch den DAPI-Kanal (360 nm) für andere Antikörper freizumachen. Wir wollten jedoch für einen entsprechenden Test nicht noch mehr teure Antikörper kaufen.

Da hatten wir einen Aha-Moment: SybrGreen bindet und färbt DNA und ist oben-
drein in so gut wie jedem Labor vorhanden



Immunfluoreszenz-Färbung einer Mausmilz. Durch die Kernfärbung mit EvaGreen lässt sich die dichtgepackte weiße Pulpa von der locker besiedelten roten Pulpa unterscheiden. B-Zellen der Marginalzone wurden mit IgM-Cy5 visualisiert. Der DAPI-Kanal ist hierdurch für entsprechende fluoreszenzmarkierte Antikörper frei.

das qPCRs durchführt! Also zweckentfremdete ich am nächsten Tag einen qPCR-Mastermix, um die Zellkerne zu färben, was auch wunderbar funktionierte. Allerdings darf der Mastermix keinen Referenzfarbstoff, wie zum Beispiel ROX, enthalten.

der starken Färbung des Nukleus überwindet man die Autofluoreszenz und hat den DAPI-Kanal frei für fluoreszierende Antikörper – ohne störende Autofluoreszenz.

ASOLINA BRAUN

Freigeschaffelter DAPI-Kanal

Möchte man die Ergebnisse publizieren, empfiehlt es sich, nach den Vorversuchen reines SybrGreen einzusetzen. Alternativ kann man auch EvaGreen verwenden (siehe Bild). Auch andere DNA-Farbstoffe wie zum Beispiel SYTO-Farbstoffe oder GelGreen sollten funktionieren. Das müsste man jedoch im Einzelnen testen.

Mit diesem Trick färben wir günstig und schnell Zellkerne im A.488 Kanal. Mit

(Asolina Braun ist Post-Doc in Fabienne Mackays Gruppe am Peter Doherty Institut der Universität Melbourne, Australien)

Sie kennen auch einen guten Labortrick?
Für jeden abgedruckten Trick gibt's
ein *Laborjournal*-T-Shirt.

Bitte mailen Sie an: hz@laborjournal.de
(Fotos von Trick & Tricklieferant erwünscht!)

So kommen Sie an Ihr *Laborjournal*

Auf unserer Homepage «www.laborjournal.de» können Sie sich Ihr *Laborjournal* direkt bestellen. Wenn Sie in einem «Non-Profit-Institut» in Deutschland, Österreich oder der Schweiz tätig sind, können wir Ihnen *Laborjournal* kostenlos ins Institut schicken (z.B. Unis, MPis, Leibniz-Institute, Bundesanstalten, Krankenhäuser...). Wenn Sie *Laborjournal* in Ihre Firma, nach Hause oder ins Ausland geschickt haben möchten, können Sie ein Abo bestellen. Wir stehen Ihnen bei Fragen hierzu auch gerne telefonisch zur Verfügung: +49-(0)761-286869. Per E-Mail erreichen Sie uns unter «verlag@laborjournal.de». Die folgenden Preise beziehen sich auf ein Jahresabo (10 Ausgaben).

Non-Profit-Institut in D/CH/A: kostenlos

Non-Profit-Institut in Europa: 35,- €

Non-Profit-Institut außerhalb Europas: 39,- €

Bitte bestellen Sie arbeitsgruppenweise, oder noch besser institutsweise.

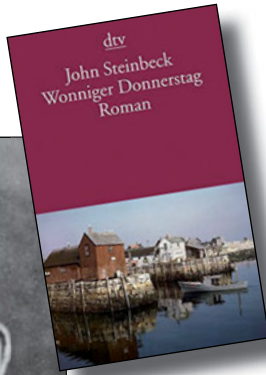
Privat/Firma in Deutschland: 29,- €

Privat/Firma in Europa: 35,- €

Privat/Firma außerhalb Europas: 39,- €

Die Rechnung kommt mit der ersten Ausgabe. Das Abo gilt für ein Jahr. Wird nach einem Jahr die neue Rechnung nicht bezahlt, erlischt das Abo. Sie haben also keine Probleme mit Kündigungsfristen!

John Steinbeck, einer der erfolgreichsten US-Autoren des 20. Jahrhunderts, war zugleich auch begeisterter Hobby-Biologe.



Kleinode der Wissenschaftsliteratur (7):
Wonniger Donnerstag

Sinnsuche zwischen den Gezeiten

■ In mehreren Romanen setzte der amerikanische Nobelpreisträger John Steinbeck (1902-1968) dem Meeresbiologen Ed Ricketts (1897-1948) ein Denkmal. In *Wonniger Donnerstag* mit unzähligen Bezügen zur Fauna der amerikanischen Pazifikküste.

Ohne die Empfehlung eines Zoologieprofessors hätte ich John Steinbecks *Wonniger Donnerstag*, die Fortsetzung der bekannteren *Straße der Ölsardinen*, wahrscheinlich nie gelesen. Beide Romane spielen im kalifornischen Monterey in der Straße der Fischkonservenfabriken (Cannery Row), die damals allerlei seltsames Publikum anzog und heute zum Touristenviertel der Stadt gehört. Neben einem Bordell, einem Gemischtwarenladen und einem von liebenswerten Herumtreibern bewohnten Schuppen ist ein Hauptschauplatz das Labor des Meeresbiologen Doc, der seinen Lebensunterhalt mit dem Verkauf von lebenden und präparierten Tieren verdient. Zudem ist er Arzt und Ratgeber für die weitgehend vom gesellschaftlichen Leben Montereys ausgeschlossene Gemeinschaft der Cannery Row.

Warenlager Ebbetümpel

Gleich zu Beginn der *Straße der Ölsardinen* wird Docs Labor, dessen historisches Gegenstück noch heute zu besichtigen ist, unter Aufzählung von Meerestieren, Laborgeräten, Chemikalien und Präparationsmethoden in Steinbecks detailreicher, poetischer Sprache zum Leben erweckt. Daneben finden sich Beschreibungen des Lebensraums „Küste“ und der Arbeitsweise des Meeresbiologen: Die Tiere werden in großen, bei Ebbe entstehenden Tümpeln gesammelt, wobei sie „entlang der Küstenlinie abgelegt sind wie in einem Waren-

haus“. Seesterne brechen Schnecken und Muscheln vom Gestein, Seeanemonen machen Jagd auf kleine Krebse, die sie extrakorporal verdauen, ein Octopus hüllt seine Beute in eine schwarze Sepiawolke. An all dem lässt uns Steinbeck, der während seines Literaturstudiums an der Stanford University unter anderem meeresbiologische Kurse belegte und selbst als erfolgreicher Schriftsteller noch die Teilnahme an einer Sammelexpedition an die Küste von British Columbia plante, mit großem Sachverstand für biologische Zusammenhänge und Artenkenntnis teilhaben.

Von Mädchen und Tintenfischen

Vor allem in *Wonniger Donnerstag* ist Doc (alias Ricketts) die Hauptperson als Philosoph, Heiliger und Sünder, als Menschenfreund, Lebemann und leidenschaftlicher Wissenschaftler. Im Mittelpunkt steht die Sinnkrise dieses alleinstehenden, eben aus dem Zweiten Weltkrieg zurückgekehrten Mannes, der neuen Lebensmut im Schreiben einer wissenschaftlichen Abhandlung über das Gefühlsleben von Tintenfischen und in der Beziehung zur Prostituierten Suzy sucht. Amüsant und mit leicht ironischem Unterton schildert Steinbeck, wie Doc ein perfektes Aquarium für die Tintenfische einrichtet und sich dabei fragt, ob in Gefangenschaft überhaupt normales Verhalten beobachtet werden kann – noch immer in der Verhaltensforschung diskutiert – und dies letztlich verneint. Docs These, dass Tintenfische an durch starke Emotionen ausgelösten Schlaganfällen sterben können, ist nicht durch Sezieren, sondern nur durch Beobachtung verifizierbar. Dies ist Neuland für Doc und verunsichert ihn. Er reizt seine Versuchstiere mit einer Nadel bis zur „Weißglut“ und gibt Menthol, Bittersalz, Kochsalzlösung und Kokainsulfat ins Wasser, um die Tiere abwechselnd krank, wieder gesund und müde zu machen. Wie erwartet sterben diese, doch der Nachweis der Todesursache gelingt ebenso wenig wie das Niederschreiben der Beobachtungen. Dass vor der nächsten Springflut keine neuen Ver-

suchstiere erhältlich sind, quält Doc, dient ihm aber gleichzeitig als Ausrede, die Arbeit über „Apoplexieähnliche Symptome bei gewissen Cephalopoden“ auf Eis zu legen.

Immer wieder werden in die Romanhandlung Docs wissenschaftliche Theorien eingestreut wie jene über die Färbung der Tintenfischhaut durch eine „Verschiebung des Gewebes“, deren Richtigkeit heute belegt ist. Bis zum Ende sieht es so aus, als würde Doc seine Abhandlung über das Gefühlsleben der Tintenfische nicht zu Papier bringen, doch in einem hoffnungsverheißenden Ende begleitet Suzy ihn zum Sammeln der Tintenfische, und seine Nachbarn organisieren ein Mikroskop, das sich jedoch als Teleskop entpuppt.

Wieviel Ricketts steckt in Doc?

Steinbeck zeichne ein wahres, aber eindimensionales Bild des Forschers Ricketts, so dessen Freund und Weggefährte Joel Hedgpeth. Ricketts war wissenschaftlich überaus rege und veröffentlichte 1939 sein Hauptwerk *Between Pacific Tides*, das auch heute noch als Standardlehrbuch und Referenz für die Klimawandelfolgenabschätzung an den Universitäten der amerikanischen Westküste dient. Ricketts Bekanntheitsgrad zeigt sich auch daran, dass eine Asselspinne (*Pycnogonum rickettsi*) und eine Meeresschnecke (*Catrina rickettsi*) nach ihm benannt wurden – letzteres von einem Bewunderer, der in den Fußstapfen seines Idols selbst ein Lehrbuch über Nacktkiemer (Nudibranchia) verfasste.

Steinbeck schreibt mit wissenschaftlichem Sachverstand, großer Lebensklugheit und Liebe zur Natur, aber ohne romantische Verklärung. Fressen und Gefressenwerden – beides findet Platz in dieser mit Humor, Ironie und Wortwitz erzählten Geschichte. Sie ist ein Genuss und eine wahre Schatztruhe für literaturliebende Biologen und naturliebende Literaten. LARISSA TETSCH

John Steinbeck: *Wonniger Donnerstag* (Sweet Thursday, 1954). Deutscher Taschenbuch Verlag (7. Auflage, 2006). 239 Seiten, 9,50 Euro.

Ratgeber-Rezension:
Die biologischen Geheimnisse der Alien

Streng wissenschaftlich



Begegnung mit einem Alien (hinten)

Foto: Twentieth Century Fox

■ Ein literarisches Cabaret mit vielen in die Suppe eingestreuten lebensnotwendigen, mundigen bis salzig-gepfefferten Wissensbrocken.

„Dies ist ein Buch für die Liebhaber der Alienfilme von Ridley Scott und seinen Nachfolgern, für Leute, die geistig in fernen Galaxien leben – also hinter dem Mond.“

So urteilt der Autor, der ehemalige Biochemiker, Hirnforscher und *Laborjournal*-Redakteur Siegfried Bär, über sein Werk, in dem er die Biologie, Biochemie und das Verhalten der eierlegenden Fleischfresser analysiert, die die Planeten LV426 und Fiorina sowie die Raumschiffe Sulaco und Auriga unsicher machen. Zudem geht Bär unter anderem auf Terraforming, XY-Männer, Chimären, Erberinnern und lebenswichtige Fragen der Alienbekämpfung ein – „und kommt zu den erstaunlichsten Ergebnissen!“

Werner Müller, selbst Fachbuchautor und emeritierter Professor für Entwicklungsbiologie, hat Bärs Werk intensiv gelesen und ließ der *Laborjournal*-Redaktion folgende Beurteilung zukommen:

„Sie möchten mal wieder, nach Krimis und Science-Fiction-Romanen, ein überflüssiges Buch in der Hand haben, das ihre intellektuellen Spaßaktivitäten stimuliert und Sie zum Debattieren über Mögliches und Unmögliches anregt? Hier wird die Möglichkeit geboten. Da Bär mit



Rückgriff auf Filme der *Alien*-Serie von Ereignissen berichtet, die 2122 oder 2179 stattfinden, darf getrost spekuliert werden, wie Wissenschaft und Gesellschaft sich künftig entwickeln werden. Der Leser

wird auf ein kurzweiliges Abenteuer der Fantasie mitgenommen, sollte aber gegenwärtiges Wissen im Hinterkopf (oder als Lesestoff im Gepäck) mitnehmen. Neben einigem Grundwissen über Aliens (die sich der Kino-abstinente Rezensent von Wikipedia holen musste, ergänzend zu Bärs Einführungen), sollte der Leser auch über Grundkenntnisse in Biochemie verfügen; falls nicht, versucht Bär in Nebenkapiteln dem Leser das Wichtigste beizubringen oder in Erinnerung zurück-

zurufen. Darüber hinaus erfährt man viel Seltsames aus der Biologie, über das Leben mit Königinnen bei sozialen Insekten und Nacktmullen, über die Biologie der Warane und Neunaugen, auch über trendige Themen wie Epigenetik, und ganz gewiss auch manches, was selbst der Profi-Biologe bei selbstkritischer Prüfung seines Wissensstandes nicht (mehr?) wusste.

Kabarettistisch durchdrungen

Siegfried Bär ist vielen Lesern des *Laborjournals* durch sein aufmüpfig-satirisches Erstlingswerk *Forschen auf Deutsch* (Verlag Harri Deutsch, 4. Auflage 2002) bestens bekannt, hat sich aber auch als seriöser Historiker durch die beklemmende NS-Biografie *Der Untergang des Hauses Rascher* einen Namen gemacht. Im *Alien* wird es wieder witzig, mitunter satirisch-bissig („Die Alien zeichnen sich durch eine Schleimproduktion aus, die selbst jene von Bankberatern übertrifft“; Seite 49). Seitenhiebe auf Politiker, ironisch kommentierte Zeiterscheinungen und verbale Bonmots zeugen von kabarettistischem Talent.

Auch wenn das Buch eine offensichtliche Lücke aufweist (auf die augenfällige Parallele der Fortpflanzungsbiologie der Aliens mit der der Schlupfwespen wird nicht näher eingegangen), deckt es das Thema ansonsten umfassend ab. Besonders lesenswert und zukunftssträchtig erschienen dem Rezensenten die Kapitel 37 („Wie bekämpft man Aliens?“) und 38 („Wie verhalte ich mich bei einem Alien-Einfall?“). Da erfahren Sie dann zum Beispiel auch, warum Sie unbedingt Jägermeister für den Notfall einlagern sollten (ein kleiner Tipp: Denken Sie an die dramatische Störung der Embryonalentwicklung humaner Föten durch Alkohol (das sogenannte „fetal alcohol syndrome“, FAS)...“

WERNER A. MÜLLER

Rückkehr ins Kino im August 2017

„Noch viel furchteinflößender“



■ Am 24. August 2017 kommt, von Science-Fiction-Fans herbeigesehnt, *Alien: Covenant* (Regie: Ridley Scott) in die deutschen Kinos – unter anderem mit Michael Fassbender (als Android David), Katherine Waterston (in einer „ganz besonderen“ Rolle), Danny McBride (als Pilot des Kolonisations-Raumschiffs ‚Covenant‘), Demian Bichir, sowie Noomi Rapace (als Dr. Elizabeth Shaw). *Alien: Covenant* sei, so Scott, der zweite Teil einer nun offenbar spruchreichen *Prometheus*-Trilogie. Laut Fassbender ist der Film, dessen Dreharbeiten bereits im Juni 2016 abgeschlossen waren, „viel furchteinflößender als der Vorgänger *Prometheus*. Er wird die Leute im Kino erschauern lassen.“

-WK-

Siegfried Bär: *Die biologischen Geheimnisse der Alien. Biologie, Biochemie und Balz. Die erste streng wissenschaftliche Abhandlung.* Selbstverlag, 2016. 194 Seiten, €14.--. ISBN: 9783741823244. Zu beziehen bei www.epubli.de (auf „Shop“ klicken und „Alien“ als Suchbegriff eingeben).

Foto: Twentieth Century Fox

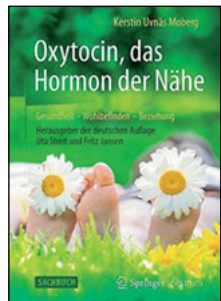
Buchrezension: *Oxytocin, das Hormon der Nähe*

Umstrittenes Kuschelmolekül

■ Endlich ein Buch, das umfassend über das „Orgasmus- und Kuschelhormon“ Oxytocin aufklärt. Wirklich?

Schwächelt der Oxytocin-Haushalt, kann das verheerende Folgen haben: Körperkontaktstörungen, soziale Angst, vielleicht sogar Autismus. Massagen und Berührungstherapien sollen wieder Schwung in die Hormonflaute bringen, oder oxytocinhaltige Medikamente. So steht es im unlängst erschienenen Buch *Oxytocin, das Hormon der Nähe*.

Oxytocin, ein im Hypothalamus aus neun Aminosäuren zusammengesetztes Neuropeptid, ist aber nicht nur ein Hormon, sondern auch ein Neurotransmitter. Es verbleibt im Gehirn oder wird übers Blut an seinen Wirkort transportiert. 1906 beschrieb der britische Biochemiker und Medizin-Nobelpreisträger



Henry Dale dieses evolutionsgeschichtlich uralte Hormon als wehenfördernde Substanz bei Katzen. Der Sprung zur Humanmedizin ließ nicht lange auf sich warten, denn wie bei allen Säugern beeinflusst Oxytocin auch beim Menschen den Geburtsvorgang und die Milchproduktion. In der klinischen Geburtshilfe dient es bis heute als Wehenförderer.

In der Regel jedoch sind gebärende Frauen reichlich mit Oxytocin gesegnet. Und vermutlich sorgt es auch dafür, dass die Welt nicht aus lauter Einzelkindern besteht, denn Oxytocin ist bekannt dafür, die Produktion körpereigener Schmerzmittel und Stimmungsaufheller zu stimulieren. Ist Junior auf der Welt, heißt es kuscheln – am besten nackig nach der Känguru-Methode. Dann fließt das Oxytocin in Strömen, das Eltern-Kind-Band wird geknüpft. Selbst die Väter

sind glücklich Oxytocin-bedröhnt und sorgen sich vorbildlich um Frau und Kind.

Die schwedische Medizinerin und Autorin Kerstin Uvnäs Moberg kennt sich mit Oxytocin aus, daran lassen ihre zahlreichen Veröffentlichungen keinen Zweifel. Und auch praktische Feldforschung hat sie bereits betrieben, ist sie doch Mutter von vier Kindern. Sie ist überzeugt: Nähe ist das A und O. So berichtet Moberg von Ratten, die zu Beginn ihres Lebens mit elterlicher Fürsorge überschüttet zu sozialen, stress-toleranten Nagern heranwachsen, und ihrerseits zu fürsorglichen Eltern wurden.

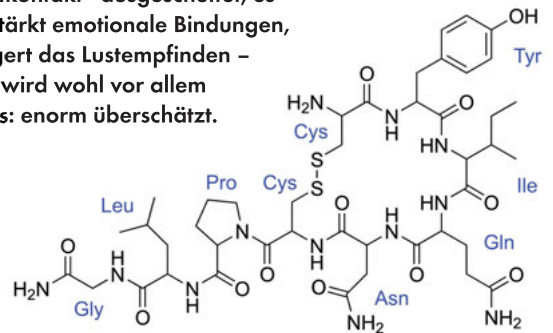
Nähe lässt das Oxytocin strömen

Übertragen auf den Menschen bedeutet das: Körperkontakt, Streicheln (am besten 1-10 Zentimeter pro Sekunde) und tiefe Blicke lassen Oxytocin fließen. Das gilt nicht nur für Eltern und deren Kinder, sondern auch für Sexualpartner. Und Paare ohne Sex. Und Verhandlungspartner. Und Mitglieder eine Gruppe (wobei brav unterschieden wird zwischen ‚wir‘ und ‚den anderen‘). Und Arbeitnehmer beim Betriebsausflug. Also jedwede Art von (Ver-)Bindung, die auf Vertrauen und Fürsorge basiert. Sogar Herrchen mit ihrem Fiffi. Katzen gehen nicht, sorry. Aber Milchkühe! Logisch, sind ja auch irgendwie stillende Mütter.

Die Originalausgabe aus dem Jahr 2009 wurde bereits in etliche Sprachen übersetzt. Das Thema interessiert. Die deutsche Ausgabe ist nicht im letzten Jahrzehnt hängen geblieben; ein Blick in die jedem der zehn Kapitel zur Seite gestellten Literaturverzeichnisse zeigt, dass die Herausgeber, die Psychotherapeuten Uta Streit und Fritz Jansen, aktuelle Publikationen eingepflegt haben.

Grob zusammengefasst lautet Mobergs Fazit: Wer du bist – ob ein offener toleranter oder verklemmter, ängstlicher Mensch – ist das Produkt deiner Eltern und der Gesellschaft. Das ist keine wahn-sinnig neue Erkenntnis. Aber wir lernen, dass Oxytocin einen gewaltigen Einfluss darauf hat – möglicherweise. Und hier liegt

Dieses Molekül wird bei „angenehmem Hautkontakt“ ausgeschüttet, es verstärkt emotionale Bindungen, steigert das Lustempfinden – und wird wohl vor allem eines: enorm überschätzt.



der Schwachpunkt des Buches, dass doch augenscheinlich wissenschaftlich fundiert über das Alleskönner-Hormon aufklären möchte. Aufgrund so vieler „Wahrscheinlich“ und „Vielleichts“ ist an vielen Stellen nicht klar: Ist das nun Wissen oder Theorie, Interpretation oder These? Hat diese Verhaltensstudie wirklich etwas mit Oxytocin zu tun, oder steht sie nur zufällig im gleichen Kapitel? Mit dem Ergebnis, dass die Rezensentin während der Lektüre oftmals ratlos, ja beinahe niedergeschlagen und so gar nicht Oxytocin-euphorisiert war.

„Wahrscheinlich“ und „vielleicht“...

Problematisch ist zudem, dass es zwar eine Reihe von Tierexperimenten mit Oxytocin gibt, jedoch nur vergleichbar wenige beim Menschen. Letztere (in der Regel Männer, denn Östrogen-geschwängerte Damen verzerren das Bild) werden dann mit Oxytocin-Nasenspray ausgestattet und etlichen Stresssituationen ausgesetzt, auf die sie gelassener reagieren als ihre placeboversorgten Mitprobanden. Messen können Forscher den Oxytocin-Spiegel im Menschen nur bedingt, denn der Gehalt im Blut sagt nichts über die Konzentration im Gehirn aus. Viele Oxytocin-Effekte spielen sich jedoch ohne Umweg direkt im Gehirn ab, an das man analytisch nicht rankommt (zumindest nicht im lebenden Probanden). Auch das kritische Hinterfragen von Studien fehlt an vielen Stellen, etwa zu den möglichen Langzeitfolgen von Oxytocin-Therapien oder den Nebenwirkungen hochdosierter Nasensprays.

Es bleibt der Aufruf der Autorin und der Herausgeber nach mehr Nähe und Freundlichkeit in der Gesellschaft, ein nettes Wort im Krankenhaus, zehn statt nur zwei Minuten beim Arzt, einfach mal Zuhören und Lächeln – aber hätte es dafür wirklich ein Buch über Oxytocin gebraucht?

SIGRID MÄRZ

Kerstin Uvnäs Moberg: *Oxytocin, das Hormon der Nähe*. Springer Spektrum, 2016. 273 Seiten, 25 Euro (Hardcover), 20 Euro (eBook).



Der

Laborjournal- Podcast

Wissenschaft zum Anhören, Teil 5

„Höhenflüge und Sport“

Warum sich **Stefan Schneider** von der Deutschen Sporthochschule Köln für Weltraumforschung interessiert, erzählt er in der fünften Ausgabe des Laborjournal-Podcasts (www.laborjournal.de/editorials/1075.lasso)

Wer gerade joggt, kann schlecht Kopfrechnen. In der Schwerelosigkeit hingegen klappt das besser als bei normaler Erdbeschleunigung. Sportwissenschaftler Stefan Schneider hat mit seinen Probanden Parabelflüge unternommen, um die kognitive Performance bei fehlender Gewichtskraft zu untersuchen. Die Hintergründe erzählt er in der aktuellen Folge unseres Podcasts.

Wir haben mit Schneider aber auch über ganz irdische Aspekte von Sport und Bewegung gesprochen, und wie man damit auf Stress und die kognitive Leistungsfähigkeit einwirken kann.

Fazit: Sport ist gesund, sollte aber auch Spaß machen und nicht zur lästigen Pflichtübung werden. Und: Wer viel im Büro sitzt, verbessert seine Leistungen, wenn er in den Pausen boxt.

Laborjournal-Podcast
Podcast #5: Stefan Schneider über Höhenflüge und S...

SOUNDCLOUD
Share

31:00

155

Bisher erschienen:

Folge 4: Forensik am Tatort – **Cornelius Courts** erklärt, was microRNAs verraten (www.laborjournal.de/editorials/1063.lasso)

Folge 3: Zoologe **Klaus Hermann** erläutert die Funktionsweise von Nesselzellen (www.laborjournal.de/editorials/1048.lasso)

Folge 2: Kurator **Jason Dunlop** erzählt über die Evolution der Spinnentiere (www.laborjournal.de/editorials/1027.lasso)

Folge 1: Toxikologe **Dietrich Mebs** spricht über giftige Vögel (www.laborjournal.de/editorials/1013.lasso)

Kongresse - Tagungen - Symposien

2016

22.9.-23.9. Bad Nauheim

The Leading Edge in Cytometry Meeting, Info: <http://flowise-scientific.com/meetings>

22.9.-23.9. Basel (CH)

Medtech & Pharma Platform – Innovative Drug-Device Combinations and Diagnostics, Info: <http://medtech-pharma.com>

22.9.-23.9. Jülich

5. Symposium der Jungen Physiologen, Info: www.junge-physiologen.de

22.9.-24.9. Hamburg

14th Biennial Meeting: International Endotoxin and Innate Immunity Society, Info: www.ieiis2016.de

22.9.-24.9. Hamburg

Joint Meeting of the German Society for Neuropathology and Neuroanatomy (DGNN) and the Scandinavian Neuropathological Society (SNS), Info: www.dgnn-conference.de

22.9.-24.9. Osnabrück

8. Westerberger Herbsttagung, together with the Meeting of the GBM Study Group „Molecular Neurobiology“ – Perspectives of Molecular Neurobiology: From Single Molecules to Systems, Info: www.neurobiologie.uni-osnabrueck.de

22.9.-24.9. Wien (AT)

Botanikertreffen 2016 – 17. Treffen der Österreichischen Botanikerinnen und Botaniker, Info: www.dib.boku.ac.at/institut-fuer-botanik-botany/botanikertreffen-2016

23.9.-24.9. Wien (AT)

Platform for Advanced Cellular Therapies (PACT) Symposium: Designer Cells Go Clinic, Info: www.pact.ac.at

25.9.-27.9. Heidelberg

EMBL-Wellcome Trust Conference: Big Data in Biology and Health, Info: www.embl.de/training/events

25.9.-27.9. Münster

5th International Influenza Meeting, Info: <http://campus.uni-muenster.de/5thinternationalinfluenzameeting.html>

25.9.-27.9. Seon/München

Kloster Seon Meeting on BACE Proteases in Health and Disease, Info: www.bace-meeting.de

25.9.-28.9. Erlangen

Annual Meeting of the German Biophysical Society (DGfB), Info: www.biophysics2016.org

25.9.-29.9. Güstrow/Rostock

7th Baltic Meeting on Microbial Carbohydrates (BMCM VII), Info: www.7bmmc.uni-rostock.de

25.9.-29.9. Köln

31st International Congress of the International Academy of Pathology and 28th Congress of the European Society of Pathology, Info: www.esp-congress.org

26.9.-27.9. Jülich

Algen im Aufwind – 9. Bundesalgenstammtisch 2016, Info: <http://events.dechema.de/algen2016.html>

26.9.-28.9. Erlangen

19. Jahrestagung der Gesellschaft für Biologische Strahlenforschung (GBS), Info: http://strahlenforschung.de/?page_id=946

26.9.-28.9. Frankfurt/M.

Perspectives in Vascular Biology – Joint International Meeting of the German Society for Microcirculation and Vascular Biology (GfMVB) and SFB 834 (Endothelial Signalling and Vascular Repair), Info: www.pvb2016.de

26.9.-28.9. Ulm

13th Confocal Raman Imaging Symposium, Info: www.raman.net

26.9.-30.9. Bremen

Space for Cognition – 13. Fachtagung der Gesellschaft für Kognitionswissenschaft (KogWis2016), Info: www.gk-ev.de/?page_id=15

26.9.-30.9. Wien (AT)

Limnologie der Zukunft / Zukunft der Limnologie – Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Limnologie (DGL) und des Vereins Österreichischer LimnologInnen (SIL Austria), Info: www.dgl2016.info

27.9.-28.9. Braunschweig

Adaptation in Nature: From Ecology to Genomes – Annual Conference of the German Genetics Society, Info: www.gfgenetik.de/tagungen

27.9.-28.9. Düsseldorf

Jahrestagung 2016 der Deutschen Vereinigung zur Bekämpfung der Viruskrankheiten (DVV), Info: www.dvv-ev.de/DVVJahrestagung2016

27.9.-30.9. Hamburg

46th Annual Meeting of the German Society for Immunology, Info: www.immunology-conference.de

28.9.-30.9. Bad Bergzabern

31st Symposium „Mechanisms of Gene Regulation“, Info: <http://vaam.de/aktivitaeten/termine.html>

28.9.-30.9. Mannheim

Deutscher Kongress der Laboratoriumsmedizin (DKLM) 2016, Info: www.laboratoriumsmedizin2016.de

28.9.-1.10. München

International Symposium: Regulation of Cell Functions by Transient Receptor Potential Channels, Info: www.sfb-trr152.med.uni-muenchen.de/symposium_2016



DEUTSCHER KONGRESS
DER LABORATORIUMSMEDIZIN

28.09.–01.10.2016
Congress Center Rosengarten Mannheim





Labormedizin verbindet

Themenschwerpunkte DGKL

- Tumortarget Identifizierung für Therapie und Diagnostik
- Neue molekulare Zielstrukturen für Biomarker und Therapie des Diabetes mellitus
- mi-RNA
- Neue analytische Technologien/ NMR-Spektroskopie
- Update Biobanking
- Update gynäkologische Endokrinologie
- zirkulierende DNA
- from bench to bedside: Nephropathie
- Cell signalling in immunity
- Vasculäres Remodeling
- neue Entzündungsmarker
- Sterile Entzündung: neue diagnostische und therapeutische Ansätze
- Glycocalyx: Mediator der endothelialen Funktion
- Neue Lehrkonzepte in der Klinischen Chemie und Laboratoriumsmedizin/Nachwuchsarbeit
- Novel aspects of coagulation and inflammation

Themenschwerpunkte DVTA

- POCT-Management für Klinik und Praxis
- Qualitäts- und Labormanagement
- Aktuelles zu RiLiBÄK / Medizinprodukterecht
- Präanalytik – Praxisaspekte
- Biobanking – Herausforderungen für das Labor
- Ausbildungsforum für Lehrende und Praxisanleiter
- Neue analytische Technologien wie NMR-Spektrometrie
- Massenspektrometrie in der Labordiagnostik
- Gerinnungsdiagnostik (Klinik und Labor)
- Aktuelle Entwicklungen in der Hämatologie
- Entzündungsdiagnostik
- Metabolisches Syndrom
- Molekulare Diagnostik

Das Tagungsprogramm ist ab sofort online!
www.laboratoriumsmedizin2016.de







Bitte nutzen Sie die Kongress-App

29.9. Frankfurt/M.

Models and Insights in Translational Research, Info: www.georg-speyer-haus.de/veranstaltungen/sonstige-veranstaltungen.html

30.9. Berlin

Erdbeobachtung durch Tiere. Chancen und Perspektiven – Leopoldina-Symposium in Kooperation mit dem Leibniz-Institut für Zoo- & Wildtierforschung, Info: www.leopoldina.org/de/veranstaltungen/symposien

2.10.-5.10. Berlin

Goodbye Flat Biology: Models, Mechanisms and Microenvironment – Conference of the European Association of Cancer Research, Info: www.eacr.org/conference-series

2.10.-7.10. Potsdam

EMBO Conference on Retinal Proteins, Info: <http://events.embo.org>

4.10.-6.10. Basel

BMT 2016 – Dreiländertagung Swiss, Austrian and German Societies of Biomedical Engineering, Info: www.bmt2016.ch

4.10.-6.10. Kiel

e:Med Meeting 2016 on Systems Medicine, Info: www.sys-med.de/de/meeting

4.10.-6.10. Leipzig

7th Annual Symposium Physics of Cancer, Info: <http://conference.uni-leipzig.de/poc>

4.10.-7.10. Jena

Annual Meeting of the International Study Group for Systems Biology (ISGSB 2016), Info: www.isgsb2016.de

5.10.-6.10. Göttingen

2nd Annual Meeting in Conservation Genetics – From Research to Applications, Info: www.landscapegenetics.info/congen16

5.10.-7.10. Erlangen

Interdisciplinary Forum on Virulence Mechanisms of Phyto- and Human-Pathogenic Fungi (IFoFun-2016), Info: www.mikrobiologie.uk-erlangen.de/kongress

5.10.-7.10. Rostock

1st Cyanobacteria Symposium, Info: <http://vaam.de/aktivitaeten/termine/terminordner/cyanobacteria-symposium.html>

5.10.-8.10. Heidelberg

EMBO/EMBL Symposium: Complex Life of mRNA, Info: www.embo-embl-symposia.org

6.10.-9.10. Bonn

RNA Biochemistry Meeting 2016 of the German Society for Molecular Biology and Biochemistry (GBM), *Info: www.rna-biochemistry.de/wp/meeting-2016*

7.10. Hannover

4th Symposium on Non-canonical cNMPs as Signaling Molecules, *Info: www.mh-hannover.de/cnmp2016.html*

7.10.-8.10. München

16. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft Akkreditierter Laboratorien (AAL), *Info: www.aal-tagung.de*

7.10.-8.10. Potsdam

Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft für Gen-Diagnostik (AGD), *Info: www.agdev.de/aktuelle_jahrestagung.html*

7.10.-9.10. Berlin

16. Bundeskongress Pathologie – 4. Deutsche Pathologietage, *Info: www.bundeskongress-pathologie.de*

7.10.-9.10. Lübeck

1st Symposium on Functional Autoantibodies Targeting G-Protein-Coupled Receptors, *Info: www.infinite-science.de/shop/events.html*

9.10.-12.10. Wien (AT)

16th International Symposium on Preparative and Industrial Chromatography and Allied Techniques (SPICA 2016), *Info: www.idorganization.com/v2/produits.php?langue=english&cle_menu=1238916108*

10.10.-11.10. Hannover

Beyond Amyloid: Widening the View on Alzheimer's Disease, *Info: www.unimedizin-mainz.de/beyond-amyloid*

10.10.-12.10. Ebsdorfergrund

2nd Discussion Meeting Microbial Cell Biology, *Info: www.synmikro.com/de/startseite/86-termine*

10.10.-12.10. Karlsruhe

Max Rubner Conference 2016: Food Metabolomics, *Info: www.mri.bund.de/de/aktuelles/veranstaltungen*

11.10. Hannover

Gegen das Vergessen: Neue Wege in der Alzheimer Forschung – Ein Herrenhausen-Forum, *Info: www.volkswagenstiftung.de/de/veranstaltungskalender.html*

11.10.-12.10. Saarbrücken

3rd International Conference on In-Situ and Correlative Electron Microscopy (CISCSEM 2016), *Info: <http://ciscsem2016.de>*

11.10.-14.10. Leipzig

International Symposium on Persistent Toxic Substances (ISPTS), *Info: www.pts2016-leipzig.de*

12.10.-13.10. Göttingen

Networks in Biology – GOEvol V, *Info: <http://goevol.uni-goettingen.de/index.php?id=meeting2016>*

12.10.-15.10. Heidelberg

EMBO/EMBL Symposium on Organoids: Modelling Organ Development and Disease in 3D Culture, *Info: www.embo-embl-symposia.org*

13.10. Berlin

Metabolomics in Translational Medicine, Symposium of the Berlin Institute of Health (BIH), *Info: www.bihealth.org*

13.10.-14.10. Berlin

National Symposium on Zoonoses Research 2016, *Info: www.zoonosen.net*

13.10.-14.10. Frankfurt/M.

2nd Symposium on Cellular Crosstalk in Tumor Microenvironment, *Info: www.georg-speyer-haus.de/veranstaltungen/sonstige-veranstaltungen.html*

13.10.-14.10. Genf

1st International Conference on Clinical Metagenomics (ICCMg): How Next-Generation Sequencing Can Change Clinical Biology and Therapeutics, *Info: www.nextrends.ch*

13.10.-14.10. Konstanz

Evolutionary Ecology Of Individual Differences – Annual Grand Challenges Symposium of the Max Planck Institute for Ornithology, *Info: www.orn.mpg.de/events/2834/3578959*

13.10.-15.10. München

The Power of Programming 2016 – Developmental Origins of Adiposity and Long-term Health, *Info: <http://munich2016.project-earlynutrition.eu>*

13.10.-15.10. München

Within Host RNA Virus Persistence: Mechanisms and Consequences, *Info: <http://synergy.st-andrews.ac.uk/rnaconference>*

18.10. Braunschweig

Imaging Neural Dynamics – 1st Braunschweig Symposium, *Info: www.tu-braunschweig.de/brainswick*

19.10.-22.10. Hamburg

6th European Congress of Virology, *Info: www.eurovirology2016.eu*

19.10.-23.10. Heidelberg

EMBO Conference on Experimental Approaches to Evolution and Ecology Using Yeast and Other Model Systems, *Info: www.embl.de/training/events*

20.10.-21.10. Berlin

International Conference on New Advances in Probing Cell-Extracellular Matrix Interactions (CellMatrix), *Info: www.nanoge.org/CellMatrix*

20.10.-22.10. Mainz

The 2016 IMB Conference on Epigenetics in Development, *Info: www.imb-mainz.de/2016conference*

21.10.-22.10. Bremen

Patente aus der Natur – 8. Bremer Bionik-Kongress, *Info: www.gtbb.org*

22.10. Stuttgart

Klimawandel & Killerinsekten: Kollaps von Systemen? Der Beitrag der Biologie zur Bewältigung der Folgen des Klimawandels. Forschen wir richtig angesichts begrenzter Mittel? *Info: <http://www4.um.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/123782>*

22.10.-25.10. Köln

10th International Symposium on Hodgkin Lymphoma, *Info: www.hodgkinsymposium.org*

Workshops

22.9. Basel

Basel Microfluidics Workshop 2016, *Info: www.basellife.org*

23.9.-24.9. Wien

Platform for Advanced Cellular Therapies (PACT) Symposium: Designer Cells Go Clinic, *Info: www.pact.ac.at*

25.9.-26.9. Regensburg

Workshop on Population Genetics in Kidney Disease, *Info: www.kidneygenomics-wgikd2015.eu*

25.9.-27.9. Reutlingen

6th Global Reverse Phase Protein Array Workshop (RPPA 2016), *Info: www.nmi.de/rppa2016*

26.9.-30.9. Magdeburg

Imaging of the Synaptic Organization, *Info: <http://nwg.glia.mdc-berlin.de/de/courses/method/2016>*

27.9.-28.9. Ludwigshafen

Klinkner-Forum Laborbau 2016, *Info: www.klinkner.de*

28.9.-30.9. Freiburg

Biology of Bacteria Producing Natural Products: International VAAM-Workshop, *Info: www.vaamworkshop2016.uni-freiburg.de*

28.9.-30.9. Tauberbischofsheim

15th Workshop on Pathogenicity & Immune Control of Viral Infections, *Info: www.g-f-v.org/node/487*

28.9.-1.10. Marburg

NWG Course on Social Neuroscience in Rodents: Behavioral Phenotyping and Ultrasonic Vocalizations in Rodent Models of Neuropsychiatric Disorders, *Info: <http://nwg.glia.mdc-berlin.de/en/courses/method/2016>*

29.9.-30.9. Jena

3rd International Workshop on Image-based Systems Biology, *Info: www.leibniz-hki.de/de/veranstaltungsdetails/378.html*

30.9. Berlin

11th Mini Herpesvirus Workshop, *Info: www.g-f-v.org/node/459*

6.10.-8.10. Günzburg

Cell Dynamics in Development and Evolution – 11th GfE School, *Info: www.vbio.de/der_vbio/fachgesellschaften/gfe_entwicklungsbiologie/gfe_school/index_ger.html*

9.10.-14.10. Freiburg

NWG/Bernstein Center Course: Analysis & Models in Neurophysiology, *Info: <http://nwg.glia.mdc-berlin.de/de/courses/method/2016>*

9.10.-14.10. Merseburg

8th Autumn School Current Concepts in Immunology, *Info: www.herbstschule.de*

12.10.-16.10. Freiburg

Late Summer School on Non-Invasive Brain Stimulation (NIBS), *Info: www.nwg-info.de/de/node/12768*

20.10.-23.10. Delmenhorst

11th Bernstein Sparks Workshop: Naturalistic Integration of Information from External Stimulation into the Ongoing Neuronal Activities of the Brain, *Info: www.nncn.de/en/news/events*

24.10.-25.10. Berlin

Phenomatics Workshop, *Info: www.phenodays.com/phenomatics-workshop.html*

26.10.-27.10. Tübingen

Tübingen Magnetoencephalography (MEG) Symposium 2016, *Info: <http://nwg.glia.mdc-berlin.de/de/courses/method/2016>*

2.11.-4.11. Schöntal

Revolutionizing Cell Biology Tools for Virology: 15th Workshop Cell Biology of Viral Infections of the Society for Virology (GfV), *Info: www.gfv-cellviro.de*

2017

10.1.-14.1. Obergurgl (AT)

EMBO Workshop on Cell Death, Inflammation and Cancer, *Info: <http://events.embo.org>*

10.1.-15.1. Goldegg (AT)

EMBO Workshop on Emerging Concepts in Cell Organization, *Info: <http://events.embo.org>*

23.4.-26.4. Dresden

EMBO Workshop: Awakening of the Genome – The Maternal-To-Zygotic Transition, *Info: <http://events.embo.org>*

10.7.-15.7. Berlin

EMBO Workshop: Intercellular Communication in Development and Disease, *Info: <http://events.embo.org>*

6.9.-8.9. Planegg-Martinsried EMBO Workshop on Histone Variants: Molecular Functions in Health and Disease, *Info: <http://events.embo.org>*

17.9.-21.9. Les Diablerets (CH)

EMBO Workshop on DNA Topoisomerases and DNA Topology, *Info: <http://events.embo.org>*

24.10. München

Munich Epigenetics Spotlight Meeting, Info: www.abcam.com/events/munich-epigenetics-spotlight-meeting-october-2016

26.10.-27.10. Berlin

Let's Grow Together! PhenoDays 2016, Info: www.phenodays.com

26.10.-27.10. Heilbronn

Life Science Management Kongress 2016, Info: <http://bit.ly/LifeScienceKongress2016VK>

27.10. Braunschweig

Infection: Persistence, Resistance and Therapy – Jürgen Wehland Symposium NoRDI VII and Jürgen Wehland Award Ceremony, Info: www.helmholtz-hzi.de

1.11.-2.11. Berlin

International Symposium on Cellular Approaches to a Suppression of Unwanted Immune Reactions – From Bench to Bedside (SFB 650), Info: www.sfb650.charite.de

2.11.-3.11. Aachen

16th Aachen Membrane Kolloquium, Info: <https://conferences.avt.rwth-aachen.de/AMK>

3.11.-4.11. Hannover

Genome Editing for Gene Cell Therapy – A Herrenhausen Symposium, Info: www.volkswagenstiftung.de/veranstaltungskalender

3.11.-4.11. Heidelberg

17th EMBL/EMBO Science and Society Conference: The Past in the Present – The Making of Memories, Info: www.embl.de/training/events

3.11.-6.11. Greifswald

11th Biomedical Students' Symposium, Info: www.gbm-online.de/tagungskalender-details/id-11th-biomedical-students-symposium.html

4.11.-7.11. Wien

Neue Gesundheitsbedrohungen durch Zika-Virus, MERS, Vogelgrippe und Antibiotikaresistenz – Internationale IMED-Konferenz, Info: www.hennrich-pr.at/de/Aktuelles/imed_in_vienna_2016

6.11.-9.11. Salzburg (AT)

International Symposium on the Separation of Proteins, Peptides and Polynucleotides (ISPPP), Info: <https://isppp2016.net>

7.11. Göttingen

Jahrestreffen des Arbeitskreises Vakzine in Zusammenarbeit mit der Europäischen Gesellschaft für Angewandte Immunologie (EGAI), Info: <https://sites.google.com/site/alsanafreiburg/home/ak-vakzine>

8.11.-9.11. Berlin

Lab Automation and Robotics 2016, Info: <http://selectbiosciences.com/LABAR2016>

9.11.-11.11. Weimar

20th Joint Meeting Signal Transduction – Receptors, Mediators and Genes, Info: www.sigtrans.de

12.11.-15.11. Heidelberg

EMBL Conference: From Functional Genomics to Systems Biology, Info: www.embl.de/training/events

13.11.-15.11. Dortmund

2nd Lipidomics Forum, Info: <http://lipidomics-forum.isas.de>

14.11.-16.11. Basel (CH)

European Antibody Congress / World Immunotherapy Congress / World Biosimilar Congress Europe / World HPAPI Congress, Info: www.terrapinn.com/conference/european-antibody-congress

14.11.-17.11. Berlin

Medica 2016 – Weltforum der Medizin, Info: www.medica.de

15.11.-16.11. Bonn

International Fresenius Conference „Endocrine Disruptors“, Info: www.akademie-fresenius.com/events

17.11.-19.11. Heidelberg

18th EMBL PhD Symposium: Life by Numbers – Towards Quantitative Biology, Info: <http://phdsymposium.embl.org/symp2016>

20.11.-23.11. Heidelberg

EMBO Conference: Molecular Machines – Integrative Structural and Molecular Biology, Info: www.embl.de/training/events

23.11. Bern (CH)

Joint Meeting on New Cell Therapies – Bridging Cell-based Therapies in Switzerland and Beyond: Current and Future Perspectives, Info: www.stemcellsbern.ch

25.11.-26.11. Mainz

Symposium on DNA Damage Response, Genetic Instability and Cancer, Info: www.unimedizin-mainz.de/toxikologie/kolloquienmeetings.html

29.11.-30.11. München

6th Munich Biomarker Conference, Info: www.bio-m.org/mbc

30.11.-2.12. Berlin

EMBO Conference 2016 on Innate Lymphoid Cells, Info: <http://events.embo.org>

1.12.-3.12. Dresden

24. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin (DGSM), Info: www.dgsm-kongress.de

4.12.-6.12. Heidelberg

EMBL-Wellcome Genome Campus Conference: Target Validation Using Genomics and Informatics, Info: www.embl.de/training/events

5.12.-7.12. Hannover

The Neonatal Window of Opportunity, Early Priming for Life – A Herrenhausen Conference, Info: www.volkswagenstiftung.de/veranstaltungskalender.html

Kurze Veranstaltungshinweise in unserem Serviceteil sind kostenlos. verlag@laborjournal.de



EPIGENETICS IN DEVELOPMENT

2016 IMB CONFERENCE

20-22 OCTOBER, MAINZ, GERMANY

KEYNOTE SPEAKERS:

ELAINE FUCHS
Rockefeller University, New York, USA
★ The EMBO Keynote Lecture

MAGDALENA ZERNICKA-GOETZ
Gurdon Institute, Cambridge, UK

SCIENTIFIC ORGANISERS:

BRADLEY CAIRNS
Huntsman Cancer Institute, Salt Lake City, USA

RENÉ KETTING
IMB, Mainz, DE

JEAN-YVES ROIGNANT
IMB, Mainz, DE

NATALIA SOSHIKOVA
IMB, Mainz, DE

SPEAKERS:

JULIE AHRINGER
Gurdon Institute, Cambridge, UK

DEBORAH BOURC'HIS
Institut Curie, Paris, FR

DENIS DUBOULE
EPFL, Lausanne, CH

ANTONIO GIRALDEZ
Yale Medical School, New Haven, USA

RUDOLF GROSSCHEDL
MPI Immunology and Epigenetics, Freiburg, DE

EDITH HEARD
Institut Curie, Paris, FR

RUDOLF JAENISCH
Whitehead Institute, Cambridge, USA

BEN LEHNER
CRG, Barcelona, ES

MATT LORINCZ
University of British Columbia, Vancouver, CA

TODD MACFARLAN
NIH/NICHD, Bethesda, USA

DÓNAL O'CARROLL
University of Edinburgh, UK

ANTOINE PETERS
FMI, Basel, CH

SAMUEL PFAFF
Salk Institute for Biological Studies, La Jolla, USA

GIDI REHAVI
Sheba Medical Center, Tel Aviv, IL

PAOLO SASSONE-CORSI
University of California, Irvine, USA

SUSAN STROME
University of California, Santa Cruz, USA

AZIM SURANI
Gurdon Institute, Cambridge, UK

VIJAY TIWARI
IMB, Mainz, DE

MARIA-ELENA TORRES-PADILLA
IGBMC, Illkirch, FR

DIDIER TRONO
EPFL, Lausanne, CH



Conference excursion to Eberbach Monastery



Institute of Molecular Biology (IMB), Ackermannweg 4, 55128 Mainz, Germany
www.imb.de/2016conference_events@imb.de

8.12.-10.12. Köln

Precision Oncology: Translating Basic Discoveries Into Patient Survival – 32nd Ernst Klenk Symposium in Molecular Medicine 2016 of the Center for Molecular Medicine Cologne (CMCC), Info: www.zmmk.uni-koeln.de/klenk_symposium_2016

8.12.-11.12. Beilngries

Type IV Secretion in Gram-Negative and Gram-Positive Bacteria (T4SS 2016), Info: www.t4ss-conference.de

14.12.-16.12. Braunschweig

3rd Thünen Symposium on Soil Metagenomics, Info: www.soil-metagenomics.org

2017

2.2.-4.2. Heidelberg

EMBL-Cancer Core Europe Conference: Cancer Immunotherapy, Info: www.embl.de/training/events

15.2.-16.2. Köln

Biobased World – Premier Trade Show for All Biobased Industries, Info: www.biobasedworld.de

21.2.-22.2. München

Cell Culture World and Downstream Congress 2017, Info: www.terrapinn.com/conference/cell-culture

1.3.-3.3. Heidelberg

19th International AEK (Abteilung Experimentelle Krebsforschung) Cancer Congress, Info: www.aek-congress.org

3.3.-4.3. Lübeck

Adipocyte-Brain Crosstalk Symposium, Info: www.infinite-science.de/shop/events.html

5.3.-8.3. Würzburg

Jahrestagung der Vereinigung für Angewandte und Allgemeine Mikrobiologie (VAAM), gemeinsam mit der Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie (DGHM), Info: <http://vaam.de/aktivitaeten/termine.html>

6.3.-7.3. Frankfurt/M.

Frühjahrstagung der Biotechnologen, Info: <http://dechema.de/FTBIO2017.html>

6.3.-9.3. Heidelberg

2nd German Pharm-Tox Summit – A Joint Meeting: 83rd Annual Meeting of the German Society for Experimental and Clinical Pharmacology and Toxicology (DGPT) and 19th Annual Meeting of Association of Clinical Pharmacology (VK-IiPha), Info: www.gpts-kongress.de

15.3.-17.3. Würzburg

60. Deutscher Kongress für Endokrinologie, Info: www.endokrinologie.net/veranstaltungen.php

WRONG SHIRT



RIGHT SHIRT



Laborjournal hat neue T-Shirts!

2 Farben:
Beige oder Schwarz

2 Schnitte:
Damen (S-L), Herren (S-XXL)

1 Preis:
14,80 Euro (inkl. Versand)

Lieferung gegen Rechnung.

Bestellbar online
im **LJ-Shop** oder unter
verlag@laborjournal.de
(bitte mit vollständiger Lieferadresse)



(Rückseite unbedruckt)

22.3.-25.3. Göttingen
12th Göttingen Meeting of the German Neuroscience Society,
Info: www.nwg-goettingen.de

22.3.-25.3. Marburg
27th Annual Meeting of the Society for Virology,
Info: www.g-f-v.org/node/501

26.3.-30.3. Lausanne (CH)
1st European Congress on Cell-Free Synthetic Biology, *Info: www.bi.id.ethz.ch/eventsOnline/anonymous/events.faces*

29.3.-2.4. Wien (AT)
13th International Conference on Alzheimer's & Parkinson's Diseases & Related Neurological Disorders,
Info: <http://adpd2017.kenes.com>

30.3.-1.4. Mosbach
68th Mosbach Kolloquium – Cell Organelles: Origin, Dynamics and Communication, *Info: www.mosbacher-kolloquium.org*

3.4.-4.4. München
Programming & Reprogramming the Brain, *Info: www.abcam.com/events*

5.4.-7.4. München
Chromatin and Epigenetics: From Mechanism to Function – Discussion with Nobel Laureate John Gurdon about the Latest Developments Within the Chromatin Field,
Info: www.abcam.com/events

20.4.-23.4. Wien (AT)
Recombinant Protein Production 9 – A Comparative View on Host Physiology, *Info: www.fems-microbiology.org/events-calendar*

23.4.-28.4. Tulln (AT)
13th International Wheat Genetics Symposium, *Info: www.iwgs2017.boku.ac.at*

3.5.-6.5. Heidelberg
EMBL Conference: Chromatin and Epigenetics, *Info: www.embl.de/training/events*

4.5.-6.5. Baden-Baden
10. Deutscher Kongress für Parkinson und andere Bewegungsstörungen & 6. Deutscher Botulinumtoxin Kongress (DPG / AkBoNT 2017),
Info: www.dpg-kongress-2017.de

7.5.-11.5. Zürich (CH)
Population Genomics of New and Emerging Fungal and Oomycete Diseases of Animals and Plants,
Info: www.bi.id.ethz.ch/eventsOnline/anonymous/events.faces

11.5.-13.5. Heidelberg
EMBO/EMBL Symposium on Metabolism in Time and Space: Emerging Links to Cellular and Developmental Programs, *Info: www.embo-embl-symposia.org*

13.5.-16.5. Salzburg
44th European Calcified Tissue Society Congress,
Info: <http://lects2017.org>

14.5.-17.5. Ascona (CH)
Systems Biology of Adaptive Immunity (Systims2017),
Info: www.systims2017.ch

14.5.-17.5. Heidelberg
EMBO/EMBL Symposium: Neural Circuits in the Past, Present and Future, *Info: www.embo-embl-symposia.org*

16.5.-17.5. Münster
9. Internationales Meeting des Kompetenznetzwerks für Stammzellforschung Nordrhein-Westfalen, *Info: www.kongress.stammzellen.nrw.de*

16.5.-18.5. Hannover
Biotechnica 2017 – Biotechnologie, Life Sciences und Labortechnik,
Info: www.biotechnica.de

16.5.-18.5. Hannover
Labvolution – World of Lab Technology, *Info: www.labvolution.de*

21.5.-23.5. Heidelberg
EMBO/EMBL Symposium on Molecular and Cell Biology of Membranes, *Info: www.embl.de/training/events*

23.5.-26.5. Heidelberg
EMBO Conference on Advances in Stem Cells and Regenerative Medicine, *Info: <http://events.embo.org>*

27.5.-2.6. Les Diablerets (CH)
Gordon Research Seminar and Conference: Excitatory Synapses and Brain Function, *Info: www.grc.org/programs.aspx?id=12682*

29.5.-31.5. Heidelberg
EMBL Conference: BioMalPar XIII – Biology and Pathology of the Malaria Parasite, *Info: www.embl.de/training/events*

3.6.-9.6. Les Diablerets (CH)
Gordon Research Seminar and Conference: Muscle – Excitation-Contraction Coupling, *Info: www.grc.org/programs.aspx?id=11710*

8.6.-10.6. Frankfurt/M.
Viral Hepatitis Congress 2017,
Info: www.viral-hep.org

12.6.-16.6. Wernigerode
8th International Triticeae Symposium (8ITS), *Info: www.ipk-gatersleben.de/meetings*

14.6.-17.6. Heidelberg
EMBO/EMBL Symposium on Mechanisms of Neurodegeneration, *Info: www.embo-embl-symposia.org*

17.6.-23.6. Les Diablerets (CH)
Gordon Research Seminar and Conference: Neuroethology – Behavior, Evolution and Neurobiology, *Info: www.grc.org/programs.aspx?id=12877*

24.6.-30.6. Les Diablerets (CH)
Gordon Research Seminar and Conference: Inhibition in the CNS,
Info: www.grc.org/programs.aspx?id=13335

25.6.-28.6. Fribourg (CH)
7th International Conference on Tumor-Host Interaction and Angiogenesis, *Info: www.bi.id.ethz.ch/eventsOnline/anonymous/events.faces*

26.6.-27.6. Davos (CH)
EMBL Symposium on Microtubules: From Atoms to Complex Systems, *Info: www.termis.org*

27.6.-30.6. Heidelberg
EMBO/EMBL Symposium: New Approaches and Concepts in Microbiology, *Info: www.embo-embl-symposia.org*

1.7.-7.7. Les Diablerets (CH)
Gordon Research Seminar and Conference: Malaria,
Info: www.grc.org/programs.aspx?id=12780

8.7.-14.7. Les Diablerets (CH)
Gordon Research Seminar and Conference: Biology of Aging,
Info: www.grc.org/programs.aspx?id=13715

12.7.-15.7. Heidelberg
EMBO/EMBL Symposium on Mechanical Forces in Biology, *Info: www.embo-embl-symposia.org*

23.7.-28.7. Bad Staffelstein
EMBO Conference on Helicases and Nucleic Acid-based Machines: Structure, Mechanism and Regulation and Roles in Human Disease,
Info: <http://events.embo.org>

30.8.-1.9. Heidelberg
EMBL Conference: The Nucleosome – From Atoms to Genomes,
Info: www.embl.de/training/events

6.9.-8.9. Mainz
15th Annual Meeting of the Association for Cancer Immunotherapy (CIMT): Translating Science Into Survival,
Info: www.meeting.cimt.eu

6.9.-10.9. Heidelberg
EMBL Conference: Protein Synthesis and Translational Control,
Info: www.embl.de/training/events

13.9.-16.9. Heidelberg
EMBO/EMBL Symposium: The Non-Coding Genome, *Info: www.embo-embl-symposia.org*

Mehr Kongresse, Tagungen, Symposien und Workshops finden Sie auf unserer Website

www.laborjournal.de/rubric/termine/kongress.lasso



Fortbildungen - Kurse

2016

Biochemie/ Immunologie

5.10.-7.10. Heidelberg

Promocell Academy: Enzymatische Analysen und Enzymkinetik,
Info: www.promocell-academy.com

17.10.-18.10. Heidelberg

Promocell Academy: Immunhistochemie Färbemethoden,
Info: www.promocell-academy.com

20.10.-21.10. Heidelberg

Promocell Academy: Immunzytochemische Färbemethoden,
Info: www.promocell-academy.com

20.10.-21.10. München

Lab-Academy-Intensivkurs: Assaydevelopment für ELISA,
Info: www.lab-academy.de

24.10.-25.10. München

Lab-Academy-Intensivkurs: ELISA,
Info: www.lab-academy.de

3.11.-4.11. Heidelberg

Promocell Academy: Labor-Kompaktkurs Western Blot,
Info: www.promocell-academy.com

7.11.-8.11. München

Lab-Academy-Intensivkurs: Western Blot, Info: www.lab-academy.de

11.11. München

Lab-Academy-Intensivkurs: Antikörper, Info: www.lab-academy.de

14.11.-15.11. Heidelberg

Promocell Academy: ELISA Basiskurs, Info: www.promocell-academy.com

14.11.-15.11. München

Lab-Academy-Grundkurs: Allgemeine Immunologie,
Info: www.lab-academy.de

16.11.-18.11. Heidelberg

Promocell Academy: ELISA Aufbaukurs, Info: www.promocell-academy.com

21.11.-22.11. München

Lab-Academy-Intensivkurs: Spezielle und angewandte Immunologie, Info: www.lab-academy.de

23.11.-25.11. München

Lab-Academy-Fortbildung: Serologische Diagnostik,
Info: www.lab-academy.de

Biotechnologie

4.11.-4.12. Berlin

Basiskurs Biotechnologie – Good Manufacturing Practice (GMP),
Info: www.glaesernes-labor-akademie.de/de/gmp

8.11.-9.11. Heidelberg

Promocell Academy: Prozesstechnik für Zellkultur-Bioreaktoren,
Info: www.promocell-academy.com

10.11.-11.11. Heidelberg

Promocell Academy: Industrielle Zellkulturtechnik,
Info: www.promocell-academy.com

Chromatographie/ Spektrometrie

27.9.-28.9. Saarbrücken

Klinkner-Seminar: LC/MS-Kopplung, Info: www.klinkner.de

4.10.-5.10. Potsdam

Klinkner-Seminar: HPLC-Basiskurs,
Info: www.klinkner.de

4.10.-7.10. Frankfurt/M.

GDCh-Kurs: NMR-Spektrenauswertung und Strukturaufklärung,
Info: www.gdch.de/veranstaltungen/fortbildung

6.10.-7.10. Potsdam

Klinkner-Seminar: HPLC-Methodenentwicklung und -optimierung,
Info: www.klinkner.de

11.10.-12.10. Freising

Klinkner-Seminar: GC-Kurs für Fortgeschrittene – Wege zu Empfindlichkeit und Qualität,
Info: www.klinkner.de

27.10. Frankfurt/M.

Dr.-Bichlmeier-Seminar: Richtig Kalibrieren in der instrumentellen Analytik (HPLC, MS), Info: www.dr-bichlmeier.de/seminare-2016

28.10. Frankfurt/M.

Dr.-Bichlmeier-Seminar: Qualifizierung von chromatographischen Systemen, Info: www.dr-bichlmeier.de/seminare-2016

7.11.-10.11. Berlin

14th European Short Course on Time-resolved Fluorescence Spectroscopy, Info: www.picoquant.com/events/details/fluorescence-course

8.11.-9.11. Bonn

Klinkner-Seminar: LIMS-Forum 2016, Info: www.klinkner.de

8.11.-9.11. München

Dr.-Bichlmeier-Seminar: LC-MS-Kopplungstechniken und MS-Spektreninterpretation,
Info: www.dr-bichlmeier.de/seminare-2016

10.11. München

Dr.-Bichlmeier-Seminar: HILIC-MS und SFC-MS für die Analyse sehr polarer Moleküle, Info: www.dr-bichlmeier.de/seminare-2016

10.11.-11.11. Leipzig

GDCh-Kurs: Theorie und Praxis der UHPLC, Info: www.gdch.de/veranstaltungen/fortbildung

16.11. Gießen

GDCh-Kurs: Hyphenations der HPTLC, Info: www.gdch.de/veranstaltungen/fortbildung

17.11. Gießen

GDCh-Kurs: Wirkungsbezogene Analytik mit HPTLC-Bioassay-HRMS, Info: www.gdch.de/veranstaltungen/fortbildung

in silico

4.10.-7.10. Heidelberg

EMBL Advanced Course: Whole Transcriptome Data Analysis,
Info: www.embl.de/training/events

Mikrobiologie

7.11.-8.11. Potsdam

Klinkner-Seminar: Grundlagen für mikrobiologisches Arbeiten in QC und GMP, Info: www.klinkner.de

14.11.-17.11. München

Lab-Academy-Kompaktfortbildung: Mikrobiologie,
Info: www.lab-academy.de

7.12.-11.12. Heidelberg

EMBO Practical Course: Microbial Communities – Modelling Meets Experiments, Info: www.embl.de/training/events

Molekularbiologie

10.10.-14.10. München

Lab-Academy-Kompaktfortbildung: Molekularbiologie,
Info: www.lab-academy.de

12.10.-14.10. Heidelberg

Promocell Academy: Laborkurs Realtime-PCR, Info: www.promocell-academy.com

10.10.-13.10. Heidelberg

EMBO Practical Course: RNA Sequencing Library Preparation – How low can you go?, Info: www.embl.de/training/events

16.10.-19.10. Clausthal-Zellerfeld

Dechema-Weiterbildung: Purification of Biomolecules (DSP), Info: <http://dechema-dfi.de/DSP.html>

17.10.-18.10. München

Lab-Academy-Grundkurs: Realtime-PCR, Info: www.lab-academy.de

17.10.-24.10. Hamburg

EMBO Practical Course: Solution Scattering from Biological Macromolecules,
Info: <http://events.embo.org>

19.10.-21.10. Clausthal-Zellerfeld

Dechema-Weiterbildung: Continuous Bioprocessing of Biomolecules (CBP), Info: <http://dechema-dfi.de/CBP.html>

24.10.-25.10. München

Lab-Academy-Intensivkurs: Realtime-PCR,
Info: www.lab-academy.de

25.10.-26.10. Heidelberg

Promocell Academy: Basiskurs PCR,
Info: www.promocell-academy.com

WRONG SHIRT



RIGHT SHIRT



Laborjournal hat neue T-Shirts!

2 Farben:

Beige oder Schwarz

2 Schnitte:

Damen (S-L), Herren (S-XXL)

1 Preis:

14,80 Euro (inkl. Versand)

Lieferung gegen Rechnung.

Bestellbar online
im **LJ-Shop** oder unter
verlag@laborjournal.de

(bitte mit vollständiger Lieferadresse)



(Rückseite unbedruckt)

Molekularbiologie

(Fortsetzung)

26.10.-28.10. München

Lab-Academy-Grundkurs: Basiswissen Molekularbiologie,
Info: www.lab-academy.de

7.11.-8.11. München

Lab-Academy-Intensivkurs: Next-Generation-Sequencing,
Info: www.lab-academy.de

16.11.-17.11. München

Lab-Academy-Intensivkurs: RNA-Interferenz,
Info: www.lab-academy.de

21.11.-22.11. München

Lab-Academy-Intensivkurs: Validierung bioanalytischer Methoden,
Info: www.lab-academy.de

21.11.-23.11. Heidelberg

Promocell Academy: Aufbaukurs Realtime-PCR – Genexpressionsstudien, Info:
www.promocell-academy.com

24.11. Heidelberg

Promocell Academy: PCR und Real Time PCR – Troubleshooting und neue Entwicklungen, Info:
www.promocell-academy.com

28.11.-29.11. Heidelberg

Promocell Academy: Klonierungsstrategien, Info:
www.promocell-academy.com

28.11.-30.11. München

Lab-Academy-Fortbildung: Molekulare Diagnostik,
Info: www.lab-academy.de

29.11.-30.11. Heidelberg

Promocell Academy: PCR in der med. Diagnostik & Gen-Diagnostik,
Info: www.promocell-academy.com

30.11. München

Lab-Academy-Grundkurs: Molekulare Genetik,
Info: www.lab-academy.de

1.12.-2.12. Heidelberg

Promocell Academy: PCR- und Primer-Design, Info:
www.promocell-academy.com

5.12.-6.12. München

Lab-Academy-Intensivkurs: Genome Editing, Info: www.lab-academy.de

6.12.-9.12. Heidelberg

Promocell Academy: Basiskurs Molekularbiologie, Info:
www.promocell-academy.com

13.12.-14.12. München

Promocell Academy: Techniken zur Analyse von Protein-Protein und Protein-DNA-Interaktionen,
Info: www.promocell-academy.com

Neurobiologie

26.9.-30.9. Magdeburg

NWG-Methodenkurs: Imaging of the Synaptic Organization, Info: <http://nwg.glia.mdc-berlin.de/de/courses>

28.9.-1.10. Marburg

NWG-Methodenkurs: Social Neuroscience in Rodents: Behavioral Phenotyping und Ultrasonic Vocalizations in Rodent Models of Neuropsychiatric Disorders, Info: <http://nwg.glia.mdc-berlin.de/de/courses>

9.10.-14.10. Freiburg

NWG-Methodenkurs: Analysis and Models in Neurophysiology,
Info: <http://nwg.glia.mdc-berlin.de/de/courses>

24.10.-25.10. Tübingen

NWG-Methodenkurs: Magnetoenzephalographie-Symposium (MEG 2016), Info: <http://nwg.glia.mdc-berlin.de/de/courses>

Zellbiologie/ Mikroskopie

22.9.-23.9. Heidelberg

Promocell Academy: Hautmodelle,
Info: www.promocell-academy.com

27.9.-28.9. Heidelberg

Promocell Academy: Durchflusszytometrie, Info:
www.promocell-academy.com

27.9.-30.9. Heidelberg

Promocell Academy: Zellkultur unter GMP, Info:
www.promocell-academy.com

29.9.-30.9. Heidelberg

Promocell Academy: Cell Sorting,
Info: www.promocell-academy.com

4.10.-5.10. Heidelberg

Promocell Academy: Kompaktkurs Validierung in der Molekular- und Zellbiologie, Info:
www.promocell-academy.com

5.10.-7.10. Heidelberg

Promocell Academy: Zellkultur Troubleshooting, Info:
www.promocell-academy.com

6.10. Freising

JEOL-Schulung: Digital Imaging und Kameratechnik, Info: www.jeol.de/electronoptics/schulungen

10.10.-11.10. Heidelberg

Promocell Academy: Adulte und induzierte pluripotente Stammzellen, Info:
www.promocell-academy.com

10.10.-14.10. München

Lab-Academy-Kompaktfortbildung: Zellkultur,
Info: www.lab-academy.de

12.10.-13.10. Heidelberg

Promocell Academy: Zellviabilitäts-, Proliferations- und Toxizitätstests, Info:
www.promocell-academy.com

13.10. Freising

JEOL-Schulung: Grundkurs Rasterelektronenmikroskopie,
Info: www.jeol.de/electronoptics/schulungen

13.10.-14.10. Hamburg

Eppendorf-Seminar: Grundlagen der Zellkultur, Info: www.eppendorf.com/DE-de/service-support/eppendorf-training-center

14.10. Heidelberg

Promocell Academy: Labor-Kompaktkurs Apoptose-Assay,
Info: www.promocell-academy.com

16.10.-23.10. Heidelberg

EMBO Course: High-Throughput Microscopy for Systems Biology,
Info: www.embl.de/training/events

17.10.-19.10. München

Lab-Academy-Grundkurs: Zellkultur, Info: www.lab-academy.de

18.10.-19.10. Heidelberg

Promocell Academy: Basiskurs Licht- und Fluoreszenzmikroskopie,
Info: www.promocell-academy.com

19.10. München

Lab-Academy-Intensivkurs: Optimierung der Fluoreszenzmikroskopie, Info: www.lab-academy.de

20.10. Freising

JEOL-Schulung: Fortgeschrittenenkurs Rasterelektronenmikroskopie,
Info: www.jeol.de/electronoptics/schulungen

24.10.-25.10. Bergisch-Gladbach

MACS Academy: Cardiovascular Research – Refined Technologies for Investigation of Tissue-derived Cardiovascular Cells, Info:
www.miltenyibiotec.com/en/support/mac-academy.aspx

26.10. Freising

JEOL-Schulung: Präparationskurs Rasterelektronenmikroskopie,
Info: www.jeol.de/electronoptics/schulungen

26.10.-28.10. München

Lab-Academy-Intensivkurs: Assays in der Zellkultur,
Info: www.lab-academy.de

27.10.-28.10. Heidelberg

Promocell Academy: Next Generation Sequencing and Library Preparation, Info:
www.promocell-academy.com

27.10.-28.10. Heidelberg

Promocell Academy: Primärkultur aus Tumorgewebe, Info:
www.promocell-academy.com

28.10. Freising

JEOL-Schulung: Rasterelektronenmikroskopie nur für Studenten,
Info: www.jeol.de/electronoptics/schulungen

2.11. Heidelberg

Promocell Academy: Zellbanken und Kryokonservierung von Zellkulturen, Info:
www.promocell-academy.com

3.11.-4.11. Bergisch-Gladbach

MACS Academy: T Cell Flow Cytometry – Analyzing Antigen-Specific T Cells Extra- and Intracellularly,
Info: www.miltenyibiotec.com/en/support/mac-academy.aspx

8.11. Heidelberg

Promocell Academy: Mykoplasmen-Nachweis, Prävention und Eliminierung, Info:
www.promocell-academy.com

Kurze Veranstaltungshinweise in unserem Serviceteil sind kostenlos. So erreichen Sie uns: verlag@laborjournal.de

Aus dem Leben einer **TA**



Szenen eines Berufslebens von
Annette Tietz
mit Illustrationen von **Chris Schlag**

Für alle im Labor

Nur bei uns!

„Zwischen zwei „Hardcore“-Papers und dem Laborjournal-Hintergrundbericht genau das Richtige. Ein humoriger Blick auf die wirklichen Probleme dieser Welt: defekte Kaffeemaschinen, unverständliche Vorträge, miesgelaunte Chefs, oder noch schlimmer: gutgelaunte Chefs. Die führen garantiert etwas im Schilde.“

Annette Tietz: „Aus dem Leben einer TA“ 210 Seiten, Softcover, erschienen 2012
Preis: 12,80 € (inkl. MwSt. und Versand)

Bestellmöglichkeiten:

- <http://www.laborjournal.de/rubric/shop/shop.lasso>
- per Email an versand@laborjournal.de (bitte mit vollständiger Lieferadresse)

9.11.-10.11. Heidelberg

Eppendorf/EMBL Introductory Course: Microinjection into Adherent Cells,
Info: www.embl.de/training/events

9.11.-10.11. Heidelberg

Promocell Academy: Fluoreszenz-mikroskopie lebender Zellen,
Info: www.promocell-academy.com

9.11.-10.11. München

Lab-Academy-Intensivkurs: Viraler Gentransfer,
Info: www.lab-academy.de

15.11.-18.11. Heidelberg

Promocell Academy: Basiskurs Zellkultur, Info:
www.promocell-academy.com

22.11.-25.11. Bergisch-Gladbach

MACS Academy: Human ES/iPS Cell Research, Info:
www.miltenyibiotec.com/en/support/macs-academy.aspx

22.11.-25.11. Heidelberg

Promocell Academy: Basiskurs 3D-Zellkultur, Info:
www.promocell-academy.com

23.11.-24.11. München

Lab-Academy-Grundkurs: Mikroskopieren mit Licht- und Fluoreszenzmikroskop,
Info: www.lab-academy.de

24.11.-25.11. Heidelberg

Promocell Academy: In-situ-Hybridisierung, Info:
www.promocell-academy.com

28.11.-29.11. München

Lab-Academy-Intensivkurs: Primärzellkultur,
Info: www.lab-academy.de

30.11.-2.12. Heidelberg

Promocell Academy: Aufbaukurs Zellkultur, Info:
www.promocell-academy.com

1.12.-2.12. München

Lab-Academy-Intensivkurs: Insektenzellkultur und Baculovirussysteme, Info: www.lab-academy.de

5.12.-7.12. Heidelberg

Promocell Academy: Zellkultur Bioassays, Info:
www.promocell-academy.com

14.12.-15.12. Heidelberg

Promocell Academy: Zytotoxizitäts- und Mutagenitäts-Tests,
Info: www.promocell-academy.com

14.12.-15.12. München

Lab-Academy-Intensivkurs: Methoden des Gentransfers,
Info: www.lab-academy.de

Randgebiete

26.9.-30.9. Bonn

GDCh-Kurs: Einführung in die Medizinische Chemie, Info: www.gdch.de/veranstaltungen/fortbildung

3.11.-4.11. Heidelberg

Promocell Academy: Basiskurs Biostatistik, Info:
www.promocell-academy.com

9.11.-10.11. München

Lab-Academy-Intensivkurs: Statistik, Info: www.lab-academy.de

24.11.-25.11. Freiburg

GDCh-Kurs: Aktuelle Trends der molekularbiologischen Lebensmittelanalytik, Info: www.gdch.de/veranstaltungen/fortbildung

Sonstiges

26.9.-27.9. Frankfurt/M.

GDCh-Kurs: Chromatographie und Spektroskopie von Polymeren im Überblick, Info: www.gdch.de/veranstaltungen/fortbildung

10.10.-13.10. Leimen

EMBO Laboratory Management Courses for Group Leaders, Info:
<http://lab-management.embo.org>

13.10.-14.10. Bonn

DHV-Seminar: Rhetorik in der Lehre, Info:
www.hochschulverband.de/cms1/termine.html

25.10.-27.10. Leimen

EMBO Laboratory Management Courses for Postdocs, Info:
<http://lab-management.embo.org>

2.11.-4.11. Leimen

EMBO Laboratory Management Courses for Postdocs, Info:
<http://lab-management.embo.org>

7.11.-10.11. Leimen

EMBO Laboratory Management Courses for Group Leaders, Info:
<http://lab-management.embo.org>

8.11. Berlin

DHV-Seminar: Karriere und Berufung – Wie werde ich Professor/Professorin?, Info: www.hochschulverband.de/cms1/termine.html

10.11. Berlin

DHV-Seminar: Drittmittelinwerbung und -verwaltung, Info: www.hochschulverband.de/cms1/termine.html

14.11.-17.11. Leimen

EMBO Laboratory Management Courses for Group Leaders, Info:
<http://lab-management.embo.org>

17.11. Mannheim

DHV-Seminar: Wissenschaftlerinnen auf dem Weg zur Professur – Karriereplanung und Verhandlungsführung, Info:
www.hochschulverband.de/cms1/termine.html

21.11. Bonn

DHV-Seminar: Die Professur – Rechte und Pflichten, Info: www.hochschulverband.de/cms1/termine.html

22.11.-24.11. Leimen

EMBO Laboratory Management Courses for Postdocs, Info:
<http://lab-management.embo.org>

24.11. Mannheim

DHV-Seminar: Fundraising für Hochschulen, Info: www.hochschulverband.de/cms1/termine.html

25.11. Bonn

DHV-Seminar: Forschungsförderung strategisch nutzen, Info: www.hochschulverband.de/cms1/termine.html

29.11. Mannheim

DHV-Seminar: Erfolgsgarant Netzwerk – Aufbau, Pflege und Nutzung von Karrierenetzwerken für Wissenschaftler, Info: www.hochschulverband.de/cms1/termine.html

29.11.-1.12. Leimen

EMBO Laboratory Management Courses for Postdocs, Info:
<http://lab-management.embo.org>

5.12.-8.12. Leimen

EMBO Laboratory Management Courses for Group Leaders, Info:
<http://lab-management.embo.org>

7.12. Bonn

DHV-Seminar: Erfolgsgarant Netzwerk – Aufbau, Pflege und Nutzung von Karrierenetzwerken für Wissenschaftler, Info: www.hochschulverband.de/cms1/termine.html

Online-Kurse

27.9. Online

MACS Academy: Dendritic Cells (DC) Therapy Reloaded, Info: www.miltenyibiotec.com/en/support/macs-academy.aspx

29.9. Online

MACS Academy: Dendritic Cells (DC) Therapy Reloaded, Info: www.miltenyibiotec.com/en/support/macs-academy.aspx

19.10. Online

MACS Academy: Challenges in NK Cell Immunotherapy: Where Do We Stand?, Info: www.miltenyibiotec.com/en/support/macs-academy.aspx

20.10. Online

MACS Academy: Challenges in NK Cell Immunotherapy: Where Do We Stand?, Info: www.miltenyibiotec.com/en/support/macs-academy.aspx



Jetzt haben wir zu viele Tassen im Schrank. Aber Sie können uns helfen. Bestellen Sie eine

**Laborjournal-
„Rabor-Latte“**

Die Tasse kostet 9,90 Euro inkl. Versand. Lieferung gegen Rechnung. Bestellbar online im

LJ-Shop

oder unter

verlag@laborjournal.de

(bitte mit vollständiger Lieferadresse)



Mehr Fortbildungen und Kurse finden Sie im Netz:

www.laborjournal.de/rubric/termine/schulung.lasso



Vorträge ■ Seminare ■ Kolloquia

AACHEN

Dienstag, 27.9.

17:15 Uhr, Kolloquium, Uniklinik RWTH, EG, Flur 23, Hörsaal 1, **A. B. Fogo**, Nashville: *Progression of chronic kidney disease – beyond the glomerulus*

BASEL

Freitag, 23.9.

16:30 Uhr, Vortrag, Biozentrum, Klingelbergstr. 50-70, **C. A. E. Navntoft**, Basel: *Neuronal correlate of auditory streaming in a cochlear implanted*

Mittwoch, 28.9.

16:30 Uhr, Vortrag, Biozentrum, Klingelbergstr. 50-70, R BZ 103, **M. Rudnicki**, Ottawa: *Molecular regulation of muscle stem cell function*

Donnerstag, 29.9.

11:15 Uhr, Vortrag, ZLF, Hebelstr. 20, GHS, **H. Scholl**, Basel: *Makuladegeneration: Vom Gen zur Therapie*

Freitag, 30.9.

10:15 Uhr, Seminar, FMI, Maulbeerstr. 66, Raum 530, **M. E. Torres-Padilla**, München: *Epigenetic mechanisms in early mammalian development*

Montag, 10.10.

17:00 Uhr, Seminar, Biozentrum, Klingelbergstr. 50-70, **M. Diard**, Zürich: *Beyond resistance: impact of antibiotics on the evolution of virulence*



Geballte Wissenschaft in 10 Minuten, verpackt in spannenden und anschaulichen Vorträgen: Das gibt es beim Science Slam! Junge Wissenschaftler verlassen die Labore und Hörsäle und präsentieren eigene Forschungsprojekte auf den Bühnen der Clubs, Theater und Kneipen. Ziel ist es, mit wissenschaftlichen Themen Kopf und Herz der Zuschauer zu erreichen, denn das Publikum bildet die Jury und wählt den Sieger des Abends.

Kommt zum Science Slam!

28. September 2016: Hamburg
14. Oktober 2016: Hamburg
24. Oktober 2016: Hamburg
26. Oktober 2016: Köln
27. Oktober 2016: Erlangen
28. Oktober 2016: Ravensburg
2. November 2016: Berlin
15. November 2016: Köln
17. November 2016: Hannover

Mehr Infos unter
www.scienceslam.de

Montag, 17.10.

17:00 Uhr, Seminar, Biozentrum, Klingelbergstr. 50-70, **S. Helaine**, London: *Salmonella intracellular persisters*

Dienstag, 18.10.

17:45 Uhr, Vortrag, Klinikum 2, Petersgraben 4, 2. OG, DIM-Konferenzraum, **H. Seth-Smith**, Zürich: *The secret lives of pathogens: Genomic revelations*

Mittwoch, 19.10.

16:15 Uhr, Seminar, Biozentrum, Klingelbergstr. 50-70, **D. Glass**, Cambridge: *Mechanisms mediating skeletal muscle mass and function*

BERLIN

Freitag, 23.9.

14:00 Uhr, Vortrag, HU, Philippstr. 13, Haus 18, 3. OG, Maud-Menten-Saal, **A. Weber**, Berlin: *Functional characterization of Ubc6 and Ubc7 at the Doa10 ubiquitin ligase*

Montag, 26.9.

13:00 Uhr, Vortrag, Charité Mitte, Inst. f. Anatomie am Campus, Waldeyerhaus, Durchgang Luisenstr. 56, Sternsaal, **H. Rössler**, Berlin: *Neurobiologische Grundlagen des Einflusses von Vorhersagen auf die Wahrnehmung – Implikationen für die Pathogenesemodelle von Schizophrenie und bipolarer Störung*

13:30 Uhr, Vortrag, Charité Mitte, Inst. f. Anatomie am Campus, Waldeyerhaus, Luisenstr. 56, Sternsaal, **M. M. Kraft**, Berlin: *Lebensdauer der im Rahmen einer mukosalen Immunantwort generierten Plasmazellen*

14:00 Uhr, Vortrag, Charité Mitte, Inst. f. Anatomie/Campus, Waldeyerhaus, Durchgang Luisenstr. 56, Sternsaal, **L. Steinbeck**, Berlin: *Detection of muscle wasting in patients with chronic heart failure using C-terminal agrin fragment: results from the Studies Investigating Co-morbidities Aggravating Heart Failure (SICA-HF)*

14:30 Uhr, Vortrag, Charité Mitte, Inst. f. Anatomie am Campus, Waldeyerhaus, Luisenstr. 56, Sternsaal, **S. H. Brütsch**, Berlin: *Untersuchungen zur antagonistischen Rolle von Glutathionperoxidase-4 (Gpx4) und 12/15-Lipoxygenase (Alox15) in der Embryogenese und Spermatogenese von gentechnisch veränderten Mausmodellen*

Montag, 26.9.

15:00 Uhr, Vortrag, Charité Mitte, Inst. f. Anatomie am Campus, Waldeyerhaus, Durchgang Luisenstr. 56, **C. F. Pfüller**, Berlin: *Innovative Bildgebungsverfahren zur Charakterisierung der Neurodegeneration im Verlauf der Sehbahn bei Multipler Sklerose – Arbeiten zur Optischen Kohärenztomographie, Magnetresonanztomographie und Ultraschall-Magnetresonanztomographie*

Montag, 26.9.

15:30 Uhr, Vortrag, Charité Mitte, Inst. f. Anatomie, Campus, Waldeyerhaus, Luisenstr. 56, Sternsaal, **E. J. Kang**, Berlin: *Experimental & clinical studies of the extracellular direct current potential: Implications for the assessment of electrical blood-brain barrier integrity & the detection of spreading depolarization*

16:00 Uhr, Vortrag, Charité Mitte, Inst. f. Anatomie, Campus, Waldeyerhaus, Durchg. Luisenstr. 56, Sternsaal, **A. le Claire**, Berlin: *Molekulare Mechanismen der Streptococcus pneumoniae induzierten Glucocorticoid Rezeptor-Translokationshemmung in pulmonalen Epithelzellen*

16:30 Uhr, Vortrag, Charité Mitte, Inst. f. Anatomie am Campus, Waldeyerhaus, Durchgang Luisenstr. 56, Sternsaal, **C. M. Frank**, Berlin: *Spatial heterogeneity of malaria in Ghana – A cross-sectional study of the association between urbanicity and the acquisition of immunity*

Dienstag, 27.9.

9:15 Uhr, Seminar, DRFZ, Charité Campus Mitte, Virchowweg 12, EG, SR 1+2, **S. Wilantri**, Berlin: *Engineered cytokines to down-regulate inflammation*

Dienstag, 11.10.

16:30 Uhr, Vortrag, Charité, Campus Benjamin Franklin, Eingang West, 1. Ebene, Raum 1358, **M. Pejchi-novski**, Berlin: *The role of urinary peptide markers in diagnosis and prognosis of severe renal diseases*

17:00 Uhr, Vortrag, Charité, Campus Benjamin Franklin, Eingang West, 1. Ebene, R 1358, **L. C. Adams**, Berlin: *Optimizing methodologies for clinical proteomics*

17:30 Uhr, Vortrag, Charité, Campus Benjamin Franklin, Eingang West, 1. Ebene, R 1358, **L. C. Adams**, Berlin: *Association of childhood trauma, socio-economic status & neighbourhood status with cognitive function*

18:00 Uhr, Vortrag, Charité, Campus Benjamin Franklin, Eingang West, 1. Ebene, R 1358, **T. Köbe**, Berlin: *Einfluss von Lebensstil und Genetik auf Struktur und Funktion des Gehirns von gesunden älteren Menschen und Patienten mit leichten Gedächtniseinschränkungen*

BERN

Mittwoch, 28.9.

17:00 Uhr, Seminar, Inst. f. Pathologie, Murtenstr. 31, Eingang 43A, Mikroskopie-HS, **M. Schenk**, Bern: *Immunotherapy in melanoma: Novel DC-based strategies*

Montag, 3.10.

17:00 Uhr, Seminar, Inst. f. Pathologie, Murtenstr. 31, Langhans-Hörsaal, **E. Leguern**, Paris: *Advances in genetics of epilepsy*

DRESDEN

Mittwoch, 28.9.

11:00 Uhr, Vortrag, MPI-CBG, Pfotenhauerstr. 108, SR Galleria, **A. Das**, Albany: *Unravelling endosome-mitochondria interactions*

Donnerstag, 29.9.

11:00 Uhr, Vortrag, MPI-CBG, Pfotenhauerstr. 108, Auditorium, **S. Johnsen**, Durham: *The biophysics of organismal transparency: Three tales from glass catfish, cleaner shrimp, and hyperiid amphipods*

Donnerstag, 6.10.

11:00 Uhr, Vortrag, MPI-CBG, Pfotenhauerstr. 108, Auditorium, **A. Knoll**, Cambridge: *The deep history of life*

Donnerstag, 13.10.

11:00 Uhr, Vortrag, MPI-CBG, Pfotenhauerstr. 108, Auditorium, **M. Levin**, Medford: *Taming pattern memories: developmental bioelectricity & control of growth and form in regeneration, embryogenesis & cancer*

DÜSSELDORF

Dienstag, 18.10.

16:15 Uhr, Vortrag, Inst. f. Herz- und Kreislaufphysiologie, Universitätsstr. 1, Geb. 13.55, HS 13B, **K. C. Wollert**, Hannover: *Infarct healing as a therapeutic target*

ERLANGEN

Dienstag, 18.10.

17:15 Uhr, Kolloquium, Inst. f. Klinische Mikrobiologie, Immunologie und Hygiene, Wasserturmstr. 3-5, 1. OG, SR, **J. J. Lee**, Scottsdale: *Eosinophils in health and disease: Regulators of local tissue immune responses*

FRANKFURT

Donnerstag, 22.9.

17:00 Uhr, Vortrag, Goethe-Universität, CEF, Max von Laue Str. 13, HS B-1.202, **M. Sheetz**, Singapur: *Matrix rigidity sensing loss in cancer*

Freitag, 30.9.

15:30 Uhr, Seminar, MPI für Biophysik, Max-von-Laue-Str. 3, HS, Raum 0.10, **J. J. Zimmerberg**, Bethesda: *Membrane-protein interactions in membrane fusion and fission*

Mittwoch, 12.10.

11:00 Uhr Seminar, MPI f. Hirnforschung, Max-von-Laue-Str. 4, HS, **C. Hoogenraad**, Utrecht: *Building a neuron: cytoskeleton organisation and transport mechanisms*

Donnerstag, 20.10.

15:30 Uhr, Vortrag, Inst. f. Tumorphysiologie und Experimentelle Therapie, Georg-Speyer-Haus, Paul-Ehrlich-Str. 42-44, HS, **F. Hildebrand**, Heidelberg: *Discovery of a new bacterial species in a dysbiotic human gut microbiome*



Membranproteine haben geradezu einen inneren Drang dazu, Nano-Cluster zu bilden. Mit neuen Methoden erhalten Biologen immer detailliertere Einblicke in die Anatomie und Dynamik dieser Membranstrukturen, die sie in die Lage versetzen, das Cluster-Phänomen besser zu verstehen. Welche Nano-Cluster die Mitglieder der Membranprotein-Familien SNARE sowie Tetraspanin bilden und warum Nano-Cluster nicht zufällig in der Membran verteilt sind, sondern in definierten Gruppen, erläutert **Thorsten Lang** am **4. Oktober** in **Freiburg**.

Biowissenschaftler untersuchen die Funktion von Proteinen sowie zelluläre Mechanismen immer häufiger in Echtzeit auf Ebene einzelner Moleküle. Eine Einzelmolekültechnik, die sie hierbei verwenden, ist die Correlative-Optical-Tweezer-Fluoreszenz-Mikroskopie (CTFM), die die Manipulation von Proteinen mittels optischer Pinzetten mit der Fluoreszenzmikroskopie kombiniert. Wie man dieses Verfahren optimal einsetzt, um mehr über DNA/RNA-Interaktionen, molekulare Motoren, Proteinfaltung, Zellmembranen sowie die Struktur von Genomen herauszufinden, erklärt **Andrea Candelli** am **11. Oktober** in **Freiburg**.



FREIBURG

Dienstag, 4.10.

12:00 Uhr, Seminar, Universität, BIOSS, Schänzlestr. 18, **T. Lang**, Bonn: *Protein nano-clustering in the cell membrane*

Dienstag, 11.10.

12:00 Uhr, Seminar, Universität, BIOSS, Schänzlestr. 18, **A. Candelli**, Amsterdam: *Towards real-time single-molecule biology*

Freitag, 21.10.

13:15 Uhr, Seminar, Institut für Molekulare Medizin und Zellforschung, Stefan-Meier-Str. 17, 1. OG, Raum 01006, **S. Ketterer**, Freiburg: *Cell-type specific impact of lysosomal proteases on tumor progression*

GÖTTINGEN

Sonntag, 25.9.

14:30 Uhr, Vortrag, Geowissenschaftliches Museum, Goldschmidtstr. 1-5, **M. Buchwitz**, Magdeburg: *Wie lief der Ursaurier? Was fossile Fahrten über die Evolution der Fortbewegung verraten*

Donnerstag, 29.9.

13:00 Uhr, Seminar, MPI f. biophysikalische Chemie, Am Fassberg 11, GSR, **J. Taipale**, Stockholm: *Genome-wide analysis of protein-DNA interactions*

HAMBURG

Donnerstag, 29.9.

14:00 Uhr, Seminar, ZMNH, Falkenried 94, EG, R E.82, **U. Gerber**, Zürich: *The NMDA spike as a fundamental mechanism in timing-dependent plasticity*

Freitag, 14.10.

12:15 Uhr, Vortrag, Uniklinik, Campus Forschung, Martinistr. 52, Geb. N27, R 00.014, **M. Kaksonen**, Genf: *Molecular mechanisms of clathrin- and actin-mediated endocytosis*

HEIDELBERG

Donnerstag, 22.9.

16:00 Uhr, Kolloquium, ZMBH, Im Neuenheimer Feld 282, EG, R 001, **J. Brodsky**, Pittsburgh: *ER associated degradation and protein conformational disease: Lessons from model systems and therapeutic opportunities*

Dienstag, 27.9.

15:00 Uhr, Vortrag, DKFZ, Im Neuenheimer Feld 280, EG, TP3, Buchleithen-SR, **W. Keilholz**, Stuttgart: *BD Genomics – Innovative solutions for single cell transcriptomics & NGS library preparation*

15:15 Uhr, Seminar, EMBL, Meyerhofstr. 1, Small Operon, **J. Kihlberg**, Uppsala: *Charting the unknown – Oral drugs for novel targets beyond the rule of 5*

Mittwoch, 28.9.

13:00 Uhr, Seminar, Interdisziplinäres Zentrum für Neurowissenschaften (IZN), Im Neuenheimer Feld 306, Hörsaal 2, **D. Bannermann**, Oxford: *Everything you ever wanted to know about the hippocampus but were afraid to ask*

16:00 Uhr, Vortrag, Uniklinik, Im Neuenheimer Feld 410, HS, **C. Springfeld**, Heidelberg: *Pankreaskarzinom*

Mittwoch, 5.10.

13:00 Uhr, Seminar, IZN, Im Neuenheimer Feld 306, Hörsaal 2, **C. Mulle**, Bordeaux: *Early synaptic deficits in a memory circuit in models of Alzheimer's disease*

16:30 Uhr, Kolloquium, Inst. f. Humangenetik, Im Neuenheimer Feld 366, 4. OG, Raum 413, **F. Kaiser**, Lübeck: *Branching out – Expansion of the molecular mechanisms and genetic causes of cohesinopathies*

Donnerstag, 6.10.

11:00 Uhr, Seminar, EMBL, Meyerhofstr. 1, Small Operon, **N. Huebner**, Berlin: *Posttranscriptional regulation of gene expression in cardiac disease*

16:00 Uhr, Kolloquium, ZMBH, Im Neuenheimer Feld 282, EG, Raum 001, **R. J. Youle**, Bethesda: *Damage control and Parkinson's disease: How the kinase PINK1 and the ubiquitin ligase Parkin mediate autophagy of mitochondria*

Kurze Veranstaltungshinweise in unserem Kalender veröffentlichten wir kostenlos. So erreichen Sie uns

Laborjournal

Merzhauser Straße 177, D-79100 Freiburg, verlag@laborjournal.de

Donnerstag, 13.10.

15:00 Uhr, Seminar, EMBL, Meyerhofstr. 1, Large Operon, **D. A. Kirby**, Manchester: *Lab coats in Hollywood: Scientists' impact on cinema, cinema's influence on science*

Montag, 17.10.

17:15 Uhr, Vortrag, Pathologisches Inst., Im Neuenheimer Feld 224, **M. Hummel**, Berlin: *Wandel in der Morphologie. Von der Betrachtung des Einzelfalls zur epidemiologischen Größe – Aufbau und Werden der Biobanken*

Mittwoch, 19.10.

13:00 Uhr, Seminar, Interdisziplinäres Zentrum für Neurowissenschaften (IZN), Im Neuenheimer Feld 306, Hörsaal 2, **M. Eckstein / C. Aguilar-Raab**, Heidelberg: *Human research in social neuro-endocrinology*

HOMBURG

Dienstag, 27.9.

9:00 Uhr, Seminar, Center for Integrative Physiology and Molecular Medicine (CIPMM), Geb. 48, Auditorium, **J. L. Brodsky**, Pittsburgh (USA): *ER associated degradation and protein conformational disease: Lessons from model systems and therapeutic opportunities*

LANGEN

Donnerstag, 22.9.

16:00 Uhr, Vortrag, Paul-Ehrlich-Institut, Paul-Ehrlich-Str. 51-59, Hörsaal, **K. Subbarao**, Bethesda (USA): *Pandemic influenza viruses: Advances in virus biology and vaccine development*

MAINZ

Donnerstag, 22.9.

11:00 Uhr, Tech Talk, Institute of Molecular Biology (IMB), Ackermannweg 4, 2. OG, SR, **H. Erfle**, Heidelberg: *RNAi screening and the development of novel tools for the high-content analysis of the cell*

MAGDEBURG

Donnerstag, 22.9.

17:00 Uhr, Seminar, Kinderklinik, Campus der Medizinischen Fakultät, Haus 10, HS, **M. Kirschfink**, Heidelberg: *Complement escape of cancer cells: Molecular mechanisms and strategies of intervention*

MARBURG

Mittwoch, 28.9.

15:00 Uhr, Seminar, Fakultät f. Psychologie, Gutenbergstr. 18, Dekanatssaal, **M. Wöhr**, Marburg: *Rodent ultrasonic vocalizations: Genes, brain and behavior*

Mittwoch, 28.9.

17:00 Uhr, Seminar, Fakultät f. Psychologie, Gutenbergstr. 18, Dekanatssaal, **F. D'Amato**, Rom: *Ultrasonic communication in the mouse: The first step for measuring malfunctioning*

Donnerstag, 29.9.

17:00 Uhr, Seminar, Fakultät für Psychologie, Gutenbergstr. 18, Dekanatssaal, **M. van Wingerden**, Düsseldorf: *Social choice in rodents: the neural basis of social valuation*

18:30 Uhr, Seminar, Fakultät f. Psychologie, Gutenbergstr. 18, Dekanatssaal, **R. Schwarting**, Marburg: *Laughter from humans to rats: A serious issue?*

Freitag, 30.9.

17:00 Uhr, Seminar, Fakultät f. Psychologie, Gutenbergstr. 18, Dekanatssaal, **L. Vanderschuren**, Utrecht: *The neurobiology of social play behavior in rats*

18:30 Uhr, Seminar, Fakultät f. Psychologie, Gutenbergstr. 18, Dekanatssaal, **S. Krach**, Lübeck: *Of pains and rewards in the social life of humans*

MÜNCHEN

Donnerstag, 22.9.

17:15 Uhr, Kolloquium, SFB 924, Wissenschaftszentrum Weihenstephan (WZW), Emil-Ramann-Str. 2, HS 12, **S. Savaldi-Goldstein**, Haifa: *Tuning root growth with brassinosteroids: A matter of cell-type and environment*

Donnerstag, 29.9.

17:15 Uhr, Kolloquium, SFB 924, WZW, Emil-Ramann-Str. 2, **12, U. Conrath**, Aachen: *Priming plants for enhanced defense*

Dienstag, 4.10.

15:00 Uhr, Seminar, MPI f. Psychiatrie, Kraepelinstr. 2, HS, **C. Gross**, Monterotondo: *Controlling your instincts: the neural circuitry of social and predator fear*

MÜNCHEN (Fortsetzung)

Dienstag, 4.10.

19:00 Uhr, Vortrag, Max-Planck-Institute, Martinsried, T-Geb., HS, **M. Kerschensteiner**, München: **Livestream aus der Multiple Sklerose Läsion**

Donnerstag, 6.10.

17:00 Uhr, Seminar, MPI für Biochemie, Am Klopferspitz 18, Martinsried, T-Geb., GHS, **R. Portugues**, München: **Larval zebrafish: Lessons from a small cerebellum?**

Montag, 10.10.

18:00 Uhr, Seminar, Biozentrum, Martinsried, Großhaderner Str. 2, KHS B01.019, **A.-L. Giraud**, Genf: **Speech processing with and without cortical oscillations**

Dienstag, 11.10.

15:00 Uhr, Seminar, MPI f. Psychiatrie, Kraepelinstr. 2, HS, **A. Beyerler**, Cambridge (USA): **Connecting anatomy and function: Organization of amygdala neural populations encoding emotional memories**

Donnerstag, 13.10.

16:00 Uhr, SFB 870, MPI f. Neurobiologie, Martinsried, Am Klopferspitz 18, HS NQ 105, **L. Stowers**: **Mechanisms that transform olfactory information into behavior**

17:00 Uhr, Seminar, MPI für Biochemie, Am Klopferspitz 18, Martinsried, T-Geb., GHS, **F. Perocchi**, München: **From functional genomics to drug repurposing: The MCU Story**

Dienstag, 18.10.

15:00 Uhr, Seminar, MPI f. Psychiatrie, Kraepelinstr. 2, HS, **W. Huttner**: **Neural stem and progenitor cells in neocortex development & evolution**

17:00 Uhr, Seminar, Biozentrum, Martinsried, Großhaderner Str. 2, HS B01.027, **C. Winter**, München: **Personalized treatment and monitoring of cancer patients through analysis of DNA and RNA in peripheral blood**

Donnerstag, 20.10.

17:00 Uhr, Seminar, MPI für Biochemie, Am Klopferspitz 18, Martinsried, T-Geb., GHS, **V. Hornung**, München: **The inflammasomes**

17:15 Uhr, Kolloquium, SFB 924, WZW, Emil-Ramann-Str. 2, HS 12, **F. Tardieu**, Montpellier: **GWAS analysis for responses to environmental conditions: Combining information from multiple experiments in platforms and fields**

MÜNSTER

Montag, 26.9.

17:00 Uhr, Vortrag, Inst. f. Physiologische Chemie & Pathobiochemie, Waldeyerstr. 15, HS, **Y. Bellaïche**: **Morphogenesis of proliferative tissue: from cells to tissue**

Freitag, 30.9.

15:00 Uhr, Vortrag, HNO-Klinik, Kardinal-von-Galen-Ring 10, HS, **D. Weiß**: **Humane Papillomviren – von der ersten unsterblichen Zelllinie bis zur Spritze gegen Krebs**

POTSDAM

Mittwoch, 28.9.

13:00 Uhr, Kolloquium, DfE, Konferenzzentrum, Rehbrücke, Arthur-Scheunert-Allee 114-116, **A. Gohla**, Würzburg: **Role of phosphoglycerate phosphatase for mouse embryonic development and cellular glycerolipid metabolism**

Mittwoch, 5.10.

14:00 Uhr, Seminar, MPI f. Molekul. Pflanzenphysiologie, Mühlenberg 1, Hauptgeb., SR, **D. Savage**, Berkeley: **Fixed: Systems and synthetic biological approaches for understanding photosynthetic CO₂ fixation**

Mittwoch, 19.10.

14:00 Uhr, Seminar, MPI f. Molekulare Pflanzenphysiologie, Am Mühlenberg 1, Hauptgeb., SR, **P. Leon-Mejia**, Mexiko: **Chloroplast signals that impact leaf development**

WIEN

Donnerstag, 22.9.

11:00 Uhr, Seminar, IMBA/GMI, Dr.-Bohr-Gasse 3, HS, **H. Kurumizaka**, Tokio: **Epigenetic regulation of genomic DNA via chromatin structure**

Dienstag, 27.9.

14:00 Uhr, Seminar, IMP, Dr.-Bohr-Gasse 7, **F. Francis**, Paris: **Emf1, a cortical malformation gene, plays a role in radial glial progenitors**

Mittwoch, 28.9.

11:00 Uhr, Seminar, IMBA/GMI, Dr.-Bohr-Gasse 3, HS, **S. Elsässer**, Stockholm: **Biochemistry in the living cell**

Donnerstag, 29.9.

11:00 Uhr, Seminar, IMBA/GMI, Dr.-Bohr-Gasse 3, HS, **A. Sehgal**, Pennsylvania: **Biology of bedtime: Understanding circadian rhythms & sleep**

Dienstag, 4.10.

11:00 Uhr, Seminar, IMP, Dr.-Bohr-Gasse 7, HS, **C. Kadoch**, Harvard: **BAF complex structure and function in human cancer**

17:00 Uhr, Seminar, Vetmeduni, Veterinärplatz 1, Geb. NA, 2. OG, SR, **N. Gompel**, München: **Genome evolution following transition to separate sexes – Regulatory evolution and the diversification of pigmentation patterns in Drosophila**

Donnerstag, 6.10.

11:00 Uhr, Seminar, IMBA/GMI, Dr.-Bohr-Gasse 3, HS, **S. Schmid**, Dallas: **Dynamin and the regulation of clathrin-mediated endocytosis and signaling**

Donnerstag, 20.10.

11:00 Uhr, Seminar, IMBA/GMI, Dr.-Bohr-Gasse 3, HS, **N. Kleckner**, Harvard: **4D chromosome dynamics: Commonalities from E.coli to mammalian cells**

Mehr Vorträge, Seminare und Kolloquia finden Sie auf www.laborjournal.de/rubric/termine/termine_start.lasso



Die Multiple Sklerose (MS) ist eine Erkrankung des Nervensystems, die zu einer schwerwiegenden Behinderung führen kann. Weltweit leiden an ihr über zwei Millionen Menschen. MS entsteht, wenn Entzündungszellen in das Gehirn und Rückenmark einwandern und dort fälschlicherweise körpereigene Zellen, insbesondere Nerven- und Gliazellen, angreifen. Um diesen Prozess besser zu verstehen, haben Forscher eine *In-vivo*-Mikroskopie-Methode entwickelt, mit der sie die Interaktion von Entzündungs- und Nervenzellen im intakten Gewebe studieren können. Wie dieses Verfahren funktioniert, und wie es helfen kann, den Krankheitsprozess aufzuklären, erklärt **Martin Kerschensteiner** am 4. Oktober in München.

**WÜRZBURG**

Donnerstag, 29.9.

17:15 Uhr, Kolloquium, Julius-v.-Sachs-Inst., Seminarpavillon, **E. Glawischign**, München: **Phytoalexin biosynthesis in crucifers: biological functions, metabolic networks and protein-protein interactions**

Dienstag, 18.10.

18:00 Uhr, Kolloquium, Inst. f. Molekulare Infektionsbiologie, Josef-Schneider Str. 2, Geb. D15, Raum 01.002-004, **M. Turner**, Cambridge: **Regulation of lymphocyte differentiation by RNA-binding proteins**

Donnerstag, 20.10.

17:15 Uhr, Vortrag, Biozentrum, HS A 102, **I. Aifantis**, New York: **The impact of 3D chromosomal organization on gene transcription and stem cell differentiation**

ZÜRICH

Samstag, 24.9.

11:15 Uhr, Vortrag, UZZ, Rämistr. 71, Aula, KOL G 201, **A. Curioni-Fontecedro**, Zürich: **Immunotherapy – A breakthrough in the fight against cancer**

Montag, 26.9.

17:15 Uhr, Kolloquium, Kinderspital, Steinwiesstr. 75, HS KIN, **K. Zarse**, Zürich: **Metabolic control of aging**

Dienstag, 27.9.

12:00 Uhr, Seminar, Physiologisches Inst., Irchel, Winterthurerstr. 190, SR Y23 K52, **M. Osto**, Zürich: **Antibodies against pancreatic amyloid deposition in diabetes**

Mittwoch, 28.9.

16:15 Uhr, Seminar, Universität, Irchel, Winterthurerstr. 190, R Y42 G53, **A. Nebel**, Kiel: **What does it take to live to 120 years? Genetic and evolutionary aspects of human longevity**

17:00 Uhr, Seminar, UZH Campus Irchel, Y17 H05, **S. Kasparov**, Bristol: **Plasticity of cell assemblies during olfactory-driven behavior**

Montag, 3.10.

16:15 Uhr, Kolloquium, Kinderspital, Steinwiesstr. 75, HS KIN, **S. Gallati**, Bern: **Genotype-phenotype association in newborns with Cystic Fibrosis (CF): The impact of Immunoreactive Trypsinogen (IRT)**

18:15 Uhr, Vortrag, UZZ, Rämistr. 71, Raum KOL F-101, **R. Nitsch**, Zürich: **Wenn die Erinnerung verblasst: Altersforschung und neurodegenerative Erkrankungen**

Dienstag, 4.10.

12:00 Uhr, Seminar, Physiologisches Inst., Irchel, Winterthurerstr. 190, SR Y23 K52, **W. W.-L. Wong**, Zürich: **IAPs and RIPKs at the apex of apoptosis, necroptosis and inflammation**

Mittwoch, 5.10.

17:00 Uhr, Seminar, UZH Campus Irchel, Y17 H05, **A. Carleton**, Genf: **Looking for novel G-protein coupled signalling mechanisms in the brain**

Montag, 10.10.

16:15 Uhr, Kolloquium, Kinderspital, Steinwiesstr. 75, HS KIN, **S. Rahman**, London: **Lessons from whole exome and genome sequencing in the paediatric mitochondrial clinic**

19:30 Uhr, Vortrag, Universität, Zentrum, Rämistr. 71, Aula, KOL G 201, **C. Nombela-Arrieta**, Zürich: **How blood is produced: from 3D structure to function in hematopoietic organs**

Montag, 17.10.

16:15 Uhr, Kolloquium, Kinderspital, Steinwiesstr. 75, HS KIN, **B. T. Poll-The**, Amsterdam: **Biochemical aspects of peroxisomal disorders and pitfalls in the diagnosis**

Dienstag, 18.10.

12:00 Uhr, Seminar, Physiologisches Inst., Irchel, Winterthurerstr. 190, SR Y23 K52, **L. Knopfova**, Zürich: **Breast cancer lung metastasis is regulated by c-Myb**

Mittwoch, 19.10.

18:15 Uhr, Kolloquium, Paläologisches Institut, UZZ, Karl Schmid-Str. 4, Hörsaal, KO2 E-72a/b, **S. Zamora**, Saragossa (Spanien): **Early evolution of echinoderms**



Cannabinoid-Rezeptor macht Spermien scharf

(31.8.16) Bochumer und Bonner Biologen haben in Spermien einen Cannabinoid-Rezeptor entdeckt. Dieser gibt den Startschuss für die Akrosomenreaktion, mit der das Spermium das Eindringen in die Eizelle einleitet.

© Bantam Doubleday, 1990

mehr...

Printausgabe



Laborjournal als E-Paper

Laborjournal_2016_07 | Seiten: 46-47 / 84

47

48

49

50

51

ESSEY

Bedrohte S...

VON ANDREA FITZSCHOK, SALZBURG

Manchmal verteilen Gutachter in bester Absicht ein "Selv Gu" bei der Beurteilung eines Forschungsantrags – und versetzen dem Antragsteller genau damit den Todesstoß.

Beim Gutachten hat es viele schlaue Köpfe. Die meisten sind von Intelligenz. Für viele ist der Wissenschaftler nach dem Akteur bestmögliche. Was er nicht kann, das kann er nicht. Die meisten sind aber auch ein bisschen dumm. Die meisten sind aber auch ein bisschen dumm. Die meisten sind aber auch ein bisschen dumm.

„Please note that the PWF places high demands on the quality of the projects it funds and that projects are mostly supported if they are of very good or excellent quality.“

„Die Ermittlungsarbeit lief Getobe, sich einzig auf den DNA-Beweis zu konzentrieren und andere Erörterungen schenken der Kriminalistik auszulassen.“

VORSICHT, WISSEN

Vorsicht – kann Spuren von DNA enthalten!

Während die DNA-Analyse in der Forensik immer wichtiger wird, gibt es auch Fälle, in denen DNA-Spuren in unerwarteten Orten gefunden werden. Ein Beispiel ist die DNA-Analyse von alten Münzen, die in Museen aufbewahrt werden. Diese DNA-Spuren können von den Besuchern stammen, die die Münzen in der Hand gehalten haben. Dies ist ein Problem, da die DNA-Spuren die Authentizität der Münzen infrage stellen könnten.



"Systematische Fehler" bei Tierversuchen am FLI Jena

(12.8.16) Das Leibniz-Institut für Alternforschung in Jena hat Tierversuche nicht rechtskonform durchgeführt. Was genau lief da schief?



FORSCHER ERNST

Hier beginnt der Stellenmarkt



**ORTENAU
KLINIKUM**

In guten Händen.



An neun Klinikstandorten verfügt das Ortenau Klinikum über 1.707 Betten. Jährlich werden von rund 5.300 Mitarbeitern mehr als 77.200 Patienten stationär versorgt. Das Pflege- und Betreuungsheim in Gengenbach mit 336 Plätzen zählt ebenfalls zu dem Verbund. Für die Menschen in der Region sind wir mit unserer hohen medizinischen und pflegerischen Kompetenz ein wichtiger Gesundheitspartner. Deutschlandweit zählen wir zu den 100 größten Arbeitgebern in der Gesundheitsbranche. Träger ist der Ortenaukreis.

Gestalten Sie Ihre berufliche Zukunft mit uns

Das **Ortenau Klinikum** am Standort Offenburg hat **aktuell im Ärztlichen Dienst folgende Stelle zu besetzen:**

Facharzt w/m für Laboratoriumsmedizin als Oberarzt

Weitere Informationen und die Möglichkeit zur Online-Bewerbung finden Sie unter:

www.Ortenau-Klinikum-Ärztstellen.de



Für Fragen steht Ihnen der Personalleiter, Herr Thomas Bauer, Telefon 0781 472-1071, gerne zur Verfügung.

EBERHARD KARLS
UNIVERSITÄT
TÜBINGEN



**Math.-Naturwissenschaftliche Fakultät
Zentrum für Molekularbiologie
der Pflanzen (ZMBP)**

Das Licht- und Elektronenmikroskopische Labor des Zentrums für Molekularbiologie der Pflanzen (ZMBP) an der Universität Tübingen sucht ab dem 1. Oktober 2016 eine(n) **Technische(n) Assistentin/en (BTA, MTA; etc)** mit Interesse an Mikroskopie, handwerklichem Geschick und naturwissenschaftlichen Kenntnissen.

Das Arbeitsgebiet umfasst die Präparation, Ultramikrotomie und strukturelle Analyse ganz unterschiedlicher biologischer Objekte, die von Molekülkomplexen über Einzelzellen bis zu komplexen Geweben reichen; dabei handelt es sich hauptsächlich um Pflanzenmaterial. Ein weiterer Schwerpunkt sind licht- und elektronenmikroskopische Immunmarkierungen. Zur Auswertung stehen moderne Fluoreszenz- und Elektronenmikroskope zur Verfügung.

Die Stelle (in Voll- oder u. U. auch Teilzeit (75%)) ist bis 31. Dezember 2017 befristet. Bei erfolgreichem SFB-Fortsetzungsantrag kann die Stelle um weitere 4 Jahre verlängert werden. Die Bezahlung erfolgt nach TV-L (bis E9). Bei gleicher Eignung werden Schwerbehinderte bevorzugt eingestellt. Die Einstellung erfolgt durch die Zentrale Verwaltung der Universität.

Bewerbungen bitte bis 30.09.2016 an Dr. York-Dieter Stierhof, Zentrum für Molekularbiologie der Pflanzen (ZMBP), Universität Tübingen, Auf der Morgenstelle 32, 72076 Tübingen; oder per E-mail an: york.stierhof@zmbp.uni-tuebingen.de

JOHANN WOLFGANG GOETHE
UNIVERSITÄT
FRANKFURT AM MAIN

The Vascular Research Centre (Director Prof. Ralf P. Brandes) of the Faculty of Medicine of Goethe-University Frankfurt invites applicants for a position as

Postdoctoral Fellow (Post-Doc) TV-GU, E13 100%

Biology, Biochemistry, Pharmacology, Physiology, Molecular Medicine, Bio-Informatics for a project on

“Epigenetic regulation of endothelial cell biology”

Epigenetic regulation of the cardio-vascular system by non-coding RNAs and histone-modifiers is a rapidly developing, highly competitive novel research area. The post-doc will work in a team with other researchers on novel epigenetic functions of nuclear proteins, as well as on the identification of functions of histone demethylases and vascular lncRNAs.

This position will be for two years initially, but may be extended.

We are looking for a highly motivated researcher who has a strong interest in epigenetics. Applicants must hold a PhD or MD degree and at least one high quality publication on the subject of epigenetics or similar with first authorship is required. Experience in bio-informatics, ChIP-Seq, NGS or similar is appreciated. While knowledge of the German language is an advantage it is not mandatory, excellent written and spoken English skills are required.

We offer a highly interesting, up to date research position in an internationally renowned research team. The institutes belong to the DFG excellence cluster “Cardiopulmonary Systems ECCPS” (www.eccps.de), the national center for cardio-vascular research (www.dzhk.de) and the DFG Sonderforschungsbereiche 834 “Endothelial Signaling and Vascular Repair” (www.sfb834.de), DFG Sonderforschungsbereich SFB815 “Redox Regulation” (www.redox-sfb.de) and DFG Sonderforschungsbereich SFB1039 “Lipidsignaling” (www.lipidsignaling.de). We are based in a spacious, state of the art research building equipped with a broad spectrum of technology, ranging from integrative physiology to mass-spectroscopy at the medical campus of Goethe-University, Frankfurt, Germany. The Centre disposes laboratory and office space with modern infrastructure facilities and many internationally recognized experts in the field also work here.

Please submit your application including C.V., photo, short description of research experience and interests, as well as references and your publication list by email with reference to the code “JoPD01/16” and this advertisement to jobs@vrc.uni-frankfurt.de. Inquires can be directed to the same address or by phone to our human resources coordinator Dr. Pamela Finsterseifer (Phone: +49-69-6301-6049).

The University supports equal opportunity rights for women and men and thus invites especially women to apply for the position. In case of same personal and professional qualifications disabled applicants will be considered preferentially.

The Institute of Plant Biochemistry (IPB), a member of the Leibniz Association, is an international research institute located on the Weinberg-Campus of the Martin Luther University Halle-Wittenberg (MLU). The IPB is a foundation under public law.

The IPB-Department of Molecular Signal Processing invites applications to fill the position of

Postdoctoral Research Associate

Candidates should hold a PhD degree in a discipline of the molecular life sciences with relevant (published) research experience. Consideration will be given to applicants with thorough training in one of the following areas: plant cell and developmental biology, Arabidopsis genetics, or plant biochemistry. Applicants should be highly motivated and possess excellent analytical as well as communication skills. Fluency in English is required.

The successful candidate will conduct and further develop research in the “Nutrient Sensing” group on molecular interactions of P, Fe, and N during Arabidopsis root development. Topic-related publications are: *Dev Cell* (2015) 33:216-230; *BMC Plant Biol* (2016) 16:106; *J Exp Bot* (2016) 67:1421-1432; *Curr Opin Plant Biol* (2011) 14:303-309.

The appointment will be initially for two years and compensated according to TV-L (including health and social benefits).

For additional information, please contact Prof. Steffen Abel (sabel@ipb-halle.de; Tel. 0345 5582-1200) or visit the IPB homepage (www.ipb-halle.de).

Please, send applications (use reference number 10/2016) until **September 30th, 2016** to: **Leibniz Institut für Pflanzenbiochemie (IPB), Human Resources (AG Personal), Weinberg 3, D-06120 Halle (Saale) or to bewerbungen@ipb-halle.de**





Im
**Hessischen
 Landeskriminalamt**

ist in der Abteilung 6 – **Kriminalwissenschaftliches und -technisches Institut** – in der Fachgruppe 63 – Biologie, DNA-Analytik, Textilkunde – zum nächstmöglichen Zeitpunkt eine bis zum 31.08.2017 befristete Vollzeitstelle einer/eines

promovierten Molekularbiologin/-en

zu besetzen. Die Eingruppierung erfolgt in der EntGr. 13 TV-H.

Das Aufgabengebiet umfasst:

- die teamorientierte Bearbeitung forensischer Spurenfälle der einfachen und mittleren Kriminalität zur Straftatenaufklärung mittels molekularbiologischer Untersuchungsverfahren („Genetischer Fingerabdruck“)
- serologische/DNA-analytische Begutachtung verschiedenster biologischer Materialien (wie z. B. Blut, Sperma, Speichel, Vaginalsekret, Hautabrieb, Kot, Urin etc.)
- eigenverantwortliche Erstellung forensischer Gutachten und deren Vertretung vor Gericht
- die Unterstützung bei der Weiterentwicklung der seit 2009 im Hessischen Landeskriminalamt etablierten „DNA-Straße“ zur halbautomatischen Prozessierung forensischer Proben

Anforderungsprofil:

- abgeschlossenes naturwissenschaftliches Hochschulstudium mit Promotion und erkennbarem Studienschwerpunkt im Bereich der Molekularbiologie
- fundierte Kenntnisse der gängigen DNA-Extraktionsmethoden, quantitative und qualitative PCR, Kapillarelektrophorese etc.
- Erfahrungen im Bereich der Prozessautomatisierung, Robotics
- sehr gute EDV-Kenntnisse (MS Office)
- Erfahrungen im Bereich des Qualitätsmanagements
- sicheres Auftreten, sehr gutes mündliches und schriftliches Ausdrucksvermögen
- Bereitschaft zum Dienst außerhalb der Regelarbeitszeiten
- sehr gute Kenntnisse der deutschen Sprache in Wort und Schrift
- gute Zeugnisse

Wünschenswert sind spezielle Erfahrungen im Bereich der forensischen Spurenuntersuchung, der Prozessautomatisierung bzw. in einem der o. a. Aufgabengebiete, Spezialkenntnisse in einer oder mehreren Programmiersprachen (z. B. Visual Basic, C++ o. ä.) und/oder Erfahrungen mit der Administration von Windows-Servern und/oder MS-SQL-Servern/-Datenbanken.

Für Nachfragen und weitere Informationen stehen Herr Dr. Schneider oder Frau Dr. Schmidt unter der Tel.-Nr. 0611/83-6300 bzw. -6320 zur Verfügung. Für Fragen rund um Ihre Bewerbung kontaktieren Sie bitte das Einstellungsmanagement unter den Tel.-Nr. 0611/83-2318 oder -2319.

Bewerbungen von Menschen mit Behinderungen im Sinne des § 2 Abs. 2 SGB IX werden bei gleicher Qualifikation bevorzugt berücksichtigt. Ein entsprechender Nachweis ist der Bewerbung beizufügen. Die berufliche Gleichstellung von Frauen und Männern wird gewährleistet. Bewerbungen von Frauen in Bereichen, in denen sie unterrepräsentiert sind, wird mit besonderem Interesse entgegen gesehen. Teilzeitbeschäftigung ist grundsätzlich möglich.

Ehrenamtliches Engagement wird in Hessen gefördert. Soweit Sie ehrenamtlich tätig sind, wird gebeten, dies in den Bewerbungsunterlagen anzugeben. Im Ehrenamt erworbene Erfahrungen und Fähigkeiten können gegebenenfalls im Rahmen von Eignung, Befähigung und fachlicher Leistung positiv berücksichtigt werden, wenn sie für die vorgegebene Tätigkeit förderlich sind.

Vollständige Bewerbungsunterlagen sind **bis zum 15.10.2016** per E-Mail an bewerbung@hlka.de zu senden. Die Anlagen zu Ihrer Bewerbung können ausschließlich im PDF-Format entgegengenommen werden. In Ausnahmefällen ist auch eine Übersendung der Bewerbungsunterlagen auf dem Postweg möglich. Eine Rücksendung von Bewerbungsunterlagen und Mappen erfolgt jedoch nicht.

Hessisches Landeskriminalamt • Einstellungsmanagement • Hölderlinstraße 1-5 • 65187 Wiesbaden

Die Junge Akademie an der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften und der Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina wählt im Jahr 2017



10 neue Mitglieder

Wir suchen engagierte und exzellente junge Wissenschaftler/innen und Künstler/innen mit Interesse an interdisziplinärer Arbeit und Aktivitäten an der Schnittstelle zwischen Wissenschaft, Kunst und Gesellschaft, die bereit sind, sich für fünf Jahre in die Arbeit der Jungen Akademie einzubringen.

Die Junge Akademie besteht aus 50 deutschsprachigen Mitgliedern aus allen Gebieten der Wissenschaft und der Kunst, die dreimal im Jahr im Plenum zusammenkommen. Sie finden sich in Projekten und Arbeitsgruppen zusammen und organisieren z.B. Tagungen, veröffentlichen ein regelmäßiges Magazin und bringen sich in die wissenschaftspolitische Diskussion ein. Getragen von der Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina und der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften, bietet die Junge Akademie dem wissenschaftlichen und künstlerischen Nachwuchs strukturelle und finanzielle Freiräume zur gemeinsamen Entwicklung und Gestaltung innovativer Ideen. Nähere Informationen finden Sie unter www.diejungeakademie.de

Geeignete Bewerberinnen und Bewerber

- haben ihre Promotion vor höchstens sieben Jahren abgeschlossen
- vertreten ihr Fach mit Innovation, Leidenschaft und der Fähigkeit zum interdisziplinären Diskurs
- können eine exzellente Promotion und mindestens eine weitere hervorragende Publikation oder ein hervorragendes künstlerisches Werk vorweisen
- verfügen über zeitliche Kapazitäten für eine aktive Mitarbeit in den kommenden fünf Jahren
- werden nach Sichtung der schriftlichen Unterlagen zu einem Gespräch im Februar nach Berlin eingeladen

Bewerbung

Wenn Sie daran interessiert sind, sich mit Ihren Ideen aktiv in die Junge Akademie einzubringen, bewerben Sie sich bitte online mit einem Motivationsschreiben, Lebenslauf, Liste der Publikationen/Werke und Gutachten von zwei Hochschullehrern/Hochschullehrerinnen bis zum **30. November 2016**.
Bewerbslink: www.diejungeakademie.de/zuwahl

Anzeigen im Serviceteil

Wenn Sie eine Anzeige (Kongress, Schulung, Stelleninserat o.Ä.) im Serviceteil schalten wollen, erreichen Sie uns per E-Mail (stellen@laborjournal.de), telefonisch (0761-2925885) oder per Fax (0761-35738).

Preise für Anzeigen im Serviceteil:

| | |
|---|--------------|
| Anzeigen mit Logo und Rahmen (Grundpreis s/w) | |
| 1/1 Seite (185 x 260 mm) | 1.950,- Euro |
| 1/2 Seite (90 x 260 mm oder 185 x 130 mm) | 1.040,- Euro |
| 1/3 Seite (90 x 195 mm) | 830,- Euro |
| 1/4 Seite (90 x 130 mm) | 590,- Euro |
| 1/6 Seite (90 x 100 mm) | 480,- Euro |
| 1/8 Seite (90 x 65 mm) | 380,- Euro |

Die Gestaltung ist im Preis inbegriffen, d.h. es genügt, wenn Sie uns einen Text und die erforderlichen Bilddateien zuschicken. Alle Stellenanzeigen aus der Printausgabe mit Rahmen und Logo erscheinen zusätzlich kostenlos auf unserem Online-Stellenmarkt!

Farbzuschläge:

390,- Euro bis 1.100,- Euro

Alle Preise verstehen sich zuzüglich 19% Mehrwertsteuer.

Anzeigenschlusstermine Stellenanzeigen

Ausgabe 10-2016 (erscheint am 14.10.):

29.9.2016

Ausgabe 11-2016 (erscheint am 11.11.):

28.10.2016



Institut für Molekulare Biologie gefördert durch die Boehringer Ingelheim Stiftung

Das Institut für Molekulare Biologie gGmbH (IMB) ist auf dem Campus der Johannes Gutenberg Universität Mainz angesiedelt. Wir suchen zum nächstmöglichen Termin:

- **Technischer Angestellter – B/C/MTA/Laborant (m/w)**
Bewerbungsschluss: 30. September 2016

Wir suchen Personen mit einem hohen Maß an Verantwortungsbewusstsein, Eigeninitiative, Flexibilität und Spaß an der Arbeit in einem internationalen und dynamischen Umfeld. Wir bieten interessante, abwechslungsreiche und anspruchsvolle Tätigkeiten sowie eine attraktive Vergütung.

Informationen zu der obigen Stelle finden Sie auf der Webpage des IMB: <http://www.imb-mainz.de/jobs/>.



Am Biochemischen Institut, Fachbereich Medizin, ist ab sofort befristet für die Dauer von zwei Jahren eine **Vollzeitstelle** einer/eines

Technischen Assistentin/Assistenten (MTA / MTLA / BTA)

zu besetzen. Bei Vorliegen der tariflichen Voraussetzungen erfolgt die Vergütung nach Entgeltgruppe 9 (sog. „kleine E9“) Tarifvertrag Hessen (TV-H). Eine Teilung der Stelle in zwei Halbtagsstellen ist nach dem Hessischen Gleichberechtigungsgesetz grundsätzlich möglich.

Aufgaben: Das im Laboratorium für Signaltransduktion und induzierbare Genexpression angesiedelte Projekt befasst sich mit der Analyse von induzierbaren Transkriptionsfaktoren. Dabei werden die Aktivierungswege für die Transkriptionsfaktoren NF-kappaB und p53 untersucht. Die Projekte beinhalten die Durchführung von biochemischen und molekularbiologischen Experimenten mit einem breiten Methodenspektrum u. a. Herstellung, Charakterisierung und Analyse von definierten Zelllinien, Messung der in vitro Aktivitäten von signalübertragenden Enzymen, Mithilfe beim Verwalten der Plasmasammlung und der Sammlung von Antikörpern und Bedienung der Großgeräte (FACS, Immunfluoreszenz Mikroskop, ChemiDoc). Darüber hinaus ist die Mitarbeit bei der Erstellung eines Abschlussberichts zum Projekt vorgesehen.

Anforderungsprofil: Vorausgesetzt wird eine abgeschlossene Berufsausbildung als BTA, MTA, Laborant/-in oder eine vergleichbare Berufsausbildung. Neben fachlichen Qualifikationen in den o. g. Techniken sind Organisationstalent und Teamfähigkeit für diese Tätigkeit Voraussetzung. Wir suchen eine überdurchschnittlich engagierte und motivierte Person, die sowohl im Team als auch selbstständig arbeiten kann. Grundkenntnisse der englischen Sprache sind notwendig, da in der international besetzten Arbeitsgruppe in Englisch kommuniziert wird. Die Bereitschaft, sich fortwährend in neue Arbeitsvorgänge einzuarbeiten wird vorausgesetzt.

Die Justus-Liebig-Universität versteht sich als eine familiengerechte Hochschule. Bewerberinnen und Bewerber mit Kindern sind willkommen. Ehrenamtliches Engagement wird in Hessen gefördert. Soweit Sie ehrenamtlich tätig sind, wird gebeten, dies in den Bewerbungsunterlagen anzugeben, wenn das Ehrenamt für die vorgesehene Tätigkeit förderlich ist.

Ihre Bewerbung (keine E-Mail) richten Sie bitte unter Angabe des **Aktenzeichens 520/77054/11** mit den üblichen Unterlagen bis zum **30.09.2016** an **Herrn Prof. Dr. Lienhard Schmitz, Biochemisches Institut, Friedrichstraße 24, 35392 Gießen**. Bewerbungen Schwerbehinderter werden - bei gleicher Eignung - bevorzugt. Wir bitten, Bewerbungen nur in Kopie vorzulegen, da diese nach Abschluss des Verfahrens nicht zurückgesandt werden.

Mehr Jobs auf: www.laborjournal.de

Infos & Anmeldung unter:
www.T5-KarrierePortal.de



T5 JobMesse
Hamburg, 12. Oktober 2016

Exklusiv für Ingenieure, Naturwissenschaftler,
Informatiker und Technische Assistenten (m/w)



FMI
Friedrich Miescher Institute
for Biomedical Research




INTERNATIONAL PhD PROGRAM

IN BASEL, SWITZERLAND

Applications are invited for internally funded PhD student fellowships at the FMI in Basel, Switzerland. Our research focuses on epigenetics, quantitative biology and neurobiology. We employ state-of-the-art technologies to explore basic molecular mechanisms of cells and organisms in health and disease.

Application information:
www.fmi.ch/phd

Application deadline:
November 20, 2016

Next deadline:
May, 2017

> Epigenetics
> Neurobiology
> Quantitative biology

www.fmi.ch

Affiliated with the University of Basel Affiliated with the Novartis Institutes for BioMedical Research



Die Abteilung für **Entwicklungsbiologie von Vertebraten** im Institut für Zellbiologie und Neurowissenschaften an der Goethe Universität Frankfurt sucht **unbefristet** ab dem nächstmöglichen Zeitpunkt:

Technische/r Assistent/in (BTA/MTA)

Die Eingruppierung erfolgt nach den Tätigkeitsmerkmalen des für die GU geltenden Tarifvertrages, je nach Qualifikation **bis zur E9 TV-G-U**.

Wir suchen hoch motivierte und forschungsinteressierte Bewerber(innen), die sich mit Begeisterung und Flexibilität in ein dynamisches und internationales Team einbringen. Sie sollten eine abgeschlossene Berufsausbildung als biologisch Technische(r) Assistentin/Assistent oder äquivalenter Ausbildung mit Spezialisierung im Bereich Molekular- oder Zellbiologie mitbringen. Gute Grundkenntnisse in der Englischen Sprache werden benötigt. Solides Verständnis der theoretischen Grundlagen der Molekularbiologie, Proteinbiochemie und Zellbiologie sind wünschenswert. Ebenso werden praktische Erfahrung in klassischen Methoden der Nukleinsäuren- und Proteinpräparation und deren Analyse, Immunfärbung und Aufreinigungsmethoden erwartet. Insbesondere werden solide Klonierungskenntnisse vorausgesetzt und sollten in der Bewerbung besondere Erwähnung finden. Die Bereitschaft zu tierexperimentellen Arbeiten mit Zebrafischen muss vorhanden sein. Zebrafisch oder Mikroskopie Vorkenntnisse sind sehr vorteilhaft. Selbstständiges Arbeiten ist ausdrücklich erwünscht und wird gefördert.

Wir bieten eine vielseitige, abwechslungsreiche und interessante Tätigkeit in einem freundlichen Arbeitsklima. Nähere Informationen finden Sie auf unserer Homepage: (<http://www.bio.uni-frankfurt.de/43968045/ak-lecaudey>)

Bitte senden Sie Ihre ausführlichen Bewerbungsunterlagen als PDF-Dokument, gerne mit Kontaktadressen Ihrer Referenzen, bis **zum 15.10.2016** an Prof. Dr. Virginie Lecaudey per E-mail an office@bio.uni-frankfurt.de

Die Goethe Universität tritt für die Gleichberechtigung von Frauen und Männern ein und fordert deshalb nachdrücklich Frauen zur Bewerbung auf. Menschen mit Behinderungen werden bei gleicher Qualifikation vorrangig berücksichtigt.



NIMM DAS
GEFÜHL VON
REVOLUTION
MIT NACH
HAUSE.

WORK WITH PIONEERS

BIONTECH
www.biontech.de/careers

Bei BioNTech leistet jeder Großes! Denn als eines der am schnellsten wachsenden Biotechnologie-Unternehmen Europas arbeiten wir an revolutionären Ansätzen im Kampf gegen Krebs und andere Krankheiten. Über 400 Pioniere, die mit viel Herzblut neue Wege beschreiten, schaffen immer wieder aufsehenerregende Erfolge und vielversprechende Durchbrüche – und sorgen dafür, dass Menschen rund um die Welt Hoffnung für die Zukunft schöpfen. Werde auch du ein Pionier!

Technischer Assistent (m/w) oder Pharmakant (m/w)

Hier leistest du Großes.

Bei uns bist du ganz nah dran an etwas weltweit Einzigartigem. Denn bei BioNTech kommt es auf dich und deine Arbeit an: In unserem hochqualifizierten Team wirst du deinen individuellen Beitrag leisten und an völlig neuartigen Immuntherapien gegen Krebs arbeiten. Hier wirst du aktiv:

- Du planst Versuche, führst sie durch und wertest sie aus: von biochemischen und molekularbiologischen Arbeiten mit Schwerpunkt RNA/RNA-Synthese über In-vivo- und In-vitro-Experimente bis hin zu immunologischen Analysen.
- Oder wie wäre es mit der Herstellung von biologischen Zwischenprodukten für unsere Tumormpfstoffe im Rahmen eines halbautomatisierten Verfahrens?
- Vielleicht hast du ja auch das Potenzial zur Schichtleiterin bzw. zum Schichtleiter? Dann geben wir dir gern Verantwortung für ein Schichtteam und die Einhaltung unserer Produktionsziele!
- Wo auch immer du zum Einsatz kommst – wir zählen auf deine Ideen, wenn es darum geht, neue Methoden und Prozesse zu entwickeln und Bestehendes zu optimieren.

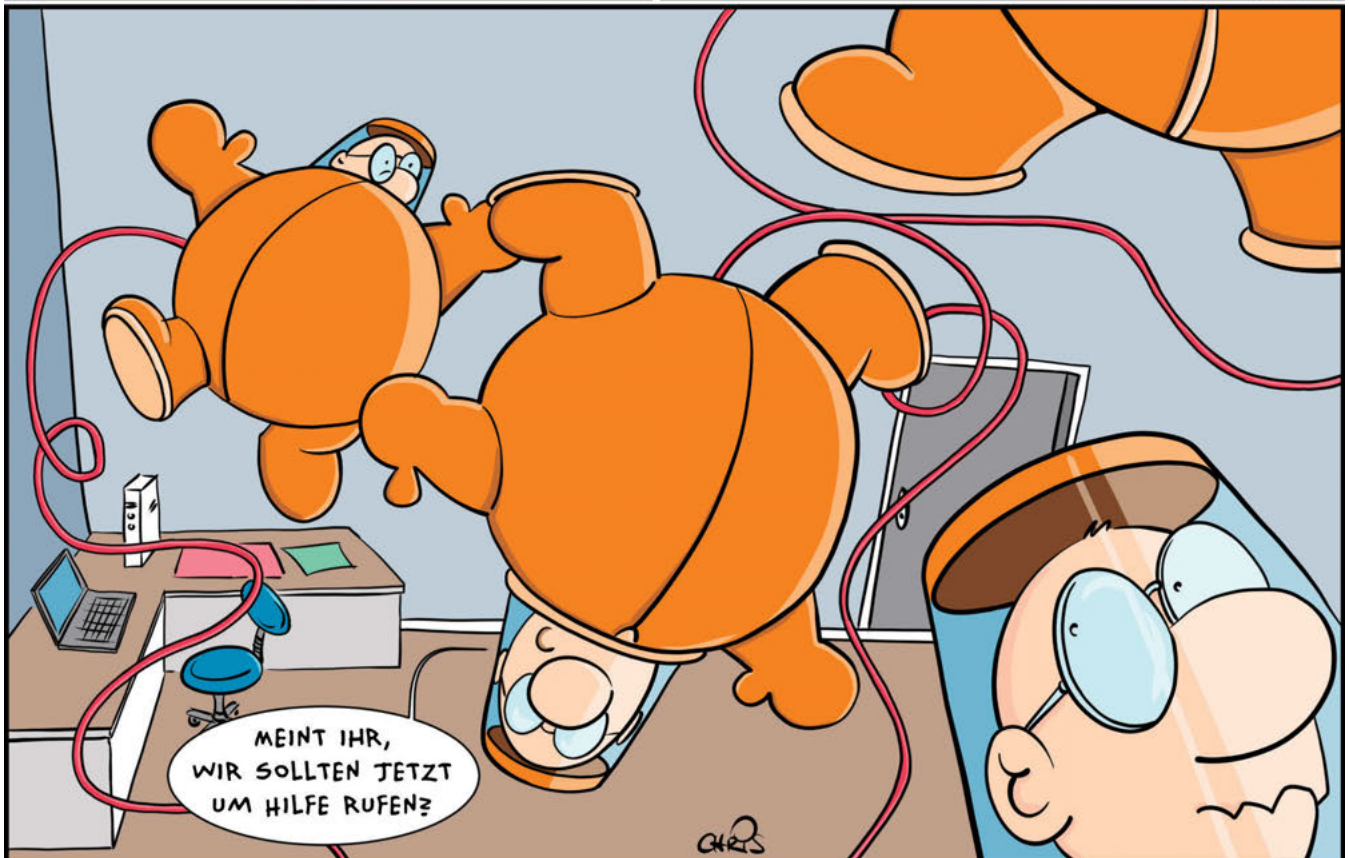
Das bringst du mit.

- Abgeschlossene Ausbildung (Biogielaborant, Pharmakant, BTA, MTA, PTA, CTA) oder eine vergleichbare Qualifikation
- Praxis rund um PCR, Klonierung, ELISpot, Durchflusszytometrie, Immunfluoreszenz oder in vivo
- Know-how in einem der folgenden Bereiche: Molekularbiologie (DNA/RNA), Zellkultur, humane Gewebeproben, Robotik, GMP, NGS oder In-vitro-RNA-Herstellung/-Reinigung
- Pioniergeist und Begeisterung für deine Arbeit

Finde bei BioNTech eine Herausforderung, die zu dir passt!

Auf www.biontech.de/careers findest du unsere offenen Positionen – und natürlich auch die Möglichkeit zur Bewerbung. Du hast noch Fragen? Antworten gibt es unter +49 (0)6131 9084-1291 (montags bis freitags von 13:00 bis 18:00 Uhr) oder per E-Mail: careers@join-us.biontech.de.

www.biontech.de/careers



Arbeitsschutz von ROTH

Riskieren Sie einen Blick!



- Alles rund um Sicherheit und Schutz im Labor – passende Schutzbrillen für jeden
- Als Pioniere im Bereich Arbeitsschutz bieten wir jahrzehntelange Erfahrung
- Höchste Qualität & persönliche Expertenberatung
- Extrem kurze Lieferzeiten
- Faire Preise bei höchster Qualität

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

Bestellen Sie unter:

Tel. 0800 5699000 · www.carlroth.com



Q5 und die erste PCR im Weltall!
 Mehr unter: www.neb-online.de/genesinspace

Fidelity amplified.

Q5[®] High-Fidelity DNA Polymerase

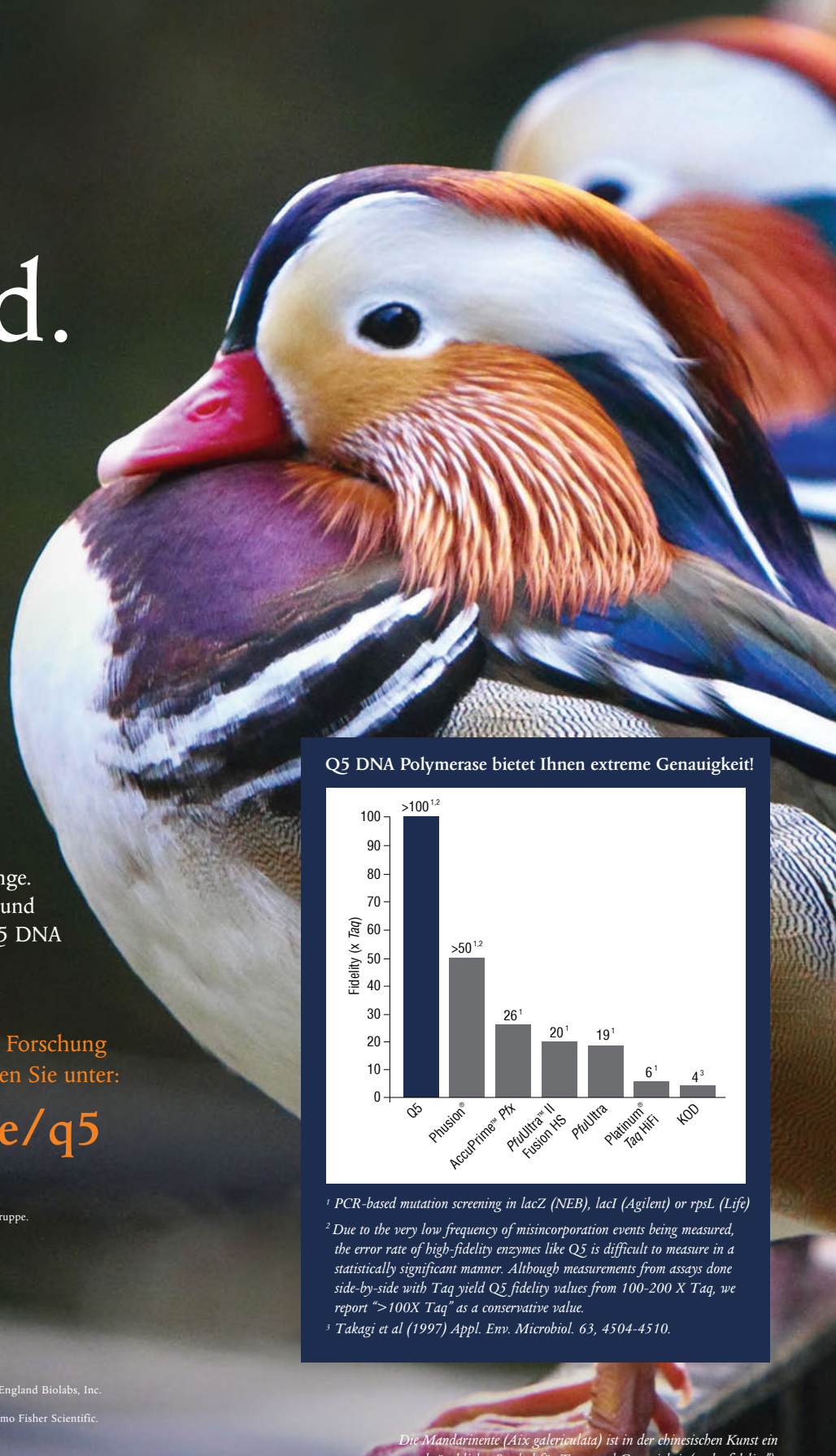
NEBs Q5 High-Fidelity DNA Polymerase setzt den Industriestandard in der PCR und verbindet extreme Genauigkeit mit höchster Zuverlässigkeit! Q5 DNA Polymerase besitzt eine unerreichte Fehlerkorrektur (>100x genauer als *Taq*). Zusammen mit dem einzigartigen Reaktionspuffer ermöglicht Ihnen Q5 eine exzellente Performance unabhängig vom GC-Gehalt des Templates auf Amplikons bis 20 kb Länge. Auch erhältlich als praktische Master Mix- und Hot Start-Formulierung bietet Ihnen die Q5 DNA Polymerase „fidelity at its finest“!

Alle Produktdetails, die Vorteile für Ihre Forschung sowie ein kostenfreies Testmuster* erhalten Sie unter:

www.neb-online.de/q5

* So lange der Vorrat reicht. Angebot ist begrenzt auf 1 Testmuster pro Arbeitsgruppe.

NEW ENGLAND BIOLABS[®], NEB[®] and Q5[®] are registered trademarks of New England Biolabs, Inc. PHUSION[®] is a registered trademark and property of Thermo Fisher Scientific. Phusion[®] DNA Polymerase was developed by Finnzymes Oy, now a part of Thermo Fisher Scientific. PFUULTRA[™] is a trademark of Agilent Technologies, Inc. PLATINUM[®] is a registered trademark of Life Technologies, Inc. ACCUPRIME[™] is a trademark of Life Technologies, Inc.



Q5 DNA Polymerase bietet Ihnen extreme Genauigkeit!

| Enzyme | Fidelity (x Taq) |
|------------------------------------|---------------------|
| Q5 | >100 ^{1,2} |
| Phusion [®] | >50 ^{1,2} |
| AccuPrime [®] Pfx | 26 ¹ |
| PfuUltra [™] II Fusion HS | 20 ¹ |
| PfuUltra | 19 ¹ |
| Platinum [®] Taq HiFi | 6 ¹ |
| KOD | 4 ³ |

¹ PCR-based mutation screening in *lacZ* (NEB), *lacI* (Agilent) or *rpsL* (Life)
² Due to the very low frequency of misincorporation events being measured, the error rate of high-fidelity enzymes like Q5 is difficult to measure in a statistically significant manner. Although measurements from assays done side-by-side with Taq yield Q5 fidelity values from 100-200 X Taq, we report ">100X Taq" as a conservative value.
³ Takagi et al (1997) Appl. Env. Microbiol. 63, 4504-4510.

Die Mandarinente (*Aix galericulata*) ist in der chinesischen Kunst ein gebräuchliches Symbol für Treue und Genauigkeit (engl. „fidelity“).