

Laborjournal



Simuliertes Leben

Wurm
in der Matrix

Introducing the **Ultimate in Performance.**

NanoPhotometer[®] NP80

Nanovolume & Cuvette Spectrophotometer



Flexible Unit Control
Control via Touchscreen /
Computer / Smartphone /
Tablet



Battery Powered
Up to 8 hours
battery operation



**Sample Compression
Technology™**
Accurate determination
of e.g. nucleic acids /
proteins in 0.3 μ l



**True Path
Technology™**
Exact path lengths
with two fixed anchor
points. No drift over
lifetime



Limitless Spectroscopy Applications

flawless sample analysis

Get your free trial:
www.implen.de



■ Neulich schrieb ein langjähriger Leser, der uns schon öfters sachliche Heftkritik, positiv wie negativ, zukommen ließ:

„Was mir gelegentlich an Ihren Artikeln weniger gefällt, sind eingestreute Seitenhiebe gegen Ärzte und deren fehlende Redlichkeit beziehungsweise Moral oder die von Medizinerinnen angeblich erbrachten insuffizienten wissenschaftlichen Leistungen. (...) Was mich daran stört, sind die dort vertretenen Pauschalurteile; sie lassen sich mit anderen pauschalen Bezeichnungen über diese Berufsgruppe vergleichen, die als Herabwürdigung beliebt sind („Ärztepfusch“, „Beutelschneider“, etc.).“

Die von Laborjournal aufgegriffenen oder recherchierten Sachverhalte sind per se schon schlimm genug; das jeweilige Fehlverhalten aber auf die ganze „Innung“ zu beziehen, erscheint mir nicht angebracht oder gerechtfertigt. Nichts für ungut und die besten Grüße nach Freiburg, ...“

Touché! – der Mann (er ist ebenfalls Mediziner, mutmaßlich einer von den „Guten“) hat recht! Pauschalisierungen sind im Journalismus tunlichst zu vermeiden, darüber brauchen wir gar nicht erst zu diskutieren.

Doch jetzt kommt das große „Aber“: Ist es denn wirklich eine so weit hergeholt, unangemessene Pauschalisierung, wenn man der Ärzteschaft fehlende Redlichkeit unterstellt?

Dazu ein Beispiel, aus der ganz realen Not geboren: Haben Sie schon mal versucht, in Ihrer Nähe einen ganz normalen Allgemeinmediziner zu finden, der weder Homöopathie noch Akupunktur noch sonstigen pseudowissenschaftlichen Humbug und auch keine dieser neumodischen „individuellen Gesundheitsleistungen“ anbietet? Kennen Sie einen solchen Aufrechten, einen der letzten seiner Art, der seine Patienten vor Esoterikquark genauso warnt wie vor überflüssiger IGeL-Abzocke? Einen, der seine Patientengespräche noch ohne tickende Stoppuhr führt? Falls Sie ein solch rares Exemplar kennen: Teilen Sie uns unbedingt dessen Namen mit, denn ausnahmslos alle *Laborjournal*-Redakteure würden künftig gerne zu seinen Patienten zählen.

Ein ganz spezielles Kapitel ist weiterhin das der forschenden Mediziner – in Deutschland, wohlgemerkt, denn anderswo wird das biomedizinische Forschen ja im Studium gelehrt. Ist es wirklich unangebracht, sich über die, wie es der eingangs erwähnte Leser nennt, „angeblich insuffizienten wissenschaftlichen Leistungen“ von Medizinerinnen pauschal abfällig zu äußern?

Es kommt auf den Blickwinkel des Betrachters an. Der Grundstein jeder Forschung ist die eigene Promotion, das ist bei Medizinerinnen nicht anders als bei Naturwissenschaftlern. Interessant ist in diesem Zusammenhang, was eine zu Jahresbeginn durchgeführte Umfrage des Hartmannbundes unter 7.500 deutschen Medizinstudenten ergab, als es ums Thema „Promotion“ ging.

Die betreffende Frage lautete: „Planen Sie die Erstellung einer Promotion?“

Neun von zehn Medizinstudenten antworteten darauf mit „Ja“; fast alle künftigen Ärzte wollen also nach wie vor ihren „Doktor“ machen.

Der Hartmannbund fragte die angehenden Mediziner weiter: „Wie viel Zeit benötigt man nach Ihrer Einschätzung für die Erstellung einer fundierten medizinischen Promotion (gerechnet in Vollzeit)?“

Lediglich 14 Prozent der Studenten waren der Meinung, man sollte dafür „mehr als zwei Jahre“ veranschlagen (die Option „mehr als drei Jahre“ war als Antwortmöglichkeit übrigens gar nicht vorgesehen). 34 Prozent der Studenten hingegen antworteten, dass sie wohl „weniger als ein Jahr“ für ihre Doktorarbeit benötigen würden.

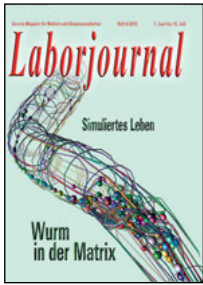
Es fällt schwer, auf dieses, durchaus erwartbare Weltbild junger Nachwuchsmediziner („Pöh, eine wissenschaftliche Arbeit erledigen wir Mediziner doch im Vorübergehen; sonderbar, dass alle anderen dafür mindestens doppelt so lange brauchen...“) nicht mit verunglimpfenden Pauschalisierungen zu reagieren. Vielleicht hätten die Damen und Herren beim Hartmannbund, die den Fragebogen erstellten, zur Sicherheit ja noch fragen sollen: „Wozu dient Ihrer Meinung nach eine Doktorarbeit? – (a) zum Steigern des eigenen Egos; (b) um vom Briefträger mit ‚Herr/Frau Doktor‘ angesprochen zu werden; oder (c) zum Nachweis der Befähigung zu wissenschaftlichem Arbeiten?“

Zur Ehrenrettung der Medizinstudenten respektive des medizinischen Nachwuchses in Deutschland soll aber angemerkt werden, dass immerhin die Hälfte der Befragten die Einführung eines Studienabschlusses *ohne* Anfertigen einer eigenen wissenschaftlichen Arbeit befürworteten. Das wäre dann die Entsprechung zum amerikanischen „Medical Doctor“ (M.D.), einem Berufsdoktorat nach Studienabschluss ohne zusätzliche Promotionsleistung – und etwas, was nicht nur *Laborjournal*, sondern auch viele Mediziner seit vielen Jahren fordern: einerseits einen M.D. für die Heerschar der praktizierenden Ärzte – und andererseits einen Ph.D. für die vergleichsweise wenigen Mediziner, die nach ihrem Studienabschluss auch wirklich in die Forschung gehen möchten. Letztere sind es auch, die es vielleicht am meisten stört, dass im derzeitigen Medizinstudium forschungsrelevante Inhalte kaum vorkommen.

Dazu müsste man aber in Deutschland zuallererst das Medizinstudium komplett umkrempeln oder am besten gleich einen komplett neuen Studiengang (eben den des Ph.D.) schaffen. Das bisherige Medizinstudium hingegen müsste man, wenn überhaupt, nur geringfügig ändern; es würde die Absolventen zum Tragen des M.D. befähigen. Und eine Doktorarbeit könnten sich die meisten dann auch gleich sparen.

Wie auch immer – wir sind um jede weitere Meinungsäußerung zu diesem und jedem anderen Thema dankbar, das Ihnen am Herzen liegt. Schreiben Sie uns!

DIE REDAKTION



Titelthema: Simuliertes Leben

■ Seit über einem halben Jahrhundert versuchen Wissenschaftler, komplexe Systeme im Computer zu simulieren. In den Anfängen waren es einfache zelluläre Automaten, mit denen man Prinzipien des Lebens auf der Spur war. Heute bauen Forscher ganze Zellen, Organismen und Gehirne am Rechner nach... *Mehr ab Seite 12.*

■ **NACHRICHTEN**

- 6 „Sesamstraßen-Tumor“ / Forscher Ernst
- 8 **Fokussiert:** *Inkubiert* / MPI-Direktor gibt Affenforschung auf / Positionspapier gegen Wissenschaftsbetrug
- 10 **Frisch gepreist:** Familie-Hansen-Preis / Eppendorf Award / Paul-Martini-Preis
- 11 **Frisch gefördert:** Graduiertenkollegs und Lichtenberg-Professuren

■ **HINTERGRUND**

- 12 **Simuliertes Leben:** Forschen in der Matrix
- 16 **Im Gespräch:** Bastian Greshake über öffentliche Genome
- 19 **Plasmamembran:** Lipid-Raft-Hypothese am Kentern?

Lipid Rafts bezeichnen Molekül-Ansammlungen aus Lipiden und Proteinen, die auf der Zellmembran treiben. Die Existenz solcher Flöße ist aber nach wie vor nicht gesichert. Neue Daten verschiedener Gruppen stützen Raft-Gläubige und Raft-Skeptiker gleichermaßen.



■ **SERIEN**

- 22 **Ansichten eines Profs (94):** Mit Formularen der Mode hinterher
- 24 **Erlebnisse einer TA (93):** Mainzelmännchen?

■ **JOURNAL-CLUB**

- 25 **Schöne Biologie:** Besser ohne Popper
- 26 **Köln:** Genetik neurodegenerativer Erkrankungen
- 28 **Lübeck:** Körper-Landkarte der Tourette-Tics



Auch, aber nicht nur abhängig von der Aufmerksamkeit kann ein Tourette-Patient seine verschiedenen Tics unterschiedlich gut unterdrücken. Lübecker Neurologen haben daher eine Körperlandkarte der Tourette-Tics erstellt.

- 30 **Konstanz:** Ribosomale Chaperone
- 32 **Journal Club kompakt**
- 33 **Stichwort des Monats:** Siglecs

■ **STATISTIK**

- 34 **Publikationsanalyse:** Nieren- und Hochdruckforschung

■ **WIRTSCHAFT**

- 39 **Nachrichten:** 58 Millionen Euro für Baseler Crispr Therapeutics / US-Firma übernimmt Göttinger Stage Cell GmbH
- 40 **DSW-Watchlist:** Die größten Kapitalvernichter
- 42 **Firmenportrait:** Miacom Diagnostics (Düsseldorf)
- 44 **Gründerportrait:** Till Erdmann, Myelo Therapeutics (Berlin)



Mit vier Mitarbeitern will das Berliner Start-up Myelo Therapeutics Medikamente entwickeln und klinische Studien durchführen. Till Erdmann (links), Gründer und früherer Pharma-Manager, erklärt, wie das gehen soll.

- 46 **Reportage:** Das LMU Entrepreneurship Center (Garching)
- 52 **Neue Produkte**
- 54 **Produktübersicht:** Manuelle Pipetten

■ **METHODEN**

- 49 **Tipps & Tricks:** Hellenischer Bradford-Assay
- 50 **Neulich an der Bench (155):** Histon-Modifikation mit Inteinen

■ **BUCH ET AL.**

- 63 **Biochemie seltsamer Lebewesen:** Zombies
- 65 **Borreliose:** Literatur-Notstand

■ **SERVICE**

- 67 **Kongresse**
- 70 **Schulungen & Fortbildungen**
- 73 **Vorträge**
- 80 **Stellenmarkt**

■ **SONSTIGES**

- 31 **Impressum**
- 38 **Rätsel:** Der penible Chirurg
- 82 **Comic:** Die „Lab-Files“ von Chris Schlag

Neu: Halle 4.1,
Stand D 36



Be Part of the Process

ACHEMA 2015 - Erleben Sie den Eppendorf Labor-Workflow

Seit fast 70 Jahren tragen innovative Technologien und Premium-Produkte von Eppendorf zur Verbesserung der Arbeitsprozesse in modernen Laboratorien bei. Erleben Sie den Eppendorf Bioprozess/Zellkultur Labor-Workflow in einer geführten Tour auf unserem ACHEMA Stand in Halle 4.1

- > Entdecken Sie neue Produkt-Highlights
- > Erfahren Sie wie innovative Produkteigenschaften weit verbreitete Probleme im Bioprozess/Zellkultur Labor lösen
- > Führung täglich um 14:00 Uhr

www.eppendorf.com/achema

Das besondere Foto

Sesamstraßen-Tumor

■ Was beim ersten Hinschauen aussieht wie eine bestimmte Figur aus der Sesamstraße, ist dann doch nicht ganz so lustig. Tatsächlich zeigt das Bild den Ausschnitt aus einem Nieren-Onkozytom. Diese immerhin gutartigen, epithelialen Tumoren bestehen aus feingranulierten, eosinophilen Tumorzellen – sogenannten Onkozyten, die zudem besonders reich an Mitochondrien sind. Das Zellkern-„Gesicht“ aus stark vergrößerten Nukleoli und intranukleären Einschlusskörpern fand und fotografierte der kanadische Pathologe David Grignon.



applied
biosystems

For accurate results when the heat is on



Whatever the scenario, Applied Biosystems® thermal cyclers enable consistent, precise results

- Engineered with your highest standards in mind
- Consistently delivers high performance
- Accuracy you need to advance your research



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

life
technologies

A Thermo Fisher Scientific Branch

For Research Use Only. Not for use in diagnostic procedures. © 2014 Thermo Fisher Scientific Inc. All rights reserved.
All trademarks are the property of Thermo Fisher Scientific and its subsidiaries unless otherwise specified. C0010919 0215



Inkubiert

Haben Nachwuchsforscher keine guten Ideen mehr? Man könnte es meinen, wenn man sich so umhört. Eine Protagonistin der hiesigen Mikrobiologie berichtet beispielsweise folgendes über die Sammel-Begutachtung von 15 Anträgen für Postdok-Stipendien: »Auf den ersten Blick klingen alle ganz gut. Klar geschrieben, logisch aufgebaut, zielführende experimentelle Strategie,... Wenn man aber fragt, welche wirklich neuen Erkenntnisse das Projekt bringen könnte, bleibt bei allen Anträgen nicht mehr viel übrig. Da will etwa der eine mit Organismus X machen, was schon mit A, B und C gemacht wurde. Oder die andere mit einer neuen Methode einen Prozess beobachten, der schon ausreichend detailliert beschrieben ist. Ich habe das Gefühl, den Leuten fallen immer weniger interessante Fragen ein. Es fehlen echte *Ideen*...« Und auf die Frage, woran das liegen könnte antwortet sie: »An der Ausbildung. Es gibt keine Veranstaltungen, in denen man gezielt versucht, den Leuten kreative Wissenschaft beizubringen – wie man echte Themen erkennt, gute Fragen stellt und *Ideen* entwickelt; und wie man daraus schließlich testbare Hypothesen ableitet und aussagekräftige Experimente konstruiert.« Passend dazu der folgende Bericht eines alten Querdenkers der Zellbiologie: »Vor ein paar Monaten habe ich während einer Tagung die übliche Postersession besucht. Alles junge Leute – und ein Poster langweiliger als das andere. Keine wirklichen Fragen. Stattdessen ging es meist darum, über ein kleines Detail noch mehr Details herauszubekommen. Ich habe mir dann den an sich traurigen Spaß gemacht, die Leute der Reihe nach zu fragen, wie sie denn überhaupt zu ihren Projekten gekommen sind. Und wissen Sie, was die alle geantwortet haben?... – ‚Hab’ ich von meinem Betreuer angewiesen bekommen.‘« Das Schöne an beiden Anekdoten ist, dass sie nicht platt auf die „blöden“ Nachwuchsforscher als Verantwortliche für die Kreativitäts- und Ideenkrise einhacken. Vielmehr schimmern allzu klar schlampige Ausbildung und Betreuung als wahre Wurzeln des Übels hindurch.

RALF NEUMANN

Fokussiert...

Affenforschung in Tübingen „Ich habe genug“

■ Tierschutz-Aktivist*innen feiern es als großen Sieg: Nachdem sie über Monate hinweg mit zweifelhaften, bis hin zu kriminellen Methoden massiven Druck auf den Neurokognitionsforscher Nikos Logothetis vom Tübinger Max-Planck-Institut für biologische Kybernetik ausübten, hat dieser nun genug. Ende April verkündete er, dass er seine Projekte mit chronisch-invasiven Eingriffen in die Gehirne nichthumaner Primaten sukzessive einstellen und demnächst nur noch mit Nagetieren arbeiten werde.

Logothetis' Dienstherr, die Max-Planck-Gesellschaft (MPG) bedauert diesen Schritt außerordentlich, zeigt jedoch vollstes Verständnis. Sie schreibt in einer Stellungnahme: „Die immer wieder aufkeimenden Anfeindungen, die Vielzahl an Drohmails und Beschimpfungen über die vergangenen Monate hinweg waren eine große Belastung für alle Beteiligten. Die Intensität und intolerante, teilweise menschenverachtende Aggressivität, mit der manche unter dem Deckmantel der Anonymität für die Ideen des organisierten Tierschutzes eintreten, hat uns erschüttert.“ Zugleich stellt die MPG jedoch klar, dass sie ungeachtet dessen „innovative Forschungsansätze auf dem Gebiet der Primatenforschung auch zukünftig fördern“ werde.



Foto: Nathan Winograd

Als Grund für seinen Ausstieg nannte Logothetis unter anderem auch die mangelnde Solidarität der Forscherkollegen und Wissenschaftsorganisationen. Diese wird ihm jetzt quasi „posthum“ zuteil. Knapp 4.500 Forscher hatten bis Mitte Mai einen Solidaritätsbrief der Universität Tübingen unterzeichnet. Seine Entscheidung ändern wird er jetzt freilich nicht mehr.

(Mehr zu diesem Thema, inklusive Kommentare, aktuell auf laborjournal.de.)

Positionspapier

Weniger Fehlverhalten

■ Forschungsbetrug und Fehlverhalten schaden nicht nur den unmittelbaren Kollegen – sie untergraben auch das öffentliche Vertrauen in die ethischen und qualitativen Standards der Wissenschaft. Der Wissenschaftsrat (WR) sieht dies inzwischen als dringendes Problem – und veröffentlichte daher Ende letzten Monats ein Positionspapier „Empfehlungen zu wissenschaftlicher Integrität“.



Foto: Fotolia / iiro

„Mit dem Begriff der Integrität will der Wissenschaftsrat den Fokus über die Regeln der guten wissenschaftlichen Praxis hinaus erweitern hin zu einer umfassenden Kultur der Redlichkeit und Qualität an wissenschaftlichen Einrichtungen“, heißt es darin. Wobei er als „Graubereiche oder Grenzfälle wahrgenommene Praktiken, wie etwa die intransparente Vergabe von Autorschaften“ explizit mit einschließt.

„Wir brauchen mehr als Regeln“, fasst WR-Vorsitzender Manfred Prenzel den Weg zu dieser „Redlichkeitskultur“ zusammen. In dem Papier heißt es dazu: „Von den Hochschulen und wissenschaftlichen Einrichtungen wünscht sich der Wissenschaftsrat, die Aufdeckung von Fehlverhalten als Zeichen für funktionierende Strukturen und hohe Qualitätsstandards zu werten. Nach Vorstellung des Wissenschaftsrates sollen sie künftig im Umgang mit Verdachtsfällen spezielle Beratung in einer neu zu etablierenden institutionenübergreifenden Einrichtung erhalten. Durch den Austausch und die Vernetzung der Ombudspersonen sollen sich gemeinsame Bewertungsmaßstäbe bilden und Verfahren standardisiert werden.“

Allerdings sollte diese zentrale Einrichtung laut Positionspapier „keine Sanktionsmacht besitzen und keine Entscheidungen in Einzelfällen treffen, sondern vielmehr im Aufklärungsprozess konsultiert werden“. Also nicht ganz ein deutsches *Office of Research Integrity* nach US-Vorbild, wie es viele schon länger fordern. -RN-

Now with
Monochromator



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



Multimode Microplate Reader*

TriStar² S LB 942

UV/Vis absorbance
luminescence
BRET/BRET²
3 reagent injectors
double monochromator
for absorbance & excitation

fluorescence
FRET
time-resolved fluorescence
temperature control



detect and identify

Preise kompakt

► **Mike Karl** von der **TU Dresden** bekommt dieses Jahr den mit 25.000 Euro dotierten **EYEnovative Förderpreis** der Novartis Pharma GmbH. Damit würdigt das Unternehmen Karls Forschungen zur Juvenilen Neuronalen Ceroid-Lipofuszinose (JNCL) – einer Erkrankung der Retina, die zur Erblindung im Kindesalter führt. Karl und seine Kollegen wollen Retina-Organoiden aus induzierten pluripotenten Stammzellen erzeugen und diese in Zellkultur studieren. Bereits 2012 war der Netzhautforscher mit dem EYEnovative Förderpreis ausgezeichnet worden.

► Über ein Preisgeld von 10.000 Euro darf sich **Sonja Busch** vom **Deutschen Herzzentrum München** freuen. Für ihre Arbeiten zur Behandlung von Patienten mit Vorhofflimmern und angeborenen Herzfehlern erhält die Kardiologin den **Wissenschaftspreis der Gertrud-Spitz-Stiftung**. Busch führt Katheterablationen bei ihren Patienten durch und erforscht hierzu auch Rhythmusstörungen, die als Folgeerkrankung solcher Behandlungen auftreten können.

► Der Biochemiker **Werner Scheuer** entwickelt und nutzt bei **Roche Diagnostics in Penzberg** lichterzeugende Substanzen, um in lebenden Versuchstieren Tumoren sichtbar zu machen. So können Forscher vor dem Durchführen weiterer Experimente sicherstellen, dass ein Versuchstier wirklich einen Tumor entwickelt hat – wodurch sich die Anzahl von Tierversuchen verringern lässt. Scheuer hat dafür im Mai den **Forschungspreis des Landes Rheinland-Pfalz zur Entwicklung von Alternativen zu Tierversuchen** für das Jahr 2014 überreicht bekommen.

► 2013 veröffentlichte **Nicolai Kapalschinski** von der Klinik für Plastische Chirurgie am **Bochumer Berufsgenossenschaftlichen Universitätsklinikum Bergmannsheil**, dass bestimmte Proteine des Brandwundensekrets die Wirkung antimikrobieller Spüllösungen reduzieren. Jetzt erhielt er dafür den mit 8.000 Euro dotierten **Studienpreis der Cicatrix e.V.** des Jahres 2014.

-MRE-

Frisch gepreist...



Familie-Hansen-Preis Überall Charpentier

■ Mittlerweile könnten wir eine eigene Rubrik einführen, die da lautet: „Preise für **Emmanuelle Charpentier**“. Denn kaum ein Monat vergeht, ohne dass der Molekularbiologin wieder eine neue Ehrung zuteil wird. Grund sind ihre Verdienste um die CRISPR-Cas9-Technologie. Deren Prinzip geht auf ein bakterielles Verteidigungssystem gegen Pathogene zurück, aus dem Charpentier und ihre Kollegen ein Gene-Editing-Tool entwickelten, um zielgenau DNA-Sequenzen verändern zu können. CRISPR-Cas9 gilt daher als Präzisionswerkzeug des Genetic Engineering und befeuert große Hoffnungen bezüglich neuer therapeutischer Anwendungen.

Auch die Bayer-Stiftung kommt nicht um Charpentier herum und verleiht ihr am 15. Juni in Berlin den diesjährigen Familie-Hansen-Preis. Dieser ist mit 75.000 Euro dotiert und geht im zweijährigen Turnus an medizinische Grundlagenforscher. Die gebürtige Französin, die mehrere Professuren innehat und am Helmholtz Zentrum für Infektionsforschung in Braunschweig eine Arbeitsgruppe leitet, schlägt aber auch jenseits von Medizin und Genetik Wellen. So wird sie vom *Time Magazine* zusammen mit ihrer Mitstreiterin Jennifer Doudna unter den 100 einflussreichsten Menschen aufgelistet – und hier den „Pionieren“ zugeordnet. Dass man theoretisch beliebige menschliche Gene verändern könne, sei ein „wahrer Durchbruch“, heißt es auf der Webseite des Magazins.

Eppendorf Award Abfalltransport

■ Seit nunmehr 20 Jahren vergeben Eppendorf und *Nature* jährlich den Eppendorf Award for Young European Investigators. Damit wollen die Förderer junge Wissenschaftler für herausragende Beiträge zur biomedizinischen Forschung in Europa ehren. Die Preisträger erhalten nicht nur 20.000 Euro, sondern werden auch in einem *Nature*-Beitrag vorgestellt.

In diesem Jahr geht der Eppendorf Award an **Thomas Wollert**. Der Biochemiker erforscht am MPI für Biochemie in Marinsried die Funktion von Membranen und interessiert sich besonders für den Abbau zellulärer Abfälle durch Autophagozytose. Wie genau die Zelle entsorgungs-

bereites Material erkennt und zum Abbau in die Lysosomen transportiert, untersuchen Wollert und sein Team *in vitro* mithilfe künstlicher Membranen und isolierter Zellbestandteile.

Den Eppendorf-Award wird Wollert am 25. Juni am EMBL in Heidelberg entgegennehmen. Wer diesen Preis selbst einmal bekommen möchte und höchsten 35 Jahre alt ist, kann sich ab Oktober wieder bewerben.

Paul-Martini-Preis 2015 Wand-Wirkstoff

■ Der diesjährige Paul-Martini-Preis geht an **Sonja Schrepfer**. Die Medizinerin erforscht am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE) Ursachen koronarer Herzkrankheiten und ist dabei bestimmten Mischformen der Mitochondrien auf die Schliche gekommen. Beim Krankheitsgeschehen spielen nämlich Verengungen der Gefäße eine Schlüsselrolle, wie sie infolge



Sonja Schrepfer

Foto: Paul-Martini-Stiftung

entzündlicher Prozesse der Arterien auftreten können. Dabei vermehren sich Zellen im Muskelgewebe der Blutgefäße übermäßig stark und führen zur Verdickung der Gefäßwände. Schrepfer konnte in ihren Arbeiten zeigen, dass man diese Vermehrung eindämmen kann, indem man das Protein PDK2 in den Mitochondrien blockiert. Im Gegensatz zu herkömmlichen Medikamenten, die derzeit in Stents Verwendung finden, soll der von Schrepfers Team entwickelte und patentierte Wirkstoff die Heilungsprozesse in Blutgefäßen nicht negativ beeinträchtigen. Klinische Studien hierzu sind bereits in Planung.

Mit dem Preisgeld von 25.000 Euro will die Paul-Martini-Stiftung die Erforschung neuer Arzneimittel und Therapieverfahren unterstützen und den Dialog zwischen Krankenhäusern, Universitäten, Pharmaindustrie und politischen Entscheidungsträgern fördern.

-MRE-



Frisch gefördert...

DFG-Graduiertenkollegs Sechs von 17 Neuen

■ Die Graduiertenkollegs (GRK) der DFG sind eine feste Größe der deutschen Förderlandschaft. Die DFG will mit ihnen Hochschulen bei der Ausbildung von Doktoranden „im Rahmen eines thematisch fokussierten Forschungsprogramms“ unterstützen. Zurzeit fördert sie knapp 200 GRKs, jedes von ihnen für maximal neun Jahre. Im Herbst kommen 17 weitere GRKs hinzu. Darunter auch sechs zu lebenswissenschaftlichen Themen:

► **Wassernutzungseffizienz und Trockenstressreaktionen: Von Arabidopsis zu Gerste.** Sprecherhochschule ist die Universität Bonn.

► **Biomedizin des sauren Sphingomyelinase-/sauren Ceramidase-Systems.** Sprecherhochschule ist die Universität Duisburg-Essen.

► **Verstehen von Sozialbeziehungen.** Hier geht es im Vergleich mit Primaten unter anderem um evolutionäre Aspekte des Sozialverhaltens. Sprecherhochschule ist die Universität Göttingen.

► **Strukturerkennung in komplexen Daten: Zusammenspiel von Statistik, Optimierung und inversen Problemen:** Wie lassen sich relevante Strukturen aus Daten rekonstruieren? Man denke etwa an die Auswertung von Omics-Daten oder die moderne Bildverarbeitung. Sprecherhochschule ist die Universität Göttingen.

► **Verknüpfung von Biodiversitätsforschung und Bewegungsökologie in dynamischen Agrarlandschaften (BioMove).** Sprecherhochschule ist die Universität Potsdam.

► **Die deutsche Ostseeküste als terrestrisch-marine Schnittstelle für Wasser- und Stoffflüsse (Baltic Transcoast).** Sprecherhochschule ist die Universität Rostock.

Lichtenberg-Professuren Karzino, Öko, Photo

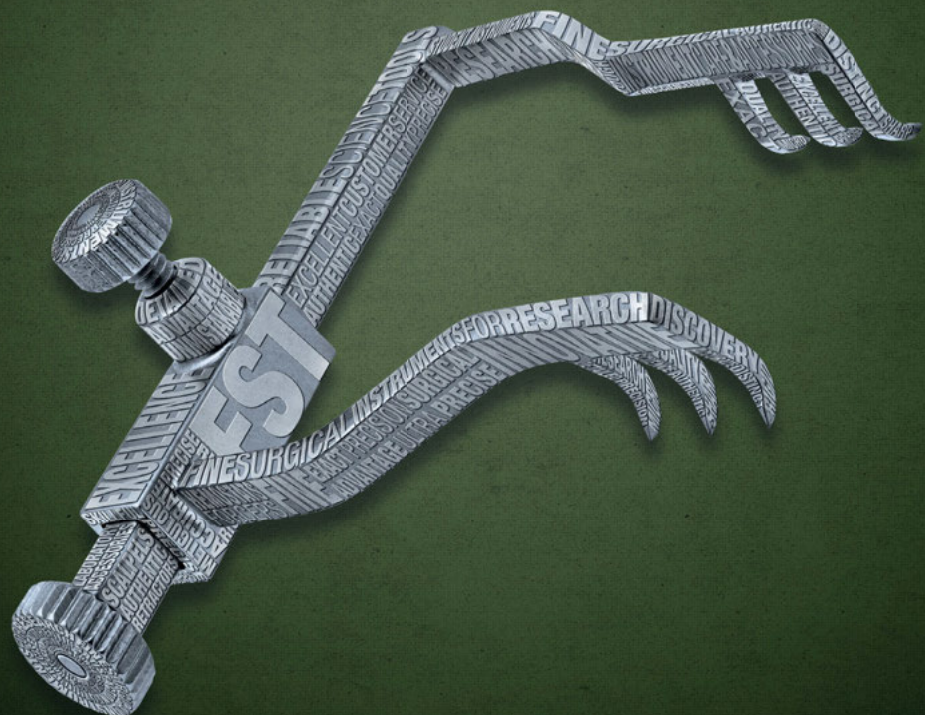
■ Mit ihren Lichtenberg-Professuren fördert die Volkswagenstiftung Nachwuchsforscher bis zu acht Jahre lang bei der Verwirklichung eigener Ideen. Für drei neue Professuren hat die Stiftung jetzt 3,55 Mio. Euro bereitgestellt. Ausgeben dürfen diese

fortan der Leberkarzinom-Spezialist Jens Marquardt an der Universität Mainz, der theoretische Ökologe Christian Kühn an der Technischen Universität München sowie der Photochemiker Markus Gühr, der an der Universität Potsdam unter anderem die Energieübertragung von Photonen auf Proteine, wie etwa beim Chlorophyll oder Rhodopsin, anvisiert. -MR-

F · S · T[®]
FINE SCIENCE TOOLS

Excellent Customer Service
Is Part of Every Instrument We Sell

If, for any reason, you are not completely satisfied with your purchase you may return it for a full refund. You deserve the best instruments, the most competitive prices, and you should always be satisfied with your purchase.



FINE SURGICAL INSTRUMENTS FOR RESEARCH™

Visit us at finescience.de or call ++49 (0) 6221 905050

Das *Caenorhabditis*-Konnektom
übersetzt in ein
virtuelles Wurm-Modell

Illustr.: openworm.org

Simuliertes Leben

Forschen in der Matrix

■ Seit über einem halben Jahrhundert versuchen Wissenschaftler, komplexe Systeme im Computer zu simulieren. In den Anfängen waren es einfache zelluläre Automaten, mit denen man Prinzipien des Lebens auf der Spur war. Heute bauen Forscher ganze Zellen und Gehirne am Rechner nach.

„Die rote oder die blaue Pille? Falls Sie die rote wählen, zeige ich Ihnen die Wahrheit über die Welt!“ Das Krabbeltierchen lässt sich durch dieses Angebot nicht in Versuchung führen und läuft unbeirrt immer weiter geradeaus. Es wird wandern bis in alle Ewigkeit, sofern der Weg frei ist und niemand den Computer ausschaltet, auf dem die Simulation läuft.

Sein Entdecker, der Mathematiker John Horton Conway, hat diese rastlose Spezies auf den Namen „Gleiter“ getauft. Conway hat auch die Welt programmiert, in der sich die Gleiter entwickeln konnten. Er ist sozusagen der Schöpfer einer „Matrix“. Zugegeben, in Hollywood ist die Sache mit der Matrix auf den ersten Blick eindrucksvoller: Verfolgungsjagden, Explosionen und wirklich schlaue Computerprogramme, die als Geheimagenten die simulierte Welt unsicher machen.

Der Gleiter aus Conways Universum hingegen besteht aus nur fünf Zellen und

muss sich mit einem flachen zweidimensionalen Gitternetz als Heimat zufriedengeben. Jedes Quadrat in der Simulation stellt eine Zelle dar, die entweder lebt oder nicht lebt. Die „Naturgesetze“ sind simpel: Hat eine lebende Zelle weniger als zwei Nachbarn, so wird sie im nächsten Rechenschritt auf „nicht lebend“ geschaltet. Sie stirbt gewissermaßen an Einsamkeit. Zu viel Gedränge ist aber genauso tödlich, weshalb auch Zellen mit mehr als drei Nachbarn das Zeitliche segnen. Eine tote Zelle schließlich erwacht zum Leben, wenn sie genau drei Nachbarn hat. „Conway’s Game of Life“ nennt sich diese Welt aus Nullen und Einsen. 1970 war das, fast 30 Jahre bevor „Matrix“ in die Kinos kam!

Zelluläre Automaten

Es mag übertrieben sein, „Conway’s Game of Life“ als eine Simulation von Leben anzusehen. Schließlich kann man das Programm auch ganz ohne Computer mit Bleistift und Radiergummi auf einem karierten Blatt Papier laufen lassen. Die Zellen im Spiel haben weder Gene noch Stoffwechsel, und auch die Interaktion mit der Umwelt ist auf ein Minimum reduziert. Lediglich die unmittelbare Nachbarschaft hat Einfluss auf das Schicksal der Individuen. Informatiker bezeichnen solche Systeme daher etwas bescheidener als „zelluläre Automaten“. Umso erstaunlicher, dass selbst einfache Regeln wie die aus Conways Spiel ausreichen, um komplexe dynamische Muster hervorzubringen. Denn auch bei zufällig gewählten Startbedingungen können sich von selbst stabile Strukturen aus

mehreren Zellen organisieren. Manche von ihnen sind statisch, andere pulsieren oder krabbeln – wie die erwähnten Gleiter – über den Bildschirm. Es gibt Gebilde, die kontinuierlich Gleiter erzeugen und solche, die Gleiter auffressen. Mit genügend Rechenleistung kann Conways Welt beliebig komplizierte Muster produzieren, mit denen man sogar rechnen und einen virtuellen Computer bauen kann. „Turing-vollständig“ nennt der Informatiker solche Systeme (im Internet findet man hierzu jede Menge eindrucksvoller Videos).

Zelluläre Automaten beweisen, dass einfach gestrickte Algorithmen unvorhersagbare Muster mit komplexen Eigenschaften erzeugen können. Kein Wunder, dass Conway und Co. die Systemtheoretiker bei der Entwicklung mathematischer Modelle und deren Umsetzung am Rechner inspiriert haben. Auch das biologische Leben folgt wohl ähnlichen Prinzipien: Die chemischen Eigenschaften der Atome lassen sich allesamt aus dem Periodensystem ableiten, das auf einer Buchseite Platz findet. Und doch reichen diese Spielregeln aus, um Zellen hervorzubringen, die wachsen und sich vermehren. Diese Zellen können wiederum einen Organismus wie den Menschen aufbauen, der denkt, fühlt und sich seiner selbst bewusst ist.

Spielerische Evolution

Man spricht von Emergenz, wenn ein System mehr ist als die Summe seiner Teile; wenn aus dem Zusammenspiel vieler leicht zu beschreibender Elemente vollkommen neue und komplexe Eigenschaften hervor-

gehen. Umgekehrt suchen Wissenschaftler immer nach möglichst einfachen Gesetzmäßigkeiten, wenn die Natur ihnen ein kniffliges Rätsel aufgibt; beispielsweise, wenn sie mit Hilfe von Computermodellen Grundprinzipien des Lebens verstehen wollen. So auch Christian Hilbe, der am Rechner schon ganze Populationen simuliert hat. Hilbes Interesse gilt der Spieltheorie. Mittlerweile arbeitet er an der Harvard University, doch bis vor kurzem forschte er am Max-Planck-Institut für Evolutionsbiologie in Plön. Dort hatte er beispielsweise eine Population aus Parasiten und Wirten am Rechner erschaffen. Er zeigte, wie im Lauf der virtuellen Evolution nach mehreren Generationen eine symbiontische Beziehung entstand und der Parasit plötzlich nützlich war (PNAS 110: 6913-8; siehe auch *Laborjournal* Ausgabe 7-8 2013, ab Seite 14).

Tauben und Falken

In der Spieltheorie steht die Suche nach optimalen Verhaltensstrategien im Mittelpunkt. Evolutionsbiologen gehen dabei der Frage nach, warum sich bestimmte Verhaltensweisen durchsetzen, andere aber nicht. Ein bekanntes Beispiel aus der Spieltheorie ist das „Falke-Taube-Spiel“. Dabei stehen „Falke“ und „Taube“ jeweils für eine bestimmte Strategie: Die Falken kämpfen aggressiv um Ressourcen, riskieren aber auch, vom Gegner verletzt und besiegt zu werden. Tauben hingegen verhalten sich defensiv und gehen Auseinandersetzungen aus dem Weg. Hilbe nennt ein vor Jahrzehnten vieldiskutiertes Beispiel: „Wenn sich zwei männliche Hirsche begegnen und miteinander kämpfen, dann läuft das nach gewissen Ritualen ab“. Obwohl ein starker Hirsch physisch durchaus in der Lage wäre, ein schwächeres Tier zu töten und damit den Anteil seiner eigenen Genvarianten in der nächsten Generation zu erhöhen, verhält er sich vergleichsweise milde und respektiert die Spielregeln. „Damals gab es die Theorie, dass ritualisiertes Kämpfen einfach besser für die Art sei“, so Hilbe. Allerdings selektiert die Natur nicht die optimale Spezies, sondern wählt auf Ebene der Nukleinsäuren aus, die das jeweilige Individuum mit sich herumträgt. Gene sind also, wie es Richard Dawkins vor Jahrzehnten auf den Punkt brachte, egoistisch und scheren sich nicht um das Wohl der Population oder Art. Wie konnte sich da rücksichtsvolles Kampfverhalten unter Hirschen durchsetzen?

Bei solchen Fragen hilft der Computer weiter. Man kann sich eine ähnlich simple 2D-Welt basteln wie die von Conway. Die Spieler sind haploid und tragen bloß ein

einziges Gen, das in zwei verschiedenen Varianten in der Population vorkommt und entweder das Verhalten „Taube“ oder „Falke“ kodiert. Treffen zwei Tauben-Phänotypen aufeinander, so teilen sie sich die Ressource oder würfeln den Gewinn aus. Falken hingegen werden bis aufs Blut kämpfen, wobei der Verlierer mit einem Verlust nach Hause geht und mit weniger Nachkommen in der nächsten Generation vertreten ist. Begegnet eine Taube einem Falken, so überlässt sie ihm den gesamten Gewinn, riskiert dafür aber keinen Fitnessverlust im Kampf. Hilbe schildert ein Szenario, bei dem ein Falke in eine reine Taubenpopulation einwandert: „Der Falke würde sich sofort durchsetzen, weil er immer gewinnt.“ In der Folgegeneration steigt der Falkenanteil dann auf Kosten der Tauben. In einer reinen Falkenpopulation hingegen hätte die Taube Vorteile gegenüber allen Falken, die als Verlierer aus Konfrontationen hervorgegangen sind. Der Taubenanteil wird sich in diesem Fall vergrößern. So oder so pendelt sich am Ende ein konstantes Verhältnis beider Strategien ein. Die Population ist dann evolutionär stabil.

Kämpfe unter Hirschen

Bei welchem Wert das optimale Tauben/Falken-Verhältnis liegt, hängt von den gewählten Parametern ab. „Je gefährlicher ein Kampf wäre, desto mehr Tauben müsste es geben“, erläutert Hilbe die Voraussage des Modells. Und da Hirsche mit ihrem Geweih recht wehrhaft sind, hat sich die Strategie bewährt, Regeln einzuhalten. „So erklärt man sich, warum Kämpfe unter Hirschen selten tödlich enden“, resümiert Hilbe. „In seiner einfachsten Form kann man dieses Modell natürlich auch von Hand durchrechnen“, meint der Mathematiker. „Aber wenn es komplizierter wird, kommt man ohne Computer nicht weiter“. So beispielsweise bei der Betrachtung diploider Populationen, die sich sexuell vermehren. Dabei kann man natürlich auch Strategien simulieren, die durch unterschiedliche Gene kodiert sind. Hilbe rät aber, ein Modell möglichst einfach zu halten. „Der Computer würde uns zwar immer eine Antwort geben, doch unter Umständen hätten wir Probleme, diese Antwort zu interpretieren.“

Jonathan Karr war da weniger bescheiden und wollte gleich eine ganze Bakterienzelle simulieren, und zwar nicht als Quadrat in einem Gitternetz, sondern mit allen möglichen molekularbiologischen Details. Gesagt, getan: 2012 präsentierte er zusammen mit Forschern um Markus

Covert ein Computermodell von *Mycoplasma genitalium* (Cell 150: 389-401). Mittlerweile leitet er seine eigene Arbeitsgruppe in der Mount Sinai School of Medicine in New York und baut das Modell weiter aus. „Unter allen freilebenden Bakterien hat *Mycoplasma genitalium* das kleinste Genom“, begründet Karr die Entscheidung für den Organismus. Dennoch mussten immerhin rund 500 Gene im Modell berücksichtigt werden. Da genügt es nicht, eine Handvoll Regeln festzulegen und zuzuschauen, welche Muster der Rechner daraus generiert. Die Forscher wollten zusätzlich noch Prozesse auf RNA- und Proteinebene nachbilden und metabolische Aspekte integrieren, alles möglichst nah am Original. Darum mussten Daten her, und zwar jede Menge. Also nahm sich Karr mehr als 900 Paper vor und durchforstete Datenbanken nach biochemischen, genetischen und metabolischen Informationen.

Natürlich mussten Karr und Kollegen auch Kompromisse eingehen. „Für die meisten Proteine repräsentieren wir nur die Konzentration oder deren Kopienzahl, aber wir verfolgen nicht jedes individuelle Molekül.“ Für die Prozesse rund um Transkription und Translation wollte das Team aber eine detailgetreue Abbildung, ergänzt Karr. „Individuell stellen wir RNA-Polymerasen, Ribosomen und DNA-bindende Proteine dar.“ Noch nicht berücksichtigt seien bestimmte Aspekte der Membran, die Ionen-transport und pH-Gradienten betreffen. „Da arbeiten wir jetzt gerade dran“, verrät der Biophysiker. Wer eigene Ideen zum „Karr-Modell“ hat, kann seiner Kreativität freien Lauf lassen, denn der Quellcode zur virtuellen Mycoplasma-Zelle ist öffentlich zugänglich (www.simtk.org/home/wholcell). Man darf sich allerdings nicht vor einem 150 Megabyte großen Quellcode-Paket fürchten; und das ist bloß die gezippte Version des Projekts!

Standards in der Matrix

Hier wird deutlich, dass neben der reinen Modellierung noch ganz andere Herausforderungen zu bewältigen sind, wenn man Leben am Rechner simuliert. Um sich mit anderen Forschern austauschen und gemeinsam Ideen entwickeln zu können, müssen die Kollegen nämlich verstehen, was man überhaupt gemacht hat. Der Quellcode von „Conway's Game of Life“ umfasst nur wenige Zeilen und lässt sich leicht in beliebige Programmiersprachen übersetzen. Für komplexe Projekte wie das Karr-Modell sind solche Neuimplementierungen praktisch undenkbar. Karr hatte mit der Software Matlab gearbeitet,



Foto: Univ. Bielefeld

Algorithmen statt Nervenbahnen: Malte Schilling bringt „Hector“ das saubere Laufen mit sechs Beinen bei. (Näheres siehe Text)

möchte aber auch mit Programmierern kooperieren, die Sprachen wie Java oder Python bevorzugen. Dafür braucht man Datenaustauschformate.

Deswegen flog Karr im März nach Rostock und diskutierte mit Fachkollegen im Rahmen eines Workshops über aktuelle und künftige gemeinsame Standards. Gefördert wurde diese Sommerschule von der Volkswagenstiftung. Eingeladen hatte Dagmar Waltemath, die am Lehrstuhl Systembiologie & Bioinformatik der Uni Rostock eine eigene Arbeitsgruppe leitet. Die Informatikerin beschäftigt sich seit ihrem Studium mit Datenbanken und der Entwicklung von Standards. Für Systembiologen gibt es die Auszeichnungssprache „Systems Biology Markup Language“ (SBML). Man kann das Format mit dem XHTML-Standard moderner Webseiten vergleichen, der von gängigen Browsern und vielen Textverarbeitungsprogrammen verstanden wird. Waltemath erläutert die Vorteile: „Dann muss man das Modell eines anderen Forschers nicht mehr selbst nachbauen, sondern kann es direkt mit seinem eigenen Tool laden“. Derzeit gebe es rund 200 Anwendungen, die SBML-Schnittstellen mitliefern.

Doch kann man auch ein umfangreiches Modell wie Karrs Zellsimulation in einem SBML-Dokument beschreiben? „Das war ein Thema des Workshops“, erklärt Waltemath, „und ich würde schätzen, 80 Prozent des Modells sind bereits nach SBML konvertiert.“ Probleme habe es in der Vergangenheit mit SBML gegeben, weil sich einige Aspekte von Modellen nur sehr umständ-

lich beschreiben ließen. Waltemath nennt als Beispiel die Bindung von Proteinen an die DNA aus Karrs Simulation. „In Matlab kann man die vielen Möglichkeiten leicht und komprimiert über so genannte Arrays darstellen, aber in SBML müsste man jeden möglichen Zustand jeder Bindungsstelle zu jedem Zeitpunkt separat speichern“. Seit einiger Zeit ist ein solches Arrays-Package für SBML in Arbeit, das bald schon in den Standard aufgenommen werden könnte. „Damit lassen sich dann viele Probleme lösen, die das Karr-Modell bislang in SBML bereitete“, ist Waltemath sicher.

Eine Zelle am Computer, die genregulatorische Signalwege abbildet, wäre ein Traum für viele Forscher, insbesondere wenn man sich die Simulation „mal eben“ in seine eigene Programmierplattform reinladen kann. Bevor man aufwändige Zellkulturen laufen lässt, könnte man Gene zunächst *in silico* ausknocken oder einen Wirkstoffkandidaten virtuell testen. Bis dahin dauert es aber wohl noch ein paar Jahre.

Laufen mit sechs Beinen

Auch der Informatiker Malte Schilling hat Vorbilder aus der Natur, nämlich die Insekten. An der Uni Bielefeld wollen er und seine Kollegen aus der Arbeitsgruppe Biologische Kybernetik einem sechsbeinigen Roboter namens Hector das Laufen beibringen. Ins Leben gerufen hatte das Projekt bereits vor Jahren der Biologe Holk Cruse, der zusammen mit seinen Doktoranden das Laufverhalten von Stab-

heuschrecken ausführlich studierte. Die neuronale Verschaltung dieser Tiere war das Vorbild für Hectors Steuerung. Allerdings sind die Nervenbahnen im Roboter nicht in Form von Kabeln und Transistoren nachgebildet, sondern als Software programmiert (*Open MIND 9(C)*; doi: 10.15502/9783958570436). Die neueste Version von Hector existiere derzeit nur am Computer, erklärt Schilling. „Wir testeten erst mal alles in der Simulation, damit der Roboter keinen Schaden nimmt.“

Im Vergleich zu Vögeln oder Säugetieren scheint die neurobiologische Architektur der Insekten recht einfach zu sein. Doch sechs Beine koordiniert zu steuern ist ganz und gar nicht trivial. Klassischerweise würde man ein Programm schreiben, das den genauen Bewegungsablauf der sechs Beine festlegt. Stabheuschrecken haben aber andere Laufmuster, je nachdem wie schnell sie sich bewegen. Also müsste das Programm für unterschiedliche Geschwindigkeiten eigene Bewegungsabläufe festlegen. Und dann darf nichts Unplanmäßiges passieren, denn jede Unebenheit könnte zum Sturz führen. Zusätzlich müsste die Software also auch noch sensorische Information verarbeiten, falls eines der Beine unerwartet Bodenkontakt verliert. „Das würde dann ein sehr komplexes System“, so Schillings Schlussfolgerung.

Vorbild Stabheuschrecke

Daher haben die Bielefelder einen einfacheren Weg gewählt, den sie sich von den Stabheuschrecken abgeschaut haben: sie steuern die Beine dezentral. „Das ist tatsächlich ein bisschen wie im ‚Game of Life‘“, erklärt Schilling, „denn jedes Bein achtet nur auf seine eigenen Nachbarn.“ Stellt das hintere rechte Bein also fest, dass das mittlere rechte Bein gerade in der Luft hängt, wird es den Bodenkontakt halten und den Roboter stützen. Erstaunlicherweise passt Hector durch diese Nachbarschaftsregeln seine Bewegungsmuster von selbst an die Laufgeschwindigkeit an, fast wie die Stabheuschrecke. „Das haben wir nicht einprogrammiert“, beteuert Schilling, „sondern dieses Laufmuster entwickelt sich emergent.“

Außerdem kann sich Hector in gewissem Sinne selbst wahrnehmen, sein Verhalten planen und Konsequenzen abschätzen. Dazu nutzt er sensorische Informationen, die ihm melden, in welchen Positionen seine Beine stehen und wo er Bodenkontakt hat. „Das ist ein funktionales internes Körpermodell“, erklärt Schilling. In unplanmäßigen Situationen kann Hector sein Bewegungsverhalten nämlich zuerst

intern simulieren. Stellt er fest, dass er dabei umfallen würde, wählt er eine andere Bewegungsfolge zum Testen aus. „Er denkt also erst nach“, so Schilling. Solche internen Körpermodelle, die man mit Informationen aus der Umwelt abgleicht, sind auch eine Voraussetzung für Bewusstsein. Da stellt sich die Frage, ob man simulierte Wesen erschaffen kann, die wie Menschen fühlen und denken. Die gut 50 virtuellen Neurone, mit denen Hector auskommen muss, werden dazu wohl nicht reichen. Und von der Nachbildung eines menschlichen Gehirns ist man derzeit noch viele Größenordnungen entfernt (die Kontroversen um das Human Brain Project wären dabei einen eigenen Artikel wert).

Immerhin gibt es jetzt aber die Computernachbildung eines kompletten *C. elegans*-Gehirns, die alle 302 Nervenzellen des Nematoden berücksichtigt. Unter dem Titel „OpenWorm“ treiben Biologen, Informatiker und andere interessierte Bürger dieses Gemeinschaftsprojekt seit 2011 voran (www.openworm.org). „Alle hier machen das ehrenamtlich“, betont OpenWorm-Gründer Giovanni Idili, der hauptberuflich als Softwareentwickler

und Unternehmer sein Geld verdient. „Wir haben auch ein mechanisches Modell des Wurms, das die Haut und 95 kontraktile Muskeln umfasst“, ergänzt er. Das wolle man jetzt mit der neuronalen Simulation zusammenführen und das Gehirn „in den Körper stopfen“, wie es Idili ausdrückt. Das virtuelle Wurmhirn kann sogar einen Legoroboter steuern, der auf Geräusche reagiert. Laut Idili „ein interessanter *Proof of Concept*“.

Virtueller Wurm

„Was ich nicht nachbauen kann, kann ich nicht verstehen“, bringt Idili die Philosophie hinter OpenWorm auf den Punkt. Über ein Crowdfunding-Projekt sind mehr als 120.000 Dollar zusammengekommen. Mithilfe dieser Summe soll der Wurm gegen Ende des Sommers im Browser zum Leben erwachen. Ob *C. elegans* damit der erste Mehrzeller ist, der in der „Matrix“ geboren wird? Idili stellt klar, dass die Simulation keine exakte Kopie des biologischen Wurms ist: „Genetik, Reproduktion und Metabolismus bilden wir momentan nicht nach.“ Vielmehr gehe es darum, das

neuromuskuläre System zu modellieren. Da seien derzeit 400 der rund 1000 Zellen des Wurms berücksichtigt. Das wird sicherlich noch nicht ausreichen, damit sich der Wurm bewusst zwischen blauer und roter Pille entscheiden kann. Doch noch ist die Reise nicht zu Ende, und vielleicht werden die virtuellen Lebensformen künftig ja komplexer.

In jedem Fall aber hat sich seit den zellulären Automaten der 70er Jahre einiges getan „in der Matrix“. Nie zuvor waren die Möglichkeiten der Informatik größer als heute. Gut zu wissen, dass dieses Potential nicht allein zum Generieren von Omics-Daten genutzt wird, sondern auch für Modelle, an denen man Grundprinzipien des Lebens nachvollziehen kann. Schließlich versteht man einen Roman ja auch nicht allein dadurch, dass man die Buchstaben zählt und ordnet. Und wer weiß: Womöglich läuft in unseren Gehirnen ja auch bloß eine besonders komplexe Version vom „Game of Life“.

MARIO REMBOLD

(Zum Thema siehe auch das Interview mit Joscha Bach auf *LJ online* – www.laborjournal.de.)

Pipettieren in Mikroplatten war nie einfacher!



Platten befüllen mit Multi-Dispense

Platten duplizieren und reformatieren

Auswechselbare Pipettierköpfe

VIAFLO 96 | 384 Handgeführte elektronische Pipette

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

INTEGRA

www.integra-biosciences.com

Interview mit Bastian Greshake zum Projekt openSNP

Schaut mir in die Gene!



Foto: © Bastian Greshake

■ Viele könnten profitieren, wenn individuelle Genom-Daten offen verfügbar gemacht würden. Bastian Greshake will dies ermöglichen.

Kunden von Genomik-Unternehmen wie 23andme senden eine Speichelprobe ein und erhalten ein paar Wochen später einen umfangreichen Datensatz mit ihren individuellen SNPs (Single Nucleotide Polymorphisms, also DNA-Variationen an einzelnen Positionen im Genom). Über eine Million Menschen haben bisher ihr eigenes Genom analysieren lassen. Jedoch haben Wissenschaftler bisher kaum Zugang zu diesem Datenberg. Die beiden Bioinformatiker Bastian Greshake und Philipp Bayer wollen das ändern. Über ihre Website openSNP.org kann seit 2011 jeder seinen persönlichen SNP-Datensatz der Allgemeinheit zur Verfügung stellen. *Laborjournal* sprach mit Bastian Greshake über Chancen und Risiken der „offenen Genetik“.

Laborjournal: Ein amerikanisches Online-Magazin hat dich neulich den „Mark Zuckerberg of Open Source Genetics“ genannt. Was hat es damit auf sich?

Bastian Greshake: [Stöhnt] Das ist natürlich ein wenig übertrieben. Der

Vergleich passt auch nicht so recht. Unser OpenSNP-Projekt ist relativ klein, wir verdienen kein Geld damit, und es ist vor allem auch kein geschlossenes System wie Facebook. Insofern ist der Vergleich gar nicht mal so nett für uns.

Aber zumindest weckt er eine Assoziation: Es geht bei OpenSNP offenbar darum, eigene genetische Informationen online zu stellen und mit der ganzen Welt zu teilen. Angefangen habt ihr damals mit deinem eigenen Genom. Du hast deine DNA-Probe zur amerikanischen Genomik-Firma 23andme geschickt und analysieren lassen – wie viele andere auch. Ungewöhnlich war aber der nächste Schritt: Du hast deine eigenen Genom-Daten im Netz für alle frei zugänglich gemacht. Wieso?

Greshake: Ich bin von Haus aus ein Biologe, der immer mit nicht-menschlichen Genomen gearbeitet hat. Ich habe zum Beispiel an Schnecken, Zuckmücken und anderen Nicht-Modellorganismen geforscht. In meinem täglichen Job bin ich darauf angewiesen, dass Wissenschaftler ihre Daten auch veröffentlichen, weil vergleichende Genomik sonst gar nicht funktionieren würde. Für mich war es daher ein logischer Schritt. Denn

es gibt bestimmt auch andere Leute, die mit meinen Genom-Daten etwas Sinnvolles anfangen können.

Ich beschloss also, meinen 23andme-Datensatz zu veröffentlichen. Dabei stellte ich aber fest, dass es gar keine vernünftige Möglichkeit gibt, diese Daten im großen Maßstab der Allgemeinheit zur Verfügung zu stellen. Für Laien ist es schwierig, eigene Genom-Daten, wie man sie beispielsweise von 23andme erhält, bei NCBI hochzuladen. Und andere Projekte gab es hierzu eigentlich nicht.

Diese Lücke wollte ich dann füllen – zusammen mit Philipp Bayer, einem Freund, mit dem ich in Münster den Bachelor in Biowissenschaften gemacht habe. Als wir mit OpenSNP anfangen, verfügten weltweit schon 200.000 Menschen über ihren eigenen Genom-Datensatz. Mittlerweile sind es über eine Million. Wenn nur ein kleiner

Prozentsatz davon seine Daten frei verfügbar machen würde, könnte die Wissenschaft damit spannende Dinge anstellen.

Was kann man denn aus so einem SNP-Datensatz alles herauslesen?

Greshake: Was man bislang aus einem einzelnen SNP-Datensatz herauslesen

„Es gibt bestimmt auch andere Leute, die mit meinen Genom-Daten etwas Sinnvolles anfangen können.“

kann, klingt manchmal vielleicht noch gar nicht aufregend. Wenn man beispielsweise erfährt, dass sich das Risiko für eine bestimmte Krankheit von 0,5 % auf 1 % verdoppelt, dann muss man sich deshalb keine großen Gedanken machen. Aber es gibt andere, bekannte Beispiele, bei denen die Vorhersagen sinnvoll sind. Man denke an Brustkrebs und Varianten der *BRCA*-Gene, deren Analyse sinnvolle Aussagen über das Erkrankungsrisiko ermöglicht. Auch für die Abschätzung der Wahrscheinlichkeit, an Prostatakrebs zu erkranken, gibt es recht aussagekräftige Daten. Von daher ist es schon spannend, in sein eigenes Genom zu schauen.

23andme stand allerdings auch in der Kritik. Es gab sogar Ärger mit der US-Arzneimittelzulassungsbehörde FDA. Man warf dem Unternehmen vor, die Informationen seien nicht akkurat genug; auch würden die Kunden nicht ausreichend über die Grenzen der Aussagekraft ihrer Tests aufgeklärt. Wie stehst du dazu?

Greshake: Ich kann die Position der FDA auf jeden Fall verstehen. Die Werbung

der Firma hat teilweise den Eindruck erweckt, dass man mehr aus den Datensätzen herauslesen kann, als tatsächlich der Fall ist. Insofern war die Eigenwerbung des Unternehmens sicherlich übertrieben.

Andererseits: Die tatsächliche Aufarbeitung der Kunden-Datensätze war gar nicht übel. Man konnte anhand der Informationen gut ablesen, wie gut oder schlecht einzelne Aussagen durch Studien abgesichert sind. Und für jede der in Frage kommenden Krankheiten und deren genetische Assoziationen gab es eine recht ausführliche Beschreibung zum derzeitigen Stand der Forschung. Kurz: *23andme* hat mit dem Material, das es an die Kunden auslieferte, meiner Meinung nach einen guten Job gemacht.

[Anmerkung der Redaktion: In den USA bietet 23andme die umstrittene Gesundheitsanalyse momentan nicht mehr an. SNP-Rohdaten werden aber weiterhin ausgeliefert.]

Nur zur Klarstellung: Firmen wie 23andme liefern nicht etwa ein komplett sequenziertes Genom an die Kunden, sondern einen Datensatz mit SNP-Markern, also Varianten an einzelnen DNA-Positionen. Von manchen dieser Marker-Varianten weiß man, dass sie mit bestimmten Krankheiten assoziiert sind.

Einzelne „Risiko-Marker“ müssen aber nicht unbedingt ursächlich an einer Krankheit beteiligt sein, sondern sind oft lediglich statistisch korreliert?

Greshake: Genau. Viele der Daten beruhen auf Assoziationen,

von denen man nicht weiß, ob die Polymorphismen selbst kausal sind oder nur benachbart zu den eigentlich ursächlichen DNA-Varianten liegen.

Nachdem du deinen eigenen Genom-Datensatz ins Netz gestellt und frei verfügbar gemacht hattest, war der nächste Schritt die Gründung der OpenSNP-Plattform. Dort kann nun jeder seine SNP-Daten ins Netz

„Die Firma hat mit den Genom-Daten, die sie an die Kunden auslieferte, meiner Meinung nach einen guten Job gemacht.“

Zuverlässigkeit und Sicherheit im Laborbereich

- Komfort-Elektronik zur präzisen Temperatureinstellung
- Optischer und akustischer Temperatur- und Türöffnungsalarm sowie optischer Netzausfallalarm
- Integrierter Datenspeicher zur Dokumentation von Temperaturalarm- und Netzausfallereignissen sowie der minimalen und maximalen Innenraumtemperatur
- 1-Punkt-Kalibrierung zur präzisen Temperatursteuerung
- Serielle Schnittstelle RS 485 und potentialfreier Kontakt zur externen Temperatur- und Alarmdokumentation
- Modelle mit explosionsgeschütztem Innenraum zertifiziert nach ATEX 95 ebenfalls erhältlich



www.lab.liebherr.com

LIEBHERR

Qualität, Design und Innovation

stellen. Was hat der einzelne Nutzer davon? Und was können Forscher mit diesen Informationen anfangen?

Greshake: Ich würde das mit Open-Source-Software vergleichen. Wenn ein Software-Programmierer seinen Quellcode offenlegt, können andere sich diesen anschauen und sehen, ob die Programmierung ordentlich gemacht wurde. Das kann eventuell bei der Fehlerbehebung der Software helfen.

Fehler beheben klappt beim eigenen Genom noch nicht. Aber wenn andere Leute die SNPs analysieren, entdecken sie vielleicht spannende Dinge. Es gibt zum Beispiel einen sehr aktiven User bei OpenSNP, der jeden hochgeladenen Datensatz mit selbst geschriebener Software auf verschiedene Marker überprüft und dann seine Ergebnisse teilt.

Herausfinden kann man dabei übrigens nicht nur eventuelle Risikofaktoren für diverse Krankheiten, sondern beispielsweise auch Informationen über Verwandtschaftsverhältnisse. Man kann also auch erfahren, ob man etwa ein engerer Nachkomme von Richard III. ist.

Andere Nutzer laden ihre Daten bei OpenSNP hoch, weil sie sehr seltene Krankheiten haben, die vielleicht noch nicht gut beschrieben sind. Die Mediziner, zu denen diese Menschen gehen, können ihnen oft auch nicht recht weiterhelfen. Die Pati-

Greshake: Für uns war es in erster Linie interessant, die Daten für Forscher verfügbar zu machen, damit man nicht einen Tag lang googeln muss, um am Ende vielleicht 30 Datensätze zu finden. Bei den Nutzern selbst ist das unterschiedlich: Es gibt Leute, die nur ihre Daten hochladen, sich aber für sozialen Austausch auf der Plattform nicht weiter interessieren; andere vernetzen sich aber durchaus und gründen zum Beispiel Communities zu bestimmten Krankheiten oder Symptomen.

Wenn ich meine SNP-Daten offen zugänglich mache, weiß ich nicht, was andere jetzt oder in der Zukunft damit anstellen können. Lebensversicherer oder Krankenkassen könnten mein Genom analysieren und eventuell Risikofaktoren für Krankheiten finden, die ich vielleicht gar nicht offenlegen möchte. Muss man sich darüber als Nutzer und „Genom-Eigentümer“ nicht Sorgen machen?

Greshake: Das ist auf jeden Fall ein wichtiger Punkt. Zwar können Forscher mit diesen Daten Assoziationsstudien machen, um beispielsweise neue potentielle Risikofaktoren für Krankheiten zu finden.

Aber es ist definitiv eine Gefahr, dass Krankenkassen, Versicherungsunternehmen oder Arbeitgeber die Daten für ihre eigenen Zwecke nutzen könnten. Versicherungsunternehmen beispielsweise ist es zwar nach dem Gendiagnostik-Gesetz verboten, solche Daten zu verarbeiten. Aber wer weiß, ob diese Gesetze in Zukunft noch bestehen.

Bei OpenSNP kann man die Daten unter einem Pseudonym hochladen und muss auch keine identifizierbare Email-Adresse angeben. Aber das eigene Genom ist nun mal ein eindeutiger Datensatz, und der ist nicht wirklich „anonym“, sondern höchstens „pseudonym“.

Außerdem muss man bedenken: Die eigenen SNP-Daten mögen heute langweilig aussehen. Aber schon morgen könnte jemand eine Assoziation zeigen, die im schlimmsten Fall schreckliche Dinge vorhersagt.

Wir weisen unsere Nutzer auf diese Problematik hin, bevor sie sich registrieren.

Und dann noch einmal, bevor sie tatsächlich Datensätze hochladen. Wir möchten, dass sich unsere Nutzer ausführlich Gedanken über die Risiken machen. Menschen, die auch nur ein klein wenig Bedenken haben, wollen wir möglichst davon abhalten, ihre Daten bei uns einzustellen.

Wie viele Menschen haben bisher ihre Genom-Daten hochgeladen?

Greshake: Im Moment haben wir knapp unter 2.000 Datensätze.

„Es ist definitiv eine Gefahr, dass Krankenkassen, Versicherungsunternehmen oder Arbeitgeber die Daten für ihre eigenen Zwecke nutzen könnten.“

Wo kommen die überwiegend her?

Greshake: Von überall her, aus der ganzen Welt. Allerdings haben wir keinen genauen Überblick über die Herkunftsländer, da wir die Zugriffe auf die

Webseite und Herkunftsdaten explizit nicht speichern, zum Schutz unserer Nutzer. Ganz exakt wissen wir also selbst nicht, wo die Daten herkommen.

Nun ist 2.000 eine ganz ordentliche Zahl. Aber für eine komplizierte genetische Assoziationsstudie bräuchte man doch noch ein paar tausend Datensätze mehr. Ist eure Hoffnung, dass die Datenbank einmal derart anwächst, dass damit auch komplexere Assoziationsstudien machbar werden?

Greshake: Das ist natürlich unsere große Hoffnung. Aber wir waren schon überrascht, dass so viele Menschen ihre Genom-Daten hochgeladen haben. Wie gesagt, gab es noch keine zentrale Plattform für die SNP-Daten der Kunden von Firmen wie 23andme, als wir das Projekt starteten. Man fand vielleicht 30 frei zugängliche Datensätze im Netz. Damals dachten wir, wenn wir zusätzlich vielleicht 100 oder 200 Leute finden, die ihre Genom-Daten verfügbar machen, dann ist das schon mal was. Jetzt haben wir 2.000 Datensätze – wir haben also schon relativ viel erreicht.

Natürlich reicht das für komplexere Assoziationsstudien noch nicht. Aber wir wachsen stetig. Für die ersten tausend Datensätze haben wir zweieinhalb Jahre gebraucht, für die nächsten tausend nur noch ein Jahr.

Unser großes Problem ist, dass wir relativ klein sind. Wir betreiben das Projekt in unserer Freizeit und haben auch nicht die Mittel, großartig Werbung zu machen. Wir sind daher auf Mund-zu-Mund Propaganda angewiesen, um OpenSNP bekannt zu machen.

INTERVIEW: HANS ZAUNER



„Das Projekt lebt von Mund-zu-Mund-Propaganda.“

enten sagen dann: Hier ist mein Genom, das sind meine Symptome. Vielleicht finde ich ja auf diesem Weg andere, die die gleichen Symptome haben und auch alleine damit dastehen. Dann kann man die Genome vergleichen und nach möglichen Gemeinsamkeiten suchen.

Können sich die Nutzer bei OpenSNP auch über ihre Genome austauschen, oder geht es in erster Linie um das Sammeln und Bereitstellen von Datensätzen?



Foto: Kip Conklin

Kontroverse um Lipid-Raft-Hypothese

Am Kentern?

■ **Lipid Rafts sind Molekül-Ansammlungen aus Lipiden und Proteinen, die gemeinsam auf der Zellmembran treiben. Soweit eine bald zwanzig Jahre alte Idee des Dresdner Zellbiologen Kai Simons. Die Existenz solcher Flöße ist aber nach wie vor Überzeugungssache. Neue Daten verschiedener Gruppen stützen Raft-Gläubige und Raft-Skeptiker gleichermaßen.**

Die Pressestelle der TU Wien wartet mit einer eindeutigen Meldung auf: „Die molekularen Flöße, sogenannte Lipid Rafts, die angeblich über die Membran der Zellen wandern, gibt es nicht.“ Oh, das wäre aber schön blöd für den inzwischen vom Max-Planck-Institut für Zellbiologie in Dresden emeritierten Kai Simons. Schließlich hat der die Hälfte seines Wissenschaftlerlebens damit zugebracht, seine Raft-Hypothese zu untermauern.

Kai Simons und Elina Ikonen (Universität Helsinki) hatten Lipid Rafts 1997 erst-

mals beschrieben, als Ansammlungen von Sphingolipid- und Cholesterinmolekülen, die in der Zellmembran Plattformen für Proteine bilden sollen (*Nature* 387: 569-72). Die Flöße und ihre Funktion kann man aber nicht direkt sehen, sondern nur mit erheblichem experimentellen Aufwand indirekt nachweisen. Insofern wundert es nicht, dass nicht alle Forscher zu den gleichen Ergebnissen und Schlussfolgerungen kommen. Die Community ist in „Gläubige und Ungläubige“ gespalten, stellte Andrey Shaw vor einigen Jahren fest (*Nature Immunol* 7: 1139-42). Im Frühjahr dieses Jahres nun erschienen neue Arbeiten zum Sein oder Nicht-Sein der Membran-Flöße; darunter auch eine Studie aus Wien, auf die sich die eingangs zitierte Pressemitteilung beruft (*Nature Communications* 6: 6969). Grund genug, Eva Sevcsik und Gerhard Schütz, zwei der an der Studie beteiligten Wiener Forscher, zu fragen: „Meinen Sie das ernst? Es gibt Rafts gar nicht?“

Ja und nein

Nein, so wollen die beiden ihre Arbeit nicht interpretiert wissen. Die Pressemitteilung war anscheinend zu krass formuliert. Diese Journalisten immer...

Bemühen wir uns also um eine differenzierte Darstellung. Schütz formuliert die

Kernthese der Studie so: „Wir konnten keine Hinweise auf Rafts nach der klassischen Definition – also in Form von Lipid-vermittelter Phasentrennung – nachweisen.“ Wieso klassische Definition – gibt es eine nicht-klassische? Und was ist eigentlich Phasenseparation?

Keine Phasen in lebenden Zellen

In Modellen, nämlich in den Membranen sehr großer Vesikel, trennen sich gesättigte Lipide und Cholesterin von den ungesättigten Lipiden. Dieses Phänomen nannte man Phasenseparation, die jeweiligen Phasen bezeichnete man als Liquid-Ordered (L_o) und Liquid-Disordered (L_d). Man folgerte aus diesen Beobachtungen, dass es derartige Phasen auch in den Membranen lebendiger Zellen geben sollte. Sevcsik und ihre Kollegen haben nun in lebenden Zellen nachgeschaut. „Phasenseparation konnten wir darin nicht beobachten“, sagt die Forscherin.

Als Marker für die L_o -Phase benutzten die Wiener mit GFP markiertes Glycosylphosphatidylinosit (GFP-GPI), das in der Membran verankert wird. Auf einem Objektträger fixierten sie in definierten Abständen GFP-Antikörper. Diese Antikörper immobilisierten die GFP-GPI-Moleküle. GFP-GPI reichte sich dadurch in

Lesen Sie uns im Netz!

Laborjournal online

Wissen | Karriere | Meinung | Archiv | Veranstaltungen | Spaß | Service

Kontroverse Affenversuche in Tübingen
Mit einem Besuch des Staatsanwalts geht der Streit über Affenversuche am MPI für biologische Kybernetik in die nächste Runde. Ein Kommentar von Leonid Schneider.
mehr...

Trittbrettfahrer im Tumor
(31.1.2015) Tumore brauchen Wachstumsfaktoren. Basler Forscher haben jetzt untersucht, wieso sich manche Krebszellen um die Produktion dieses "Gemeinschaftsguts" drücken können.
mehr...

Was taugt der MinION?
(28.1.2015) Oxford Nanopore versprach einen Sequenzierer der 3. Generation. Jetzt gibt es Daten zur Performance des MinION. Er spuckt unerhört lange Sequenzen aus, aber macht viele Fehler.
mehr...

Spermien im Scheinwerferlicht
24.1.2015 Bonner Genetiker basteln einen optogenetischen Schalter, der inaktive Mäuse-Spermien auf Trab bringt.
mehr...

Paper von Olivier Voinnet unter Beschuss
(20.1.2015) Anonyme Kommentatoren nahmen die Artikel des Zürcher Pflanzenforschers Olivier Voinnet ins Visier. Was ist dran an den Vorwürfen der Bildmanipulation?
mehr...

Tschüss Morpholinos
(16.1.2015) Gen-Knockdown mit Morpholinos ist eine Spezialität der Zebrafärbung-Genetiker. Aber hat die Methode langsam ausgedient?
mehr...

Wieso, weshalb, warum?
(12.1.2015) Praktikanten bringen Abwechslung in den Arbeitstrott unserer (anderen) TA. Plötzlich hinterfragt man Dinge, die bislang unter dem Motto „So ist das eben“ abgelegt waren.
mehr...

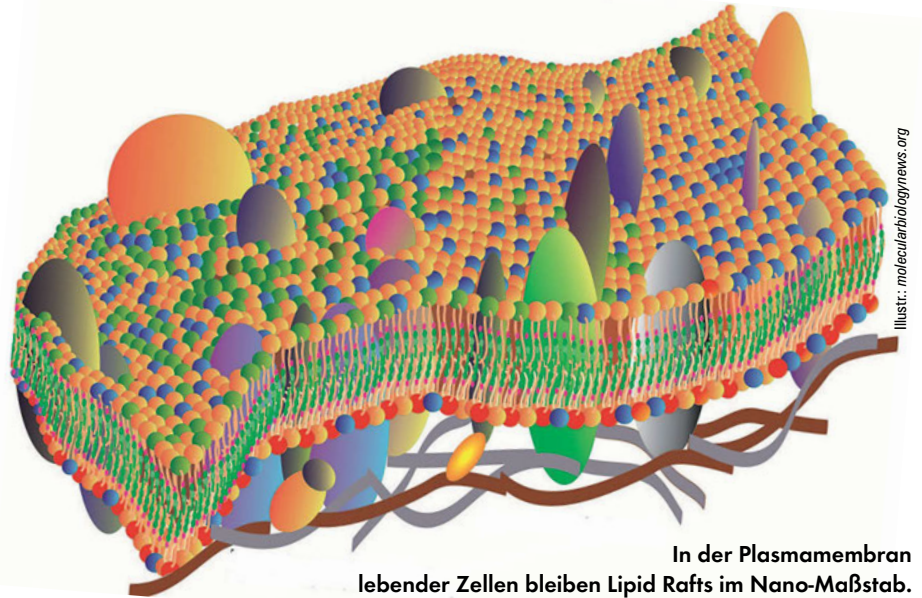
Universitäten in der Bürokratie-Falle
(8.1.2015) Verwaltungs-Wildwuchs: An deutschen Universitäten tummeln sich mehr Bürokraten als Forscher und Lehrer.
mehr...

Resistenz-Mix macht Pflanzen schwach
(4.1.2015) Pflanzen haben ke...

bestimmten Regionen der Zellmembranen an, die Forscher hatten also L_0 -Bereiche geschaffen. An diesen Zellen testeten sie, ob sich markierte, ebenfalls durch GPIs in den Membranen verankerte CD59-Moleküle auch in den L_0 -Domänen anreicherten. „Das sollten sie der Raft-Hypothese zufolge tun“, so Schütz. Aber die vorher-

brauchen. Beweglichkeit in der Membran ist aber essentiell.“

Als zweites Problem nennt er den verwendeten Marker GFP-GPI. Riya Raghupathy aus der Arbeitsgruppe des Raft-Experten Satyajit Mayor, Tata Institute of Fundamental Research (Mumbai, Indien) zeigte, dass Nanocluster nur dann entstehen,



In der Plasmamembran lebender Zellen bleiben Lipid Rafts im Nano-Maßstab.

gesagten, geordneten Membranphasen bildeten sich nicht. Vielmehr entpuppten sich die immobilisierten GFP-GPI-Moleküle als Hindernisse, die die Diffusion anderer Membrankomponenten verhinderten. „Phasenseparation ist also kein Element der Proteinorganisation in lebenden Zellen“, resümiert Schütz.

Das wundert – für den Leser vielleicht überraschend – den Vater der Rafts, Kai Simons, kein bisschen: „Die Trennung von Phasen finden wir in künstlichen Vesikeln bei niedriger Temperatur. Die Phasen sind Mikrometer groß. Die Raft-Plattformen von Zellmembranen können gar nicht so groß werden. Sie bleiben im Nano-Maßstab, es sind *nano-scale assemblies*.“

wenn die Acylkette der GPIs lang genug ist, also aus mindestens 18 Kohlenstoffatomen besteht. Außerdem hängt die Raft-Bildung vom Aktin-Zytoskelett ab und benötigt zudem Cholesterin (*Cell* 161: 581-94). Sevsik erklärt dazu, sie wisse nicht, wie lang die Acylketten der von ihr verwendeten Anker-moleküle sind. Es ist also im Moment nicht klar, ob sich die von ihr verwendeten Marker überhaupt für diese Studie eignen. Weitere Experimente mit dieser neuen und interessanten Methode werden hoffentlich Aufschluss darüber geben.

Äußerst flüchtige Ansammlungen

Das führt uns zurück zur Frage der Definition. Was ist ein Raft? Ursprünglich definierten Simons und Ikonen Rafts als Lipid-Plattformen, die resistent gegen eine Auflösung durch das Detergenz Triton X-100 sind – bei 4° Celsius. Diese Eigenschaft hat sich letztlich als experimentelles Artefakt erwiesen. „Es ist auf jeden Fall eine der flüchtigsten Ansammlungen verschiedener Moleküle in einem kleinen Bereich...“, schreibt Christian Eggeling von der Universität Oxford in einem Editorial zu Raghupathys Publikation (*Cell* 161: 433-34).

Flüchtig sind nicht nur die Rafts selbst, sondern auch deren Definitionen. Denn die veränderten sich in den letzten zwan-

Gravierende Einwände

Simons, der auch nach seiner Emeritierung eine Forschergruppe am MPI in Dresden hat, macht zwei gravierende Einwände geltend: „Gerhard Schütz und seine Mitarbeiter haben mit dem Micropatterning eine neue, gute, gescheite Methode entwickelt. Aber sie hat zwei Probleme. Erstens immobilisieren sie mit den Antikörpern die GFP-GPI-Moleküle in der Membran, fixieren sie also basal, und zwingen sie in einen bestimmten Abstand zueinander. Nun weiß man aber, dass diese Moleküle laterale Bindungen zueinander

zig Jahren gleich mehrmals. „Es setzt sich immer mehr die Einsicht durch, dass die Membran sehr viel mehr ist als nur eine Abtrennung oder ein Medium, in das viele Proteine eingebettet sind“, schreibt Petra Schwill vom Max-Planck-Institut für Biochemie in München in einer Email an *Laborjournal*. Sie bezeichnet sich nicht als dogmatische „Raft-Befürworterin“ und zweifelt auch die Ergebnisse der Schütz-Gruppe nicht an. Sie wendet aber ein, dass sich die Wiener nur auf eine Klasse von Proteinen in einer bestimmten Art von Zellmembran beziehen. „Auch in unseren Arbeiten finden wir Hinweise darauf, dass Rafts keine definierten Größen und Zusammensetzungen haben, sondern dass alles zeitlich und räumlich variabel zugeht und von den beteiligten Proteinen abhängt.“

Eine Frage der Definition

Auf einem Keystone Symposium über Lipid Rafts und Zellfunktion einigte man sich nach langer Diskussion auf die derzeit gültige Definition: „Membran-Rafts sind kleine (10-200 nm), heterogene, sehr dynamische Domänen, angereichert mit Sterolen und Sphingolipiden, die zelluläre Prozesse kompartimentieren. Kleine Rafts können sich manchmal durch Protein-Protein- und Protein-Lipid-Interaktionen als größere Plattform stabilisieren“ (*J Lipid Res* 46: 1597-98).

Eine Arbeit, die die Existenz von in dieser Weise definierten Rafts unterstützt, veröffentlichte die Gruppe von Arnd Pralle von der Universität in Buffalo (*PLOS ONE* 10: e0121777). Die Forscher untersuchten das Diffusionsverhalten von GFP-GPI-Molekülen in Zellmembranen und dokumentierten, wie lange sie sich in Flächen unterschiedlicher Größen aufhielten. Ergebnis: Je mehr Cholesterin in den Membranen war, desto langsamer diffundierten die Moleküle durch den Laserstrahl. Die Veränderung der Diffusionsgeschwindigkeit ließ sich nicht mit Brownscher Bewegung oder größeren Hindernissen in der Membran erklären, sondern passte am besten zu vorübergehenden Interaktionen.

Einblick mit Farbmolekülen

Auch Erdinc Sezgin aus Eggelings Gruppe fand Hinweise, die die Raft-Theorie unterstützen. Er konnte winzige Unterschiede hinsichtlich der Lipid-Packung in Membranen dokumentieren, indem er das Verhalten von bestimmten Farbmolekülen in Modellmembranen und auch Zellmembranen verfolgte (*Chem Phys Chem* 16:



1387-94). Die Farbmoleküle veränderten ihr Fluoreszenzverhalten in Abhängigkeit von der direkten Umgebung. Die Forscher beobachteten diese Fluoreszenzänderungen mit konfokaler Mikroskopie über ein großes Spektrum, von 400 bis 700 nm, für jedes Bildpixel. Mit dieser Technik gelang es ihnen, L_o - und L_d -Domänen in Vesikeln und Biomembranen darzustellen. Zum Nachweis dienten Glycosphingolipid-Rezeptoren vom Typ GM1, die mit den leicht hydrophilen Fluoreszenzfarbstoffen markiert waren. Diese Rezeptoren tendierten in Vesikeln dazu, sich in der nicht-geordneten Phase zu sammeln. Native, also nicht markierte GM1-Moleküle hatten dagegen eine größere Affinität zur geordneten Phase. In den Versuchen stellte sich zudem heraus, dass die Bindungsaktivität von der Lipidzusammensetzung abhing, auch wenn die Rezeptoren mehr oder weniger gleichmäßig in der Vesikelmembran verteilt waren. (*PLOS ONE* 10: e0123930).

Methodisch anspruchsvoll

Nun mag man sich wundern, warum Eva Sevczik ihre Arbeit in *Nature Communications* veröffentlichen konnte, und die anderen hier zitierten Gruppen mit weniger renommierten Zeitschriften Vorlieb nehmen mussten. Oder man wundert sich halt nicht – Sevcziks Schlussfolgerungen sind auf jeden Fall aufregender als weitere Bestätigungen der Raft-Hypothese. Ob sie aber richtig liegen, muss man abwarten. Auf jeden Fall so lange, bis auch andere Forscher Experimente mit dem neuen Setup der Wiener Forscher gemacht haben. In diesem Sinne äußert sich auch Eggeling: „Es ist sehr wichtig, nicht von einzelnen Beobachtungen Rückschlüsse auf alle Typen von Membranen und Molekülen zu ziehen und alle Molekül-Ansammlungen in Membranen gleich Rafts zu nennen. Um wirklich traditionelle Rafts detektieren zu können, müsste man eine Beobachtungsmethode entwickeln, die genügend räumliche und zeitliche Auflösung mit sich brächte, um die sehr kleinen dynamischen Molekülansammlungen aufzulösen; dabei müsste man aber auch die Möglichkeit besitzen, gleichzeitig mehrere Moleküle (Lipide und Proteine) zu beobachten. Wobei eine Lipid-Sonde hoch geordnete Umgebungen spezifisch erkennen müsste.“

Man sucht also eine Eier legende Wollmilchsau. Solche Tiere sind schwer aufzuspüren, weshalb die Frage um das Sein oder Nicht-Sein der Rafts bestimmt noch länger diskutiert wird.

KARIN HOLLRICHER

ACHEMA
2015

15 – 19 June 2015
Frankfurt am Main
Germany
www.achema.de

Sie möchten uns kennenlernen ...

ACHEMA

... dann besuchen Sie uns 2015!

vom 15. bis 19. Juni
in Frankfurt am Main
Halle 4.1 | Stand F13



LABORBEDARF



LIFE SCIENCE



CHEMIKALIEN



CARL ROTH GmbH + Co. KG
Schoemperlenstr. 3-5 · 76185 Karlsruhe
Tel. 0721/56 06 0 · Fax 0721/56 06 149
info@carlroth.de · www.carlroth.de

Ansichten eines Profs (94)



Mit Formularen der Mode hinterher

■ **Arme Professur-Bewerber!**
Zusätzlich zum Formular-Wahn müsst ihr euch auch noch mit immer kurzatmigeren Modewechseln bei den Fächernamen herumschlagen.

Früher war nicht alles besser – aber man hat sich einfacher auf eine neue Stelle bewerben können. Heute hat jede Uni ihr eigenes Formular entwickelt, in dem man seinen Hirschfaktor, seine Kragenweite, die Zusammensetzung seiner Immungene, seine Haarlänge (falls vorhanden) und was weiß ich nicht alles eintragen muss. Diese Formulare haben Bürokraten entwickelt. Und was machen diese jetzt? Sie schieben anderen die Arbeit zu und ruhen sich wahrscheinlich an der Algarve aus. Wie auch immer – wer sich heute um eine neue Stelle bewerben will, muss diese Formulare ausfüllen und entweder direkt online, als CD oder als ausgedruckte Schwarz-Weißware versenden.

Zudem ist solch ein Kandidat natürlich in keiner guten Ausgangsposition, um entweder zu meckern oder sachlich auf Verbesserungsmöglichkeiten hinzuweisen. Wer im Moment eine Stelle sucht, gehört naturgegeben zu den Allerschwächsten in diesem System. Sie können sich weder wehren noch weigern, diese Formulare auszufüllen, denn sonst fliegen sie aus der Bewerbungstrommel einfach umgehend

wieder raus. Außerdem sind die Bewerber meist junge Wissenschaftler, die kein eingespieltes Sekretariat im Rücken haben, geschweige denn einen Zugang zu den enormen Ressourcen der diversen Ästchen und Zweiglein in den Verwaltungen der Universität. So schufteten sie allein und ohne Hilfe durch den Fragebogenschun- gel, tüfteln an Formulierungen und füllen unproduktive Formulare aus. Dadurch leidet natürlich ihre produktive wissenschaftliche Arbeit – und am Ende können die neuesten Ergebnisse nicht rechtzeitig für die Bewerbung publiziert werden.

Eigentlich könnten diese Formulare viel besser von den Verwaltungen der Zieluni ausgefüllt werden. Schließlich haben die Berufungskommissionen einen geschmeidigen Zugang zur Verwaltungskapazität – auf Leute also, die Lebensläufe und Informationen der Bewerber in egal welcher Form aufarbeiten und in entsprechend genehme Formulare einfügen könnten.

Und wenn schon die Bewerber diese Formulare ausfüllen müssen, dann sollten sie doch wenigstens bundesweit einheitlich sein. Denn wäre dies so, könnte der Bewerber im Prinzip bei der zweiten, dritten und 112. Bewerbung immer das gleiche Formular verwenden. Als ein Selektionskriterium bliebe dabei, dass nur weiterkommt, wer nicht vergessen hat, den Namen der entsprechenden Universität zu ändern – von Köln auf Konstanz, von Mainz auf Marburg, von Freiburg auf Frankfurt, von Berlin auf Bielefeld... Das wäre durchaus zumutbar.

Viel weniger zumutbar ist dagegen das immer eigene und anders gestaltete Formular, das jede Uni neu erfunden hat und zwanghaft verwendet. Jeder weiß, dass sich bundesweit rein von der Nachfrage her etwa 100 bis 200 qualifizierte und fähige junge Leute auf jede der wenigen freiwerdenden Professuren bewerben werden. Bewerben *müssen*, denn das ist

die einzige Chance, die sie haben, um als Wissenschaftler weiterarbeiten zu können. Also verbringen sie einen großen Teil der produktivsten Zeit ihres kreativen jungen Lebens mit dem Ausfüllen von immer weiteren bescheuerten Formularen. Von Formularen, die Bürokraten erdacht haben, die auf Dauerstellen sitzen und sich nicht vorstellen können, dass irgendjemand auf dieser Welt etwas Besseres zu tun haben könnte, als die richtige Zahl an der richtigen Stelle in das richtige Kästchen im einzig richtigen Formular zu setzen. (Und wie oft ist dieses tolle Formular dann online gar nicht ausfüllbar, sondern muss ausgedruckt und auf Papier ausgefüllt werden, um dann als gescannte PDF-Datei wieder zurückgeschickt zu werden. Online ist zwar gut und schön – aber nicht alles funktioniert überall und in jedem System.) Bei 50 ähnlich guten Bewerbern muss also jeder 50 verschiedene Formulare lernen und beschriften. Falls

„Also verbringen sie die produktivste Zeit ihres kreativen jungen Lebens mit dem Ausfüllen von bescheuerten Formularen.“

überhaupt zu Lebzeiten so viele Stellen frei und nicht gestrichen werden.

Dann kommt das Problem, dass die Bewerberin sich aus den Zähnen zie-

hen muss, warum sie gerade auf diese Stelle passt beziehungsweise warum gerade diese Uni auf dieser Stelle diese Kandidatin haben muss. Da ist Kreativität und Fantasie gefragt – und ist somit auch hier ein wichtiges Selektionskriterium.

Einst hießen die Abteilungen an den Unis Botanik, Zoologie oder Physik. Da hat man sich informiert, was dort schon gemacht wird, und sagte dann entweder, man passe gut zu den anderen, weil man Ähnliches erforscht, oder pries sich als Ergänzung zum Bestehenden an – als der, der noch fehlt. Jetzt aber steht etwa in der Ausschreibung, dass die Bewerber Erfahrung mit dem Homogenisator KZfG 712E haben müssen. Davon gibt es nur ein Exemplar in der ganzen Republik, und das steht an der Zieluni. Klar, dass nur jemand von dort Erfahrung damit haben kann.



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.

Die nächste Stelle ist dann ebenso zielgenau mit diffusen Worthülsen beschrieben, unter denen sich niemand etwas Genaueres vorstellen kann. Doch dazu kann die Uni nichts, die Kommission schon gar nicht, denn die Politik wollte die Stelle nur bewilligen, wenn etwas ganz Neues, Modernes, Hippestes, noch nie Dagewesenes, Unverwechselbares da steht – ein Alleinstellungsmerkmal. Kommission und Uni mussten sich also diesen Firlefanz ausdenken, sonst hätte die Nachbaruni im Land die Stelle zugewiesen bekommen.

So entsteht der Schlussverkauf der *Namen*. Je nach Herbst- oder Frühjahrsmode werden Namen erfunden, um sich der Politik der Neuerungen und der Geldgeber zügig anzudienen. Einst studierten die Studenten Biologie oder Chemie, und die Biologie-Institute oder -Abteilungen (auch diese Vornamen wechseln wie das Wetter) hießen schlichtweg Botanik und Zoologie. Dann kam zögerlich für eine Elite Biochemie dazu – für die Exzellenzen, die sich nicht entscheiden konnten. Heute reicht das schon lange nicht mehr. Studiengänge, Stellen und Institute heißen modern Synthetische Mikrobiologie, Vergleichende Genomik von Mikroorganismen, Systembiologie der Prokaryoten,... Das Erstaunliche daran ist jedoch, dass oftmals ein und dieselbe Person innerhalb von drei Jahren Professuren mit den beiden letzten Titeln innehatte – und dennoch seit zwanzig Jahren das gleiche Thema macht: Mikrobiologie, allerdings jetzt an einem „Zentrum für Synthetische und Systembiologie“. Es sind folglich die Bezeichnungen, die anpassungsfähig sind – was aber auch heißt, dass sie absolut sinnfrei sind. Egal wie bemüht die Details jeweils daher kommen.

Was geht alles noch? Natürlich gibt es molekulare, angewandte, technische, experimentelle, klinische und was noch alles für Mikrobiologie. Unzählige Adjektive lassen sich vorsetzen und sogar groß schreiben – von Artige bis Abartige, Besondere bis Normale, Alltägliche bis Unreproduzierbare, Lila bis Orange, Dürrtuge bis Bedürftige Mikrobiologie. Denken Sie sich etwas aus, die Unis machen das genauso. „Molekular-“ und „Nano-“ sind allerdings schon wieder langweilig und abgegrast wie „System-“, „Synthetische“ und „Struktur-“. Dennoch flackern auch diese ab und an wieder auf.

Die Mode muss schneller wechseln, als es Trends und Neuigkeiten gibt. Also wird Altes als neu verkauft. Das Problem

ist nur: Keiner weiß mehr, was gemeint ist. Hauptsache *anders*, Hauptsache *Alleinstellungsmerkmal*. Ob der gemeine Politiker als solcher den Inhalt begreift, ist nicht wichtig. Nur der Eindruck von etwas Neuem zählt. Modisch und chic bringt Geld auf dem Geldgebermarkt der Eitelkeiten.

Die Mode flaut zwar schnell wieder ab und das nächste Leuchtturmwort dräut am Horizont. Aber der Schaden bleibt. So gibt es hierzulande gerade noch 107 Professuren für Pharmazie, aber 134 Gender-Professuren – Professuren, die explizit an Frauen herumforschen. Allerdings ist auch diese Modewelle schon wieder vorbei, der Anteil der Ausschreibungen von Gender-Stellen sinkt bereits wieder ab. Liegt es daran, dass keinem mehr einfällt, was man mit Frauen noch politisch auffallend machen kann? Vielleicht die Verbindung zwischen Zölibat und Frauen aus theologischer Sicht erforschen?

Hoffentlich wechseln die anderen Moden auch so schnell wieder. Doch selbst wenn – leider bleiben diese Berufenen ja noch Jahrzehnte und blockieren andere Modewellen. Oder vielleicht doch gar den Fortschritt und die Zukunft?

Manche Fächer sind jedoch intrinsisch immer etwas langsamer und hinken den Trends ganz natürlich hinterher. Bei Verwaltungen etwa wundert das nicht. So wird an meiner Uni ein Kurs „*Diversity Management* für Hochschulangehörige, Tutor*innen, Studierendenvertretung und Mitglieder internationaler Studierendenvereine“ wie sauer Bier angeboten. Was das soll? „*Das Ziel von Diversity Management ist die strukturelle Integration aller Akteur*innen eines Unternehmens oder einer Organisation.*“ Schon der altertümliche „*“ zeigt die Gestrigkeit, die „Studierenden“ hingegen zementieren den Amateursprech, der in Verwaltungskreisen progressiv wirken soll, aber ständig der Mode nachhechelt. Dort hat sich noch nicht einmal herumgesprochen, dass „der Student“ (von Lat.: *studere*) die gleiche Präsensform ist wie „der Studierende“. Und im Plural ist es sowieso egal.

So wird dann Forschung unter Labeln gepusht, die längst passé sind und woanders schon lange laufen oder gar abgeschlossen sind. Aus der Langsamkeit der Umsetzung in den Uni- und Landesbürokratien entsteht so eine zweite Schicht von Problemen mit den schnellen Modewechseln, die dazu führt, dass politisch abgehakte Opportunitäten freie Qualität und Fortschritt blockieren.

So wird dann Forschung unter Labeln gepusht, die längst passé sind und woanders schon lange laufen oder gar abgeschlossen sind. Aus der Langsamkeit der Umsetzung in den Uni- und Landesbürokratien entsteht so eine zweite Schicht von Problemen mit den schnellen Modewechseln, die dazu führt, dass politisch abgehakte Opportunitäten freie Qualität und Fortschritt blockieren.

„Je nach Mode werden Namen erfunden, um sich der Politik und den Geldgebern anzudienen.“

BIOTECHNICA

Drei Tage. Über 600 Aussteller aus 28 Nationen.

Orientierung geben.

Die ganze Wertschöpfungskette der Biotechnologie auf einen Blick.

Kontakte knüpfen.

Mit internationalen Networking- und Partnering-Angeboten.

Up to date bleiben.

Mit den aktuellen Themen Bioeconomy, Personalized Medicine Technologies und BioIT.

**6.–8. Oktober 2015
Hannover • Germany**

biotechnica.de



Ein Ticket. Zwei Messen.
Mit Ihrem BIOTECHNICA
Ticket können Sie gleichzeitig die LABVOLUTION besuchen.



Deutsche
Messe





Fernstudium Biologie

für Biolaboranten und verwandte
Lehrberufe

Ihr Weg zum Bachelor!

Sie haben eine Ausbildung zum BTA, MTA, CTA, PTA o.ä. gemacht und möchten einen Schritt weiter kommen, aber Ihren Beruf nicht aufgeben? Dann ist unser Fernstudium Biologie mit anschließenden Präsenzphasen sowie Bachelor-Arbeit an der Universität Mainz genau der richtige Weg für Sie!

Jetzt
anmelden

Jetzt Infos anfordern unter
www.springer.com/fernstudium-bio

Ihr Code:
LAB11-14

A08706

Für alle im Labor

„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.“



Nur bei uns!

Annette Tietz: „Aus dem Leben einer TA“
210 Seiten, Softcover, erschienen 2012,
Preis: 12,80 € (inkl. MwSt. und Versand)

Bestellen: E-Mail an versand@laborjournal.de
(bitte mit vollständiger Lieferadresse) oder auf
www.laborjournal.de/rubric/shop/shop.lasso



Erlebnisse einer TA (93)

Mainzel- männchen?

■ Bisher waren sie in jedem Labor aktiv, in dem ich arbeitete: nette kleine Helfer, die den Kaffeeraum von Zeit zu Zeit grundreinigten, die Schränke mit Plastikmaterial auffüllten und Bestellungen rechtzeitig abschickten, damit keine Engpässe entstanden. Sie wissen sicher, wen ich meine: Anton, Berti, Conni, Det, Edi und natürlich Fritzchen – die sechs Mainzelmännchen.

Wenn der Letzte abends das Licht im Labor ausschaltet, ist dies der Startschuss für Anton und Co. So auch neulich: Nach kurzer Sitzung beschlossen die Sechs offenbar, sich den Kaffeeraum und die völlig überfüllten Mülleimer vorzunehmen. Anton, Conni und Det widmeten sich Ersterem: sie putzten Essensreste aus der Mikrowelle, säuberten das Waschbecken, entkalkten die Kaffeemaschine, wischten Kuchenkrümel vom Tisch und spülten das gesamte aufgestapelte Geschirr. Conni sortierte die Teesorten nach dem Alphabet, Anton versuchte die Kaffeetasen in Reihen zu ordnen und Det stand kopfschüttelnd vor dem Kühlschrank. Nach kurzem Zögern machte er sich dann doch daran, das Innere mit einem Lappen auszuwischen und zu desinfizieren – also den Kühlschrank, den Lappen konnte keiner mehr retten.

Wenn nachts das Licht ausgeht,...

Währenddessen zogen Edi, Fritzchen und Berti einen vollen Müllsack nach dem anderen aus den Eimern und schlepten sie an den dafür vorgesehenen Abholplatz – nicht ohne zuvor in jeden leeren Eimer einen frischen Müllsack zu stopfen. Danach prüften sie alle Sondermüllkanister und stellten die vollen mit ausgefülltem Gefahrenzettel zur Abholung bereit. Fritzchen organisierte neue Kanister und stellte sie beschriftet mit Gefahrenstoffsymbol zurecht. Edi und Berti packten den vollen Glasabfalleimer, brachten diesen

zur Wertstoffabteilung und schütteten den Inhalt in den Glas-Container.

Wieder zurück im Labor stellten sie fest, dass die Flasche der Absaugpumpe schon fast voll ist – leerten diese und stellten die Flasche frisch mit Desinfektionslösung gefüllt wieder an Ort und Stelle. Währenddessen kamen die Jungs aus dem Kaffeeraum zurück, und Anton begann die Batterien des Timers auszuwechseln. Conni und Det sortierten die Gelkammern nach Größe und legten die Gelkämme zu den jeweiligen Kammern. Anton kam zielstrebig mit einer neuen Druckerrolle ins Gel-Labor und legte diese zum Ausdrucken der Gel-Fotos in den Drucker. Danach räumte er herrenlose Glasflaschen auf und sammelte sämtliche gebrauchten Pipettenspitzen vom Tisch auf.

Edi und Berti fingen in der Zwischenzeit an, die Pipetten auf ihre Funktionalität zu prüfen und sortierten alle diejenigen aus, die schwer gingen oder nicht mehr rund liefen. Alle aussortierten Pipetten legten sie auf entsprechend ausgefüllte Reparaturblätter und packten alles für den Versand ein. Fritzchen widmete sich dem pH-Meter, stellte den pH mit frisch angesetzten Lösungen neu ein und säuberte den Platz unter dem Abzug.

Unterdessen nahmen Conni und Anton das Selbstreinigungsprotokoll des Brutschanks unter die Lupe. Der Schrank oben links stand nämlich schon seit einiger Zeit still, nachdem darin Kontaminationen festgestellt wurden. Sorgfältig säuberten sie die Platten und starteten den Reinigungsvorgang. Danach goss Anton destilliertes Wasser hinein und schaltete ihn auf 37 Grad.

Kommt Ihnen das bekannt vor? Geschehen bei Ihnen auch all diese Dinge wie von selbst, sozusagen über Nacht? Einfach so?

Dann glauben Sie wohl auch noch an den Weihnachtsmann?

ANNETTE TIETZ

Schöne Biologie

Besser ohne Popper



■ Mit der Wissenschaftstheorie ist es so eine Sache. Klassisch frönte man einem sogenannten positivistisch-induktivistischen Ansatz, nach dem man genügend viele Beobachtungen irgendwann zu einer verallgemeinernden Theorie zusammenfassen konnte.

Doch dann kam Karl Popper. Um die Mitte des letzten Jahrhunderts setzte der österreichisch-britische Philosoph diesem Ansatz sein empirisches Falsifikationsprinzip entgegen. Nach diesem seien wissenschaftliche Theorien immer unsichere Spekulationen, die die empirische Forschung mit der stetigen Suche nach widersprechenden Beobachtungen umzustößen versucht.

Was daraus folgt, ist, dass eine wissenschaftliche Theorie niemals zu einer Gewissheit werden kann. Ein plattes Beispiel dazu: Da wir nur gestreifte Zebras beobachten, gilt für uns als Tatsache, dass Zebras gestreift sind. Für Popperianer bleiben gestreifte Zebras aber auf ewig eine Theorie. Schließlich ist es ja weiterhin möglich, dass irgendwann jemand ein ungestreiftes Zebra aufspürt – womit die Theorie, dass Zebras gestreift sind, widerlegt wäre.

(Nebenbei dürfte hiermit deutlich werden, dass der Begriff „Theorie“ in der Wissenschaft etwas viel, viel Sichereres bedeutet als für den Laien so manche Tatsache. Genau deshalb scheitern die Evolutionsgegner auch ganz kläglich mit ihrem vielfach bemühten Satz, die Evolutionstheorie sei eben nur eine Theorie – und keine Tatsache.)

Aber zurück zu Popper. Sein Falsifikationsprinzip fand unter den Physikern viele Anhänger. In der Biologie dagegen nur ganz vereinzelt – und das ist auch gut so. Denn wie würde biologische Forschung ablaufen, wenn Poppers Prinzip das einzig wirklich erkenntnisbringende in der Forschung wäre?

Nehmen wir als Beispiel die Augenentwicklung. 1995 zeigte der kürzlich

verstorbene Basler Entwicklungsgenetiker Walter Gehring mit seinem Team, dass das Homöobox-Gen *Pax6* als Master-Regulator die Entwicklung der *Drosophila*-Facettenaugen anwirft und steuert. Aber nicht nur das. Gehring und einige andere Kollegen stellten weiterhin fest, dass *Pax6*-Gene offenbar überall vorkommen, wo Augen gebildet werden. Und schließlich zeigten sie, dass das *Pax6*-Gen der Maus, das dort die Entwicklung des Augentyps „Linsenauge“ steuert, in der Fliege tatsächlich die Bildung des anderen Augentyps „Facettenauge“ dirigieren kann – und umgekehrt, dass das „Facettenaugen“-*Pax6* aus der Fliege auch Froschaugen, also Linsenaugen, induzieren kann.

„Postivistisch-induktivistisch“ formulierten Gehring und Co. daraus natürlich die Theorie, dass sämtliche Augen aller Organismen ein und denselben evolutionären Ursprung haben – was sich in dem beliebig austauschbaren Master-Regulator *Pax6* eindrucksvoll manifestiert.

Nach Popper müsste man nun verstärkt nach Augen suchen, deren Bildung *nicht* durch *Pax6* gesteuert wird, um die Theorie zu prüfen. Das wurde zwar auch getan – 2014 wurde etwa die *Pax6*-Steuerung im Tintenfisch beschrieben (*Sci. Reports* 4: 4256) und kürzlich auch für alle acht Spinnenaugen bestätigt (*EvoDevo* 6:15). Allerdings werden die Kollegen dafür heute allenfalls ein beiläufiges Abnicken übrig haben – frei nach dem Motto „Gut, dass es jemand gemacht hat“.

Ob Poppers Falsifikationsprinzip für den biologischen Erkenntnisgewinn nun tatsächlich etwas bringt oder nicht – zur Erlangung wissenschaftlichen Ruhms taugt es offenbar nur wenig. Was natürlich auch viel darüber aussagt, wie es die Biologen mit Popper halten.

RALF NEUMANN

Essentials for
ELISpot-Experts:

T-Track® basic kits
IL-2/ -4/ -6/ -10,
Granzyme B and
mouse/human IFN-γ



...and any antibody pair for
flexible ELISpot-Design!



Fetttröpfchen im Axon

Nicht nur Fettzellen bilden Lipidtröpfchen (grün), auch Neuronen können es.

Foto: Hui Gao / Niklas Meijert

■ In Köln spürt die Neurologin Elena Rugarli den genetischen Ursachen von vererbten Spastiken und Lähmungen nach. Nach ihren neuesten Ergebnissen spielen womöglich Prozesse rund um die Bildung zellulärer Lipidtröpfchen eine Rolle im Krankheitsgeschehen.

Es beginnt mit einem scheinbar harmlosen Stolpern. Wochen später fällt die Koordination der eigenen Beine irgendwie schwerer. In den Folgejahren kommt es zu Lähmungen und Spastiken, bis der Patient schließlich auf den Rollstuhl angewiesen ist.

Lange Zellen

So ähnlich kann eine spastische Paraplegie verlaufen. Bei den reinen Formen dieser neurodegenerativen Erkrankung sind ausschließlich die Beine beeinträchtigt.

Auf 100.000 Einwohner kommen nur eine Handvoll Betroffene, und für die gibt es bislang noch keine kausale Therapie.

„Ich forsche jetzt seit 15 Jahren an Paraplegien“, blickt Elena Rugarli zurück. Die Neurologin hatte in den 80er Jahren Medizin studiert, entschied sich dann aber gegen den Beruf als Ärztin. „Forschung fand ich spannender, deshalb habe ich nie praktiziert.“ Nach Postdoc-Aufenthalten in den USA kehrte die Italienerin zwischenzeitlich wieder in ihre Heimat zurück und kam 2009 schließlich nach Köln an die Uni. Dort leitet sie seither als Professorin für Molekulare Biomedizin eine Arbeitsgrup-

pe am Institut für Genetik und ist in das Exzellenzcluster „Cellular Stress Response in Aging-Associated Diseases“ (CECAD) eingebunden.

Rugarli interessiert sich für die vererbten Formen der Erkrankung, die hereditären spastischen Paraplegien, kurz: HSP. „Bisher kennen wir mehr als 50 Gene; die sind durchnummeriert“, erklärt die Forscherin. „Eine Mutation in einem einzigen dieser Gene genügt, um die Krankheit auszulösen“. So etwa in *SPG4*, das für Spastin kodiert. „Mehr als 40 Prozent aller HSP-Patienten mit autosomal-dominantem Erbgang haben eine Mutation in *SPG4*“, so Rugarli. Das Protein zerschneidet Mikrotubuli und unterstützt damit wohl die Beweg-

die Dimensionen: „Würde man ein solches Neuron vergrößern, so dass der Zellkörper einen Durchmesser von zehn Metern hätte, dann wäre das Axon 330 Kilometer lang.“

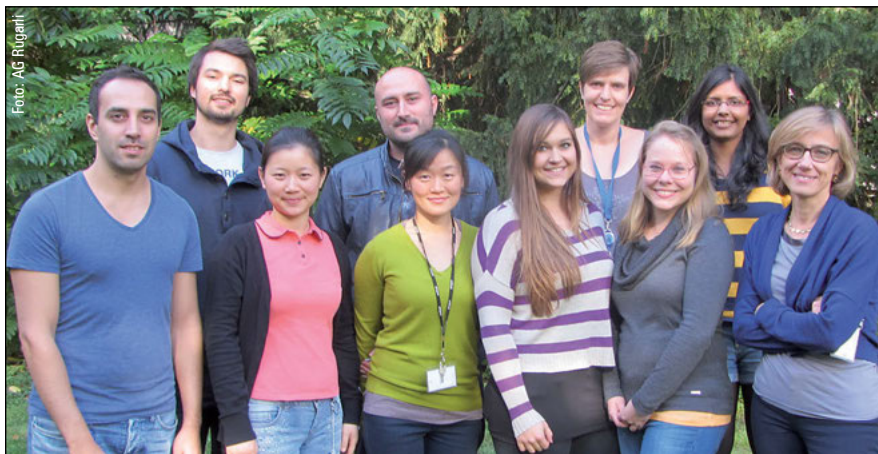
Eben diese Motoneurone degenerieren im Verlauf der Erkrankung, während andere Nervenbahnen bei den reinen HSP-Formen nicht betroffen sind. Eine mögliche Erklärung: Wenn die Regulation der Mikrotubuli-Dynamik und damit der Zelltransport gestört sind, könnten sich die Effekte in langen Neuronen besonders dramatisch auswirken und den spezifischen Phänotyp erklären. „Mehr als 99 Prozent des Zytoplasmas steckt nicht im Zellkörper, sondern im Axon“, verdeutlicht Rugarli. Es muss also jede Menge Material transportiert werden, um die Zelle

samt Axon am Laufen zu halten. Rugarli fügt aber hinzu, dass allein die Axonlänge als Erklärung nicht ausreicht. Denn das zweite Motoneuron, das aus dem Rückenmark austritt und die Muskeln in den Beinen und Füßen innerviert, überbrückt ebenfalls eine große Distanz. „Neurone des peripheren Nervensystems sind aber nicht betroffen, inso-

fern sind unsere Erklärungen ein bisschen unbefriedigend.“

Kurz und lang

Und weil noch so vieles im Dunkeln liegt, ist Rugarlis Gruppe Proteinen wie dem Spastin auf den Fersen. Von einem Gen kodiert, kommt das Protein in zwei Ausführungen vor: Als Spastin-M87 und als Spastin-M1. Rugarli erklärt, warum: „Die Translation der mRNA kann an zwei verschiedenen Startcodons beginnen“. Spastin-M1 ist ein paar Aminosäuren länger und wird nur in geringen Mengen produziert. Trotz-



Spastin im Blick: Elena Rugarli (r.) und ihre Kölner Mitsstreiter

lichkeit des Zytoskeletts. Von der Dynamik des Zytoskeletts wiederum hängen viele Transportprozesse ab – möglicherweise eine Ursache für die HSP-Symptomatik.

„Betroffen sind die längsten Axone im zentralen Nervensystem“, führt Rugarli aus und meint damit die oberen Motoneurone. Bei ihnen liegt der Zellkörper im motorischen Cortex. Das Axon läuft von dort bis hinunter ins Rückenmark, wo es eine Synapse zum unteren Motoneuron bildet. Am weitesten ist dieser Weg für jene Nervenzellen, die die motorischen Signale für die Beine weiterleiten; sie enden erst in den Lendenwirbeln. Rugarli veranschaulicht

dem stand diese Variante im Mittelpunkt ihrer aktuellen Forschungen. „Interessanterweise ist Spastin-M1 im Gehirn stärker exprimiert als in anderen Geweben“, nennt Rugarli einen Grund für ihre Neugier und erinnert daran, dass bei HSP ausschließlich Neurone des zentralen Nervensystems betroffen sind. „Außerdem interagiert nur die lange Form von Spastin mit Atlastin-1 und Reep-1“, ergänzt sie. Mutationen in den Genen für Atlastin-1 und Reep-1 wiederum können ebenfalls HSP auslösen, so dass ein Zusammenhang naheliegt. Grund genug also, die lange Spastin-Variante M1 genauer ins Visier zu nehmen.

Mehr Protein, mehr Fett

Rugarli und ihr Team untersuchten für ihre Fragestellungen Zellkulturen. Da sie aber auch an Ergebnissen aus *Drosophila* interessiert waren, holten sich die Kölner Unterstützung aus Italien: Am Eugenio Medea-Institut in Conegliano hatten Kollegen hierzu genetische Untersuchungen an der Taufliege durchgeführt. Jetzt hat das italienisch-rheinländische Forscherteam die Ergebnisse in *PLOS Genetics* veröffentlicht und nachgewiesen, dass Spastin an Lipidtröpfchen in der Zelle bindet (Vol. 11: e1005149).

Die Wissenschaftler wussten bereits, dass die M1-Variante des Spastins eine lipophile Hairpin-Struktur am N-Terminus bildet. Über Fluoreszenzmarkierungen konnten sie jetzt an HeLa-Zellen zeigen, dass das Protein in der Membran des Endoplasmatischen Retikulums (ER) sitzt und von dort in Lipidtröpfchen gelangt, die sich abschnüren. Eigentlich kennt man diese speziellen Vesikel vor allem aus weißen

und braunen Fettzellen, wo sie als Fettspeicher dienen. „Auch jede andere Zelle ist aber in der Lage, Lipidtröpfchen zu bilden“, so Rugarli, „wir wissen aus anderen Untersuchungen, dass man auch in Nervenzellen einzelne Fetttropfen findet.“ Entfernt man aber die charakteristische Hairpin-Domäne, dann gelangt das Protein nicht mehr in die Lipidtröpfchen. Je mehr funktionsfähiges Spastin-M1 in den Zellen vorkommt, desto größer die Lipidtröpfchen. Offenbar ist die lange Spastin-Variante also am Bildungsprozess der Lipidtröpfchen beteiligt. Auch in einer Mauszelllinie sah man vergleichbare Ergebnisse.

Dazu passen die Beobachtungen der italienischen Mitstreiter an *Drosophila*. Reguliert man die Spastin-Translation über RNA-Interferenz herunter, so verringert sich die Menge an Lipidtröpfchen. In der Taufliege sieht man darüber hinaus sogar neurodegenerative Defekte der Nervenzellen, wenn Spastin fehlt. Allerdings unterscheidet sich das Protein der Fliege in seiner Struktur von der menschlichen M1-Variante am N-Terminus, also an ebenjenem Abschnitt, der für die lipophile Interaktion verantwortlich ist. Bei der Fliege sitzt dort aber eine Transmembranhelix, und so erfüllt das Fliegen-Spastin wohl doch eine vergleichbare Funktion und verursacht nach Knockdown ähnliche Phänotypen.

Die Fliege als die bessere Maus

Spannend wären jetzt Befunde aus einem Säugermodell. Doch hier bremst Rugarli die Erwartungen. „Es gibt kein Mausmodell für HSP, das wirklich gut funktioniert“, bedauert sie. Dass sich die Fliege besser als die Maus eignet, wenn es

um die Untersuchung einer menschlichen Erkrankung geht, mag für Außenstehende paradox klingen. Die Neurologin hingegen ist nicht überrascht. „Das kennen wir auch von anderen neurodegenerativen Erkrankungen.“ Offenbar hat die Maus spezielle Eigenheiten in der Genregulation neurobiologischer Prozesse, die sich nur sehr eingeschränkt auf den Menschen übertragen lassen. „Das Mausmodell, das wir für HSP haben, zeigt leider nur einen sehr schwachen Phänotyp“, so Rugarli.

Spastin mit neuem Gesicht

Sichere Schlussfolgerungen für die Krankheitsprozesse rund um HSP lassen die aktuellen Ergebnisse nicht zu. Die Kölner Forscherin hat aber schon neue Ideen: „Wir haben in dieser Arbeit ein neues Gesicht von Spastin gesehen und gezeigt, dass es bei der Formation der Lipidtröpfchen wichtig ist; vielleicht muss Spastin die Mikrotubuli ja zerschneiden, damit sich die Lipidtröpfchen vom ER lösen können“, mutmaßt sie.

Weitere Experimente müssen her, betont Rugarli. Als Nächstes will sie menschliche Zellen untersuchen, die HSP-relevante Mutationen tragen. „Da streben wir Kooperationen mit anderen Gruppen an, um aus Fibroblasten von Patienten pluripotente Stammzellen zu induzieren und diese dann zu Neuronen ausdifferenzieren zu lassen“, verrät sie. Ob und wann man aus diesen Erkenntnissen eine Therapie gegen HSP entwickeln kann, darüber möchte Rugarli derzeit nicht spekulieren. „Es wäre den Betroffenen gegenüber unethisch, vorzeitig Hoffnungen zu säen“, sagt sie.

MARIO REMBOLD



Nano-Glo® Dual-Luciferase® Reporter Assay

Sie suchen nach einem dualen Reporterassay, der das Arbeiten unter physiologischen Bedingungen ermöglicht?

Dann ist der neue, hochsensitive Nano-Glo® Dual-Luciferase® Reporter Assay das richtige System für Sie!

- Direkte Quantifizierung von Firefly- und NanoLuc®-Luciferase
- Optimale Signalseparation
- Volle Flexibilität im Assay-Design
- Bequeme Lagerung des Reagenzes bei Raumtemperatur
- Leichte Adaption an bestehende duale Reportersysteme

Minimale Wirkstoff-Interferenz qualifiziert NanoLuc® besonders für Screening Anwendungen

Erfahren Sie mehr unter: www.promega.com/de-NanoDLR

PROMEGA GMBH
High-Tech-Park
Schildkrötstraße 15 · 68199 Mannheim
Telefon +49 621 8501-0 · www.promega.com

BESTELLUNG
Telefon +49 621 8501-291
Fax +49 621 8501-222
de_custserv@promega.com

TECHNISCHE BERATUNG
Telefon +49 621 8501-290
de_techserv@promega.com

Spontane Grimassen gehören zu den häufigsten Tourette-Tics.



Foto: Fotolia / amaro

Tourette-Syndrom in Lübeck

Wo ticts denn?

■ Für Tourette-Patienten ist es offenbar wirksamer, die Aufmerksamkeit von den charakteristischen Tics weg zu richten, als zu versuchen, sie zu unterdrücken. Der Lübecker Neurologe Alexander Münchau findet daher auch, dass man mit manchen Tics bei Kindern unverkrampfter umgehen sollte. Denn als „überschießendes“ Verhalten während der Entwicklung sind sie schon fast normal.

Das Gilles-de-la-Tourette-Syndrom ist eine Erkrankung, die im öffentlichen Bewusstsein eher verzerrt wahrgenommen wird. Das wenige, das der medizinische Laie darüber sagen könnte, stammt vermutlich aus Kassenschlagern wie „Vincent will Meer“ – einem Roadmovie über einen jungen, an Tourette erkrankten Mann. Seine hervorstechendsten Symptome sind unkontrollierte Bewegungen und Zuckungen, sowie das Herausschleudern von Obszönitäten und Flüchen im falschen Moment. „Die Koproplalie beziehungsweise Kopropraxie, der vermehrte Gebrauch von Schimpfwörtern oder obszönen Gesten, ist zwar das bekannteste Merkmal des Tourette-Syndroms, es kommt aber eigentlich eher selten vor“, klärt Alexander Münchau auf.

Störung? Nicht wirklich.

Der Neurologe ist Professor an der Universitätsklinik zu Lübeck und forscht schwerpunktmäßig an Bewegungsstörungen und neuropsychiatrischen Erkrankungen bei Kindern und Erwachsenen. Das Tourette-Syndrom gehört zu den klassischen neuropsychiatrischen Störungen,

die im Kindesalter beginnen, sich aber meistens bis zum 18. Lebensjahr wieder zurückbilden. Motorische und vokale Tics bilden die Hauptsymptome des Syndroms. Dabei sind Tics gar keine Störungen im eigentlichen Sinne, sondern vielmehr übermäßige Ausprägungen einer Bewegung oder eines Lautes, die *per se* ganz normal sind. „Deshalb ist es zum Teil besonders bei Kindern schwer zu beurteilen, was nun eigentlich ein Tic ist und was ein Teil der physiologischen Entwicklung“, berichtet Münchau. Er schätzt, dass die Mehrheit der Menschen, die das Tourette-Syndrom haben, gar nichts von der Erkrankung wisse, weil die Tics nur schwach ausgeprägt seien. Die Häufigkeit der Krankheit werde weltweit mit circa 1 % beziffert; davon gehe aber nur rund jeder Zehnte zum Arzt.

Die genaue Ursache für das Tourette-Syndrom ist nicht bekannt. Weil es aber gehäuft innerhalb von Familien auftritt,

dass die Struktur der Basalganglien und ihre Verbindung mit der Hirnrinde bei Tourette-Patienten auffällig sind.

Unbalanciertes Überschwappen

Münchau beschreibt ihre Aufgabe folgendermaßen: „Basalganglien sind für die Auswahl einer Handlung in einem bestimmten Kontext aus einer Menge an möglichen Handlungen von Bedeutung. Sie sind also dafür verantwortlich, dass eine Handlung, die in einer bestimmten Situation aus Erfahrung sinnvoll erscheint, verstärkt wird, während andere Handlungen abgeschwächt werden. Beim Tourette-Syndrom ist dieses Gleichgewicht aus Bahnung und Hemmung gestört, so dass Handlungen, die in einem bestimmten Kontext eigentlich nicht angemessen sind, quasi überschwappen. Dieses Ungleichgewicht kann sich dann als Tic äußern.“



Foto: Johanna Fraune

„Tic-Vermesser“: Alexander Münchau (2.v.r.) und sein Team.

scheint es vor allem genetisch und nur wenig durch Umweltfaktoren bedingt zu sein. Eine wichtige Rolle bei der Entstehung der Tics scheinen in jedem Fall die sogenannten Basalganglien zu spielen. Basalganglien sind neuronale Strukturen im Inneren des Gehirns, die unter anderem für die Kontrolle von Bewegungsabläufen wichtig sind. Ergebnisse aus verschiedenen Versuchsansätzen verdichten sich zu der Hypothese,

Jeder Patient mit Tourette hat letztlich ein ganz persönliches Repertoire an verschiedenen Tics. Doch bestimmte Regionen des Körpers scheinen durchaus häufiger betroffen zu sein als andere. Gibt es aber eine grundsätzliche räumliche Verteilung der Tics entlang des Körpers? Und variiert die Fähigkeit einer bewussten Unterdrückung der Tics, die bekanntermaßen möglich ist, zwischen verschiedenen Körperregionen?

Diese Fragen waren der Ausgangspunkt für eine neue Studie des Teams um Alexander Münchau, die kürzlich in der Zeitschrift *Movement Disorders* veröffentlicht wurde (vorab online, doi: 10.1002/mds.26188). 27 jugendliche Patienten mit Gilles-de-la-Tourette-Syndrom wurden dazu in kurzen Videosequenzen aufgenommen; einmal mit der Aufforderung, ihren Tics freien Lauf zu lassen, und ein weiteres Mal mit der Bitte, diese bewusst zu unterdrücken. Die Aufnahmen wurden anschließend ausgewertet, wobei für beide Bedingungen die Tic-Frequenz (Tic-Anzahl pro Minute) und damit die Schwere der Tics für elf verschiedene Körperregionen bestimmt wurden. Auch die Sprache der Probanden wurde ausgewertet. Gemessen über alle Teilnehmer waren die Augen am stärksten von Tics betroffen, gefolgt von der Mundregion und dem Nacken. Die wenigsten Tics wurden im Rumpf und den Beinen gezählt.

Unklare Verteilung

Warum die Tics derart verteilt sind, ist unklar. Münchau erklärt: „Im Gehirn werden die verschiedenen Regionen des Körpers in bestimmten Arealen des Gehirns abgebildet, was als Somatotopie bezeichnet wird.“ Im Hirnkortex sind beispielsweise die Areale für Gesicht, Zunge und Hände sehr groß, die Bewegung dieser Körperteile wird also von besonders vielen Nervenzellen der Hirnrinde kontrolliert.

„Diese Repräsentationen der Körperregionen gibt es nicht nur im Kortex, sondern auch in anderen Bereichen des Gehirns, wie den Basalganglien. Allerdings unterscheiden sich die Areale, die im Kortex und in den Basalganglien eine bestimmte Körperregion repräsentieren, in Bezug auf ihre Größe und damit ihre Bedeutung in diesem Teil des Gehirns. Beim Tourette-Syndrom scheinen vor allem die neuronalen Verknüpfungen derjenigen Muskelgruppen am stärksten betroffen zu sein, die gerade bei Lernprozessen oft benötigt werden, so wie die Mimik oder Mundmotorik“, verdeutlicht der Neurologe.

Je seltener, desto besser unterdrückbar

Bei der Auswertung der Videosequenzen hat sich außerdem gezeigt, dass ausgerechnet diese häufigen Tics am schlechtesten unterdrückt werden können. Oder andersherum: „Unsere Analyse hat ergeben, dass sich die Tics, die am seltensten sind, am besten hemmen lassen.“ Was bedeutet das nun? Ganz offensichtlich werden durch die bewusste Unter-

drückung nicht alle Tics gleichermaßen herunterreguliert. Der sogenannte Tic-Generator, der die übertriebenen Zuckungen und Bewegungen initiiert, wird durch den Versuch, die Tics zu hemmen, nicht selbst moduliert. Münchau spricht stattdessen von zusätzlichen Regelkreisen, die an einer Stelle zwischen der Entstehung der Tics und ihrer motorischen Ausführung eingreifen und die Tics dämpfen. Und zwar umso leichter, je seltener ein Tic auftritt.

„Was in diesem Zusammenhang besonders spannend ist: Wenn statt einer bewussten Unterdrückung der Tics die Aufmerksamkeit der Patienten von den Tics weggelenkt wird, werden alle Tics gleichermaßen weniger“. In einer anderen Studie von Alexander Münchau und seiner Gruppe (*Cogn Neurosci* 6: 1-7) mussten sich die Patienten selbst im Spiegel betrachten. Durch die Beobachtung der eigenen Tics nahm die Häufigkeit aller Tics zu. Wurde den gleichen Patienten stattdessen eine Videoaufnahme von sich gezeigt, in der sie keine Tics ausübten, sank die Tic-Frequenz in allen Körperregionen ab. „Das Wegleiten der Aufmerksamkeit führt offenbar dazu, dass die Aktivität des Tic-Generators ganz herunterreguliert wird. Die bewusste Tic-Unterdrückung hingegen hat zur Folge, dass ein zusätzlicher Mechanismus anläuft, der diejenigen Tics am effektivsten dämpfen kann, die selten auftreten“, erklärt Münchau.

Kinder lernen durch „Überschießen“

Aus Sicht des Neurologie-Professors gewähren die Ergebnisse seiner Forschung nicht nur neue Einblicke in die neuronalen Schaltkreise bei der Entstehung und Unterdrückung von Tics, sondern stellen auch ganz grundsätzliche Fragen an das Verständnis des Tourette-Syndroms. Er glaubt, dass eine gewisse Art von überschießenden Bewegungen Teil des gesunden motorischen Lernprozesses bei Kindern ist. „Wie soll ein Kind etwas lernen, wenn alles nur in kontrollierten Bahnen läuft? Aus überschießenden Handlungen kann ein Kind viel leichter neue motorische Module erlernen. Die Auffassung, dass Tics bei Kindern schon fast normal sind, wird aber leider wenig beachtet. Ich denke, dass hängt auch damit zusammen, dass solche Regelabweichungen gesellschaftlich einfach immer weniger akzeptiert werden.“ Dabei sei es tatsächlich so, dass Patienten, die mit dem Tourette-Syndrom ganz unverkrampft umgehen, eine wesentlich bessere Prognose haben, als diejenigen, bei denen das Augenmerk nur auf den Tics liegt.

JOHANNA FRAUNE



Alles was Sie brauchen...




DIE NEUEN MAILINGS

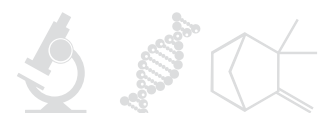
...regelmäßig und günstig!

- Top-Angebote
- Neuheiten
- Sonderpreise

0800/56 99 000
gebührenfrei

www.carlroth.de

-  LABORBEDARF
-  LIFE SCIENCE
-  CHEMIKALIEN



CARL ROTH GmbH + Co. KG
Schoemperlenstr. 3-5 · 76185 Karlsruhe
Tel. 0721/56 06 0 · Fax 0721/56 06 149
info@carlroth.de · www.carlroth.de

Ribosomale Chaperone in Konstanz

Strenge Türsteher

Mit mCherry-markiertem Chaperonkomplex leuchtet der ganze Wurm unter dem Fluoreszenz-Mikroskop rot auf. (Näheres siehe Text)

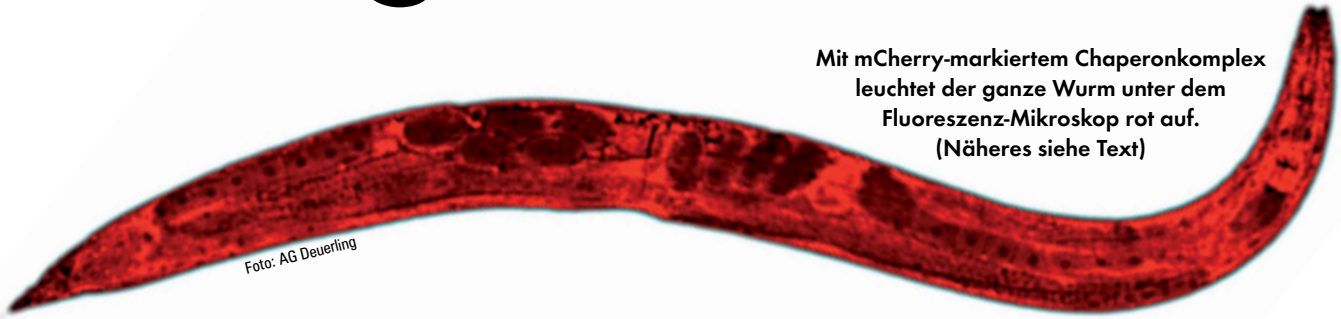


Foto: AG Deuerling

■ **Das Endoplasmatische Retikulum ist ein exklusiver Klub. Ribosomen dürfen sich nur am Eingang aufhalten, wenn sie richtig adressierte Proteine mitbringen. Ein Chaperonkomplex hält ungebetene Zaungäste ab und sorgt dafür, dass entstehende Proteine den richtigen Weg finden.**

Eine komplizierte Sortieranlage sorgt in eukaryotischen Zellen für den Abtransport von Proteinen und Enzymen zu ihrem Bestimmungsort. Ein wesentlicher Teil dieser Maschinerie ist das Endoplasmatische Retikulum (ER). Das ER ist ein enormes Membran-Netzwerk, in das Proteine während ihrer Synthese direkt hineintransportiert werden können. Während ein Ribosom die mRNA abwandert und Aminosäuren zu einer Polypeptidkette zusammenschweißt, erkennt das „Signal Recognition Particle“ (SRP) an einer Signalsequenz diejenigen zukünftigen Proteine, die in das ER gehören. Daraufhin wird der Komplex aus Ribosom, entstehender Peptidkette und SRP zu einer Pore in der ER-Membran geleitet. Diese Pore schiebt das entstehende Protein in die ER-Membran oder den ER-Innenraum.

Ein Team um Elke Deuerling an der Universität Konstanz erforscht, wie Ribosomen und ER zusammenarbeiten. Die Konstanz-er interessieren sich besonders für den

„nascent polypeptide-associated complex“ (NAC), einen Chaperonkomplex, der an das Ribosom und die entstehende Proteinkette bindet. Alzheimer-Patienten haben weniger NAC, der Proteinverbund könnte also auch eine Rolle bei der Entstehung dieser Krankheit spielen.

Vermittler zwischen Ribosomen und ER

Die Funktion von NAC war bisher allerdings weitgehend unbekannt. Für mehr Erkenntnis sorgt nun eine im April erschienene Veröffentlichung von Elke Deuerling und ihrem Mitarbeiter Martin Gamerdinger (*Science* 348: 201-7).

Ribosomen sollen nur dann an die ER-Pore binden, wenn sie ein werdendes, richtig etikettiertes Protein mitbringen. „Ribosomen haben generell eine hohe Affinität zur Translokationspore der ER-Membran – unabhängig davon, ob sie aktiv sind oder ein Protein für den SRP-vermittelten ER-Transport synthetisieren“, so Deuerling. Die Zelle benötigt also Regulatoren, um unspezifische Wechselwirkungen von Ribosomen mit der ER-Pore zu verhindern. Die Konstanz-er Zellbiologen wollten wissen, ob NAC dabei eine Rolle spielt.

Einfache RNA-Interferenz

Als Versuchstier wählten sie den Fadenwurm *Caenorhabditis elegans*. Weil der NAC-Komplex essentiell ist, sterben Embryonen mit einer NAC-Deletion. Aber für Gen-Knockdown durch RNA-vermittelte Interferenz (RNAi) eignet sich *C. elegans* hervorragend. Die gewünschte dop-

pelsträngige RNA (dsRNA) kann einfach in die Würmer geschleust werden, indem man sie mit Bakterien füttert, die die jeweilige dsRNA exprimieren.

Gestresste Fadenwürmer

Zunächst untersuchten die Wissenschaftler, welchen Effekt eine Verringerung der NAC-Menge auf den Zellstoffwechsel des Fadenwurms hat. Gamerdinger hat die durch NAC-Knockdown ausgelöste Stressreaktion der Zelle mit spezifischen Reportern für verschiedene Zellkompartimente verfolgt. Das Grün Fluoreszierende Protein (GFP) steht bei diesen Reportern unter der Kontrolle eines Stress-aktivierbaren Promotors. Es wurde schnell klar, dass in Abwesenheit von NAC die Stressreaktion im ER massiv hochreguliert wird, ebenso die Expression von Chaperonen im ER. Zusätzlich zeigten die GFP-Reporter etwas erhöhten Stress in den Mitochondrien an. Wenig überraschend war daher auch, dass die Würmer nach NAC-Knockdown früher starben als die Würmer der Kontrollgruppe.

Zutritt nur mit Ausweis

Was ist die Ursache für diesen Zellstress? Ein erster Hinweis auf den zugrunde liegenden Mechanismus ist, dass sich der NAC-Knockdown auf die Verteilung der Ribosomen in Zytosol- und Membran-Fraktion auswirkt. Sucrose-Gradienten und Immunoblotting verraten, dass in Abwesenheit von NAC fast 20 % mehr Ribosomen in der Membranfraktion landen.

„Ein Schlüsselexperiment war, die Genexpression von NAC und SRP gleichzeitig zu reduzieren“, erinnert sich Martin Gamerding. Denn den Transport von korrekt an das ER adressierten Proteinen beeinflusst NAC offenbar nicht. NAC verhindert aber, dass Proteine an die ER-Membran geleitet werden, wenn sie *nicht* via SRP an das ER adressiert sind.

Ins Mitochondrium? Nee, falsch.

Weitere Experimente untermauern diese Vermutung. So auch das experimentelle Gegenstück zum Knockdown, die Überexpression von NAC. In *C. elegans* führt zusätzliches NAC wiederum zu einer Verlagerung der Ribosomen – diesmal aber weg von der Membran-Fraktion, hin zur zytosolischen Fraktion – und zu einer erhöhten Stressreaktion im ER. Das spricht dafür, dass *zu viel* NAC den SRP-vermittelten Transport von Substraten zur ER-Membran stört.

fälschlicherweise in den ER-Innenraum, wenn die NAC-Expression experimentell reduziert ist. Diese Beobachtung konnten die Konstanzer auch im Fluoreszenzmikroskop mit GFP-markierten Fusionsproteinen bestätigen.

Somit wird auch klarer, warum die Stress-Reporter nach NAC-Knockdown in den Mitochondrien aufleuchten. „NAC scheint unspezifische Fehltransporte zum ER zu verhindern und fördert damit indirekt den korrekten Transport von Proteinen zu den Mitochondrien“, folgert Gamerding.

Einzeller, Vielzeller – und jetzt?

Deuerlings Team kam zu einem schlüssigen Fazit: NAC blockiert die Bindestelle der Ribosomen für die ER-Pore und verhindert so, dass Ribosomen mit der Translokationspore interagieren – es sei denn, sie synthetisieren Proteine mit ER-Signalsequenz. Denn wenn Ribosomen

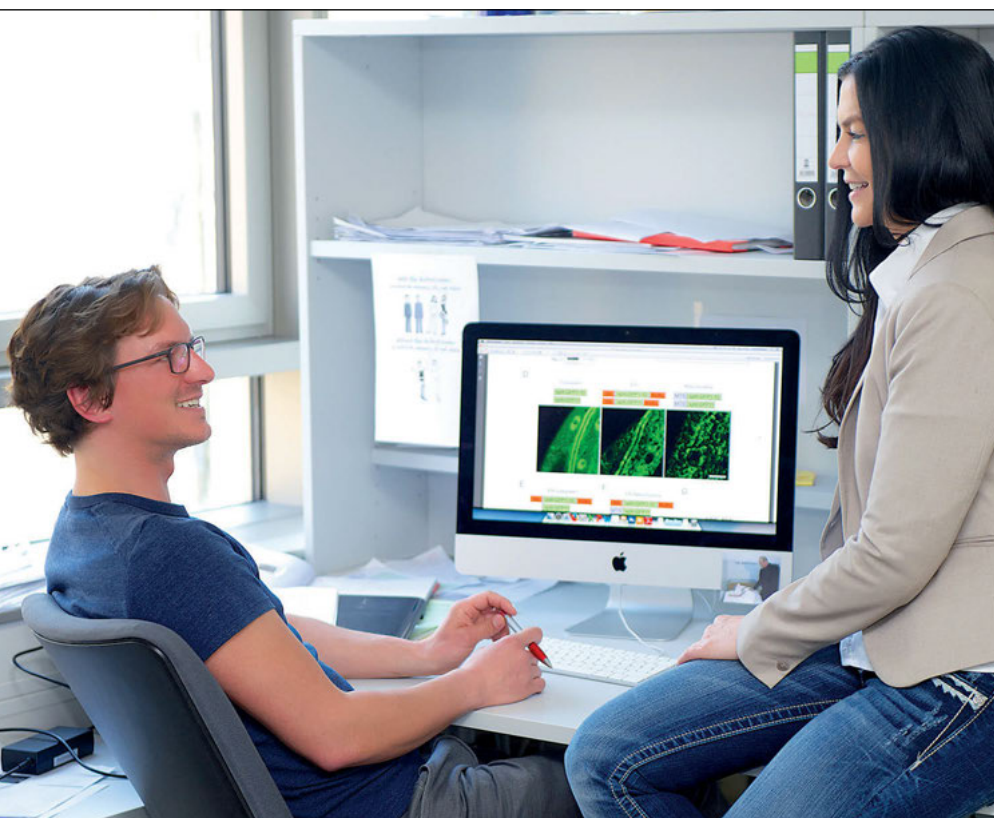


Foto: Univ. Konstanz

Ganz entspannt beim Würmerstressen: Martin Gamerding und Elke Deuring

Microarray-Analysen der mit den Ribosomen verbandelten mRNAs passen ebenfalls in Bild. Denn sie zeigen, dass Ribosomen mit Polypeptid-Ketten, die eigentlich gar nicht ans ER adressiert sind, nach NAC-Knockdown vermehrt an der ER-Membran auftauchen – statt im Zytosol, wo man sie erwarten würde. Sogar einige mitochondriale Proteine gelangen

ein werdendes Protein mit der richtigen Etikettierung mitbringen, kann SRP den hemmenden Effekt des NAC aufheben.

Als nächstes gilt es zu klären, wie genau NAC mit Ribosomen und SRP interagiert. „Nachdem wir uns von Einzellern zu eukaryotischen Vielzellern vorgearbeitet haben, sind wir weiterhin offen für Neues“, betont Deuring. *EKATERINA EIMER*

Impressum

Laborjournal

gegründet 1994
von Hanspeter Sailer †
und Kai Herfort

22. Jahrgang 2015, Heft 6

ISSN: 1612-8354
Einzelpreis: 3,50 Euro

Verlag und Herausgeber:
Lj-Verlag Herfort und Sailer
Merzhauser Straße 177
D-79100 Freiburg
Fax: +49-761-35738
Internet: www.laborjournal.de

Druck & Lithos:
PHOENIX PRINT 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:
OpenWorm (openworm.com);
Kai Herfort (Montage)

Ständige MitarbeiterInnen:
Axel Brennicke, Bettina Dupont,
Ekaterina Eimer, Rafael Florés,
Johanna Fraune, Karin Hollricher,
Mario Rembold, Miriam Ruhenstroth,
Chris Schlag, Leonid Schneider,
Annette Tietz, Hans Zauner

Bankverbindung:
Volksbank Freiburg
BLZ: 680 900 00
KTO: 319 0 315
IBAN: DE24 6809 0000 0003 1903 15
BIC/SWIFT: GENODE61FR1

Frisch erforscht

Produkte auf **Löwenzahn**-Basis als Verhütungsmittel? Hört sich wie Quacksalberei an, aber die Methode ist im Prinzip verlässlich und erprobt. Denn der Milchsaft im Stängel des Löwenzahns enthält **Kautschuk** – und daraus kann man beispielsweise Kondome herstellen. Pflanzenforscher der Westfälischen Wilhelms-Universität **Münster** und des Fraunhofer-Instituts für Molekularbiologie und Angewandte Ökologie fanden nun einen wesentlichen Baustein der Kautschuk-Synthese in den Löwenzahn-Stängeln (*Nature Plants*, DOI: 10.1038/nplants.2015.48). Fehlt das Protein „Rubber Transferase Activator“, so produziert der Löwenzahn keinen Kautschuk. **Dirk Prüfer** und **Christian Schulze Gronover** vom Münsteraner Institut für Biologie und Biotechnologie der Pflanzen vermuten, dass das Enzym an der Bildung eines Proteinkomplexes beteiligt ist, der auf der Oberfläche von kugelförmigen Partikeln sitzt. Diese Partikel sind mit Polyisopren gefüllt, dem Hauptbestandteil des Kautschuks.

Planktomyceten sind Spezialisten darin, Mikrobiologen an der Nase herumzuführen. Nach ihrer Entdeckung im Jahr 1924 hielt man sie erst für Pilze. In den 70er-Jahren dann die Erkenntnis: Nein, es sind Bakterien. In den 90ern eine weitere Volte: Ja, es sind wirklich Bakterien, aber ohne die eigentlich Bakterien-typische Zellwand aus Peptidoglykan. Aber auch diese Erkenntnis war nur vorläufig. Denn **Olga Jeske**, Doktorandin im Team von **Christian Jogler** an der Deutschen Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen (DSMZ) in **Braunschweig**, fand nun doch noch eine Zellwand, die früheren Planktomyceten-Forschern entgangen war (*Nat Commun* 6: 7116). Mit dieser Entdeckung wanken jetzt natürlich die bisherigen evolutionsbiologischen Hypothesen über die stammesgeschichtliche Stellung der Planktomyceten. Denn das Fehlen der Zellwand galt bisher als Argument dafür, dass sich die rätselhaften Mikroorganismen substanziiell von anderen Bakterien unterscheiden und als nahe Verwandte komplexer eukaryotischer Zellen in Frage kommen.

-HZA-

Optogenetische Therapie in Bern Eingewechselter Rezeptor

■ Fotorezeptorzellen geben ihr Signal noch in der Netzhaut an die sogenannten Bipolarzellen weiter – der erste Schritt zur Verarbeitung des optischen Signals. Ohne Input von den Fotorezeptoren sind die Bipolarzellen aber reichlich nutzlos. Gehen die Licht-Rezeptoren im Auge zugrunde, drohen Sehschwäche und Blindheit.



Foto: Liam York

Ein Team um **Sonja Kleinlogel** vom Institut für Physiologie der Universität Bern hat die Bipolarzellen von Mäusen, die an einer erblichen Augenkrankheit leiden, zu Ersatz-Fotorezeptoren umgebaut (*PLoS*

Biol 13: e1002143). Die transgenen Tiere konnten so wieder auf Lichtreize reagieren. Die Maus-Genetiker schleusten ein lichtempfindliches Chimären-Protein in Bipolarzellen vom ON-Typ ein. Das Opto-mGluR6 genannte Fusionsprotein bastelten sie dabei aus der lichtsensitiven Domäne des Pigments Melanopsin und dem Glutamat-Rezeptor mGluR6, der spezifisch für die ON-Bipolarzellen ist.

Ideen für neue optogenetische Therapien gibt es zwar schon einige. Aber die Schweizer Forscher betonen, dass ihr neuer Trick einige Vorteile haben könnte; beispielsweise weil der normale Signalweg in den Bipolarzellen erhalten bleibt. Die große Hoffnung: Menschen mit Augenerkrankungen wie der Makuladegeneration könnten durch einen derartigen Therapieansatz vielleicht wieder normales Tageslicht sehen, „ohne lichtintensivierende oder bildumwandelnde Brillen“, so Kleinlogel. Der Weg vom Mausmodell in die klinische Praxis ist aber sicher noch lang und steinig.

-HZA-

Epigenetik in Wien

Schwedischer Wildwuchs

■ Ob Gene aktiv oder stumm sind, darüber entscheiden auch epigenetische DNA-Methylierungen.

Aber welche Faktoren bestimmen über das Methylierungsmuster des Genoms? Gene oder Umwelt? Oder beide zusammen? Kommt darauf an, wo im Genom man nachschaut. Das zeigten Genetiker um **Magnus Nordborg** vom Gregor Mendel Institut in Wien jetzt exemplarisch an der Ackerschmalwand *Arabidopsis* (*eLife* 4: e05255).

Die Pflanzenforscher zogen 150 *Arabidopsis*-Linien jeweils bei 10 °C und bei 16 °C auf und verglichen deren Methylierungs- und Transkriptomprofile. Die *Arabidopsis*-Linien entstammen dabei Fundorten entlang der Nord-Süd-Achse in Nordborgs Heimat Schweden.

Manche der DNA-Modifikationen hängen der Studie zufolge wirklich direkt von der unmittelbaren Umgebungstemperatur ab. Aber andernorts im Genom der Ackerschmalwand sind die epigenetischen Markierungen unabhängig von der Temperatur, bei der die Pflanze im Labor aufwächst. Die sogenannte „CpG

gene body“-Methylierung (GBM) korreliert stattdessen mit dem Breitengrad, an dem die wilden Vorfahren der Laborpflanzen wuchsen. Pflanzenlinien, die ursprünglich aus kälteren, nördlichen Regionen stammen, zeigen dabei tendenziell einen höheren Grad der GB-Methylierung und eine erhöhte Aktivität vieler Zielgene.

Was das bedeutet, darüber ließe sich lange streiten. Es gibt jedenfalls eine Verbindung zwischen dem GBM-Profil und dem Ursprungsort – und damit auch dem Genotyp – von Ackerschmalwand-Linien. Nun wird ja unter Genetikern seit einigen Jahren wieder viel viel diskutiert über möglicherweise Generationen-übergreifende Epigenetik, gar über evolutionäre Prozesse, die nicht den darwinschen Spielregeln folgen. In diese Debatte mischen sich Nordborg und seine Mitstreiter klugerweise gar nicht erst ein. Sie betrachten DNA-Methylierung einfach als ein Merkmal wie jedes andere, das auch der natürlichen Selektion unterliegen kann.

-HZA-

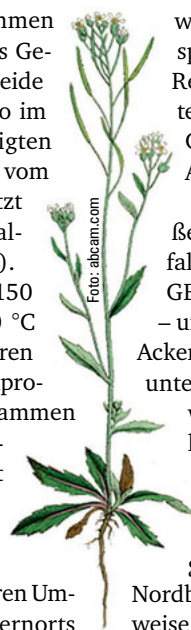


Foto: abcam.com

**Haben Siglecs
was mit der
Lebenserwartung
zu tun?**



Stichwort des Monats

Siglecs

Ein Immunsystem kann sowohl Fluch als auch Segen sein. Als Verteidigungsarmee des Organismus sind die Leukozyten und ihre Verbündeten nicht wegzudenken. Schließlich werden wir permanent von unbefugten Eindringlingen besucht, die irgendwer in Schach halten muss. Andererseits sollten die Soldaten nicht zuerst schießen und dann fragen, sondern ihre Waffen einsetzen. Sonst drohen Kollateralschäden. Unser Immunsystem kann uns in Minuten durch einen anaphylaktischen Schock töten, beispielsweise weil ein harmloses Protein zufällig zu einem Antikörper im T-Zellarchiv passt.

Das Immunsystem muss also ständig die Waage halten zwischen Feindabwehr und Zurückhaltung. An dieser Regulation sind die Siglecs beteiligt, eine Gruppe von Lektinen in der Membran aller möglichen Immunzellen. Der extrazelluläre Teil der Siglecs bindet an Glykan-Liganden, die den Neunfachzucker Sialinsäure enthalten. Über diese Interaktion kamen die Siglecs zu ihrem Namen, ausgeschrieben *Sialic acid-binding immunoglobulin-type lectins*. Die meisten Siglecs tragen ein *Immunoreceptor Tyrosine-based Inhibitory Motif* (ITIM), über das sie ein inhibitorisches Signal in die Zelle vermitteln, wenn sie einen passenden Liganden binden.

Immunbremse

Die von den Siglecs erkannten Glykane sitzen normalerweise auf körpereigenen Zellen. Sie melden dem Leukozyten also, dass in der Umgebung „die Guten“ unterwegs sind und bremsen damit die Abwehrreaktionen. Forscher um Pascal Gagneux von der University of California in San Diego haben sich speziell die CD33-verwandten Siglecs angeschaut. Allein im Menschen gibt es zehn Proteine aus dieser Gruppe. Die Maus hat fünf davon, beispielsweise Siglec-E. Knockt man das zugehörige Gen aus, so zeigen die Tiere in Modellen zur Lungenentzündung überschießende Reaktionen, weil verstärkt Neutrophile Granulozyten ins Lungengewebe einwandern.

Die setzen dann reaktive Sauerstoffspezies (ROS) frei, die eigentlich Krankheitserregern das Leben schwer machen sollen, aber in hohen Konzentrationen auch körpereigenes Gewebe schädigen. Nun stehen diese ROS ohnehin im Verdacht, an zahlreichen Krankheitsprozessen beteiligt zu sein und Alterungsprozesse zu beschleunigen. Und da CD33-verwandte Siglecs als Immunbremse wirken und die ROS-Bursts der Neutrophilen Granulozyten in Schach halten, könnten sie damit ja auch ein längeres Leben ermöglichen.

Alter mit Siglecs?

Die kalifornischen Forscher fragten sich daher, ob ein Zusammenhang zwischen der Anzahl CD33-verwandter Siglec-Gene in einem Organismus und seiner maximalen Lebenserwartung besteht. Ihre Ergebnisse haben sie im April in *eLife* vorgestellt (Vol. 4: e06184). Demnach fand das Team tatsächlich eine solche Korrelation bei der Analyse von 14 Säugetierarten. Während Mäuse und Ratten mit nur einer Handvoll dieser Siglecs auskommen und bestenfalls vier Jahre alt werden, bringen es Mensch, Orang-Utan und Elefant auf mehrere Jahrzehnte und können auch deutlich mehr Gene für CD33-Siglecs vorweisen. Zur Kontrolle verglichen die Autoren diese Zahlen auch mit Genen in der chromosomalen Nachbarschaft, fanden hier aber nur schwächere Korrelationen. Auch Körpergröße und Verwandtschaftsverhältnisse berücksichtigten sie bei der statistischen Analyse.

Kompliziertere Wahrheit

Je mehr Siglecs, desto älter kann man werden? Die Autoren räumen in der Diskussion ihres Papers ein, dass die Wahrheit komplizierter sein könnte. So werden viele Siglecs spezifisch von bestimmten Zelltypen exprimiert, und diese unterschiedlichen Proteinvarianten müssen dann natürlich auch auf verschiedenen Genen kodiert sein. Mehr Siglec-Gene bedeuten also nicht zwangsläufig, dass auch

die Siglec-Proteinkonzentrationen höher sein müssen. Möglicherweise spreche aber eine größere Anzahl an Siglec-Genen dafür, dass das Immunsystem besser für die Anforderungen ausgelegt sei, die ein langes Leben an den Organismus stellt.


Die Forscher schauten sich auch die Lebenserwartung von Mäusen mit Siglec-E-Knockout an. Die Tiere hatten eine geringere Lebenserwartung als ihre Wildtyp-Verwandtschaft. Außerdem waren die ROS-Konzentrationen in den Geweben höher, wenn Siglec-E fehlte. Die Autoren weisen aber auch auf Studien hin, wonach umgekehrt zu niedrige ROS-Konzentrationen nachteilige Effekte auf die Gesundheit haben können. Daher betonen sie: Würde man Mauslinien erzeugen, die mehr Siglec-E produzieren, so müssten die Tiere nicht zwangsläufig länger leben.

Zu viel des Guten

Und tatsächlich kann es auch zu viel des Guten sein. So ist eine verstärkte CD33-Expression beim Menschen mit einem erhöhten Risiko für Alzheimer assoziiert. CD33 wird nämlich auch in Mikrogliazellen produziert, und die können Amyloid-Plaques beseitigen. Wenn eine Überaktivität an Siglecs diese Aufräumarbeiten im Gehirn bremst, sammeln sich diese Plaques an – ein möglicher Zusammenhang zu Alzheimer. Offenbar sind Siglecs also Werkzeuge zur Feinjustierung der Immunaktivität, deren Funktionsweise sich nicht auf ein simples „je mehr desto besser“ reduzieren lässt.

Daneben gibt es aber noch eine andere Seite der Siglecs, die sie zu unfreiwilligen Helfern für Krankheitserreger macht. Einige Bakterien bauen nämlich Sialinsäure in ihre Oberflächenmoleküle ein und gaukeln dem Immunsystem auf diese Weise vor, körpereigen zu sein. Vermutlich als Anpassung an diese Strategie hat die Evolution auch immunaktivierende Siglecs erfunden, die solche falsch etikettierten Eindringlinge erkennen. Siglecs sind also auch ein Zeugnis für das Wettrüsten zwischen Wirt und Parasit.

MARIO REMBOLD



Renale Denervierung zur Blutdrucksenkung: Der eingebrachte Katheter durchdringt mit niederfrequenten Funkwellen die Wand der Nierenarterie und verödnet die sympathischen Nierenerven. Näheres siehe Text.

Publikationsanalyse 2009-2013:
Nieren- und Hochdruckforschung

Druckreiniger

■ **Zumindest im Analysezeitraum 2009 bis 2013 hatte die hiesige Nieren- und Hochdruckforschung eine ganze Reihe von Themen zu bieten, mit denen sich nach Zitierzahlen ganz nach vorne kommen ließ.**

Fangen wir einmal anders an. Nehmen wir gleich mal jemanden heraus aus der Top 50-Liste derjenigen Nieren- und Hochdruckforscher, deren Publikationen der Jahre 2009 bis 2013 bis heute am häufigsten zitiert wurden. Nehmen wir Felix Mahfoud, den Siebtplatzierten – um an seinem Beispiel gleichsam einige generelle Probleme solcher Zitiationsvergleiche zu demonstrieren.

Einer für Alle

Felix Mahfoud ist Oberarzt in der „Inneren Medizin III – Kardiologie, Angiologie und internistische Intensivmedizin“ am Universitätsklinikum des Saarlandes

in Homburg. Wie kommt er mit diesem Hintergrund in einen Publikationsvergleich „Nieren- und Hochdruckforschung“, werden einige sofort fragen. Klar, weil er an Bluthochdruck arbeitet. Aber als Kardiologe? Sollten hier nicht nur solche Bluthochdruckforscher mit eingeschlossen werden, die diese multifaktorielle Störung tatsächlich „von der Niere aus“ angehen? Richtig, und genau das trifft auf Felix Mahfoud zu. Maßgeblich für unsere Publikationsvergleiche ist also, was eine Forscherin oder ein Forscher tatsächlich tut – und nicht, was auf seinem Türschild steht.

Methode in der Kritik

Was tut Felix Mahfoud also? Trotz seiner jungen Jahre gilt er als Pionier der sogenannten renalen Denervation in Deutschland. Diese ist ein Verfahren, das derzeit insbesondere an den etwa 10 Prozent Hypertonie-Patienten entwickelt wird, die auf blutdrucksenkende Mittel nicht ansprechen. Dabei werden über einen Katheter die sympathischen Nervenfasern, die von den Nieren zum Gehirn ziehen, rund um die Nierenarterien verödnet – wo-

durch das Stressnervensystem heruntergedreht wird und der Blutdruck absinkt. Und da Mahfouds Publikationen sich fast ausnahmslos der Weiterentwicklung dieser Behandlungsmethode wie auch der Charakterisierung ihrer Folgen widmen, passt er natürlich unzweifelhaft hinein in einen Publikationsvergleich „Nieren- und Hochdruckforschung“.

Allerdings sieht die Fachwelt die renale Denervation inzwischen nicht mehr ganz so euphorisch. Vor allem in den letzten beiden Jahren wurden einige Studien publiziert, die erhebliche und berechtigte Zweifel an der Wirksamkeit des Verödungs-Eingriffs weckten. Folglich wird es, wie so oft, noch einigen Forscherfleiß brauchen, um tatsächlich sicher zu stellen, was die renale Denervation überhaupt taugt.

Zitierzahlen sind relativ

Was bedeutet das für Felix Mahfoud im Rahmen unseres Publikationsvergleichs? Momentan werden Mahfouds Publikationen sehr gut zitiert, weil die renale Denervation ein „heißes“ Thema ist. Wenn sich aber irgendwann tatsächlich herausstellen

sollte, dass die Methode doch nicht oder nur kaum wirkt, hätte Mahfoud all die vielen Zitate am Ende womöglich für nicht viel mehr als einen „Nice Try“ gesammelt. Nicht falsch verstehen: Auch in einem solchen „Worst Case“ wäre Mahfouds Forschung gut und wichtig für das Feld – so funktioniert nun mal Wissenschaft. Trotzdem müsste man in diesem Fall die Aussagekraft seiner hohen Zitierzahlen wohl nachträglich etwas relativieren.

Ein kleiner Denkanstoß

Dies nur als kleiner Denkanstoß, was die reinen Zitierzahlen tatsächlich widerspiegeln können – und was nicht.

Schauen wir uns die zehn meistzitierten Artikel der Jahre 2009 bis 2013 aus der Nieren- und Hochdruckforschung an. Und legen wir dabei den Fokus nicht so sehr auf die genauen Zahlen, als vielmehr auf die Themen, die es geschafft haben, so oft zitiert zu werden. Die erwähnte renale Denervation ist mit zwei klinischen Studien auf den Plätzen 2 und 4 dabei. Nur knapp schob sich eine weitere klinische Studie zum veränderten Herzinfarktisiko bei Dialysepatienten davor auf Platz 1. Auf den Plätzen 3 und 5 landete ein weiteres großes klinisches Thema: die chronische Niereninsuffizienz. Auf den Plätzen 6 und 7 dann die meistzitierten nicht-klinischen Arbeiten: zwei genomweite Screenings zu Kandidatengenbeziehungsweise Genvarianten, die mit Bluthochdruck assoziiert sind. Die letzten drei Plätze der Top 10 haben dann wieder jeweils eigene Themen: das akute Nierenversagen (Platz 8); die ANCA-assoziierte Vaskulitis der Niere (ANCA = Antineutrophile-zytoplasmatische Antikörper, Platz 9); und die Aufbewahrung der Nieren verstorbener Spender für die Transplantation (Platz 10).

Die meisten anderen klinischen Disziplinen versammeln auf den ersten zehn Plätzen lediglich zwei bis vier verschiedene Themen. Folglich verfügt die Nieren- und Hochdruckforschung im Gegensatz dazu offenbar über ein recht breites Themenspektrum, mit dem man potentiell viele Zitierungen einstreichen kann.

Dies unterstreicht sogar noch die Tatsache, dass von den ersten Dreien der meistzitierten Forscher zwei nochmals andere Themen im Fokus haben. Lediglich der Erlanger Oberarzt Roland Schmieder auf Platz 2 ist mit seinen Top-Themen Bluthochdruck und chronisches Nierenversagen bereits erwähnt.

Mit Abstand meistzitierte Nieren- und Hochdruckforscher ist indes der Tübinger Physiologe Florian Lang. Sein „Nierenthema“ sind vor allem Transport- und Kanalproteine, sowie die Regulation des Zellvolumens in den verschiedenen Nierengeweben. Damit scheint Lang aber keinesfalls ausgelastet, denn schon lange publiziert er zudem auch ausgiebig „Nieren-fern“, beispielsweise über Zelltodmechanismen oder bakterielle Infektionsstrategien. Auf diese Weise zeichnete Lang in den fünf Jahren zwischen 2009 und 2013 insgesamt 317 Originalartikel – das macht im Mittel alle 5,8 Tage einen Artikel, Wochenenden eingeschlossen.

Mit Hilfe von außerhalb

Der Zürcher Holger Moch auf dem dritten Platz schaffte mit 159 Artikeln als Zweitproduktivster (!) gerade mal die Hälfte von Florian Langs „Opus Magnum“. Und auch er brauchte dafür Hilfe von jenseits der Niere: Denn nicht nur auf Arbeiten zu seinem Kernthema, der Pathologie von Nierentumoren, findet man seinen Namen, sondern darüber hinaus auch auf einigen

Artikeln zu Krebserkrankungen anderer Organe.

Der Rest der Top 50-Liste ist natürlich deutlich von Inneren Medizinerinnen dominiert. Daneben ist die Pathologie insgesamt viermal, die Physiologie dreimal, die Pädiatrische Nephrologie zweimal, sowie Anatomie und Pharmakologie jeweils einmal vertreten.

Zudem ist die Industrie noch eineinhalbfach vertreten: Der Nephrologe Ciro Tetta (30.) forscht beim Dialyse-Spezialisten Fresenius Medical Care in Bad Homburg; und der Proteomiker Harald Mischak (23.), seit 2010 an der Universität Glasgow, publiziert zudem unter der Adresse seiner eigenen Firma mosaïques diagnostics in Hannover.

„Heiße“ Orte

Apropos Hannover: Schauen wir uns die geographischen „Hotspots“ der vielzitierten Nieren- und Hochdruckforschung an: Vorne liegt Berlin, wo sieben der „Top 50-Köpfe“ arbeiten; jeweils vier Kollegen brachten Hannover, Heidelberg und Zürich in die Liste; je dreimal tauchen Erlangen-Nürnberg, Homburg und Würzburg auf. Damit sind die letztgenannten Städte genauso oft repräsentiert wie ganz Österreich, während die vier Zürcher zugleich die einzigen Schweizer in der Liste sind.

Bleibt zum Schluss wieder die „Frauenquote“: Sieben von Fünfzig, die beste davon mit Kerstin Amann auf Platz 14. Nicht schlecht für eine Disziplin, die stark von der Inneren Medizin dominiert wird. *RALF NEUMANN*

Korrektur

■ Im letzten **Publikationsvergleich „Parasitologie“** (*LJ* 5/2015, S. 32-35) rutschten uns einige Forscher durch den Filter, die mindestens teilweise am Institut für Tropenmedizin der Universität Tübingen arbeiteten. Von diesen schafften es folgende Fünf in die Top 50-Liste: **Selidji Agnandji (573 Zitierungen/14 Artikel; Platz 24)**, **Steffen Borrmann (533/24; Platz 28)**, **José F. Fernandes (454/5; Platz 36)**, **Barbara Methogo (397/2; Platz 42)** und **Beatrice Abossolo (397/3; Platz 43)**. Der Tübinger Gastprofessor **Martin Grobusch** von der Universität Amsterdam kam gar mit **1.077 Zitierungen aus 63 Artikeln auf Platz 7**. Somit stehen nun insgesamt 11 Tübinger unter den fünfzig meistzitierten Parasitologen – was hinter den nunmehr 16 Forschern des Schweizerischen Tropen- und Public Health-Instituts in Basel Platz zwei in der Institutswertung bedeutet.

Wir entschuldigen uns für das Übersehen.

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)761-28 68 69. 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: 33,- €

Non-Profit-Institut außerhalb Europas: 39,- €

Bitte bestellen Sie arbeitsgruppenweise, oder noch besser institutsweise.

Privat/Firma in Deutschland: 28,- €

Privat/Firma in Europa: 33,- €

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!



Publikationsanalyse 2009 bis 2013:

Nieren- und Hochdruckforschung

von RALF NEUMANN

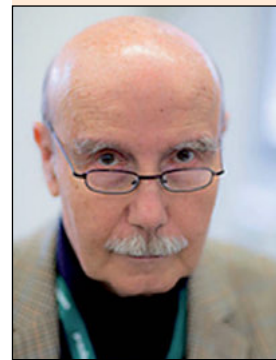
Die meistzitierten Artikel

Zitate

- 1. Fellström, B;...; Schmieder, RE;...; Mayer, G;...; Wüthrich, RP;...; El-Sayed, NM**
 Rosuvastatin and Cardiovascular Events in Patients Undergoing Hemodialysis. *NEW ENGLAND JOURNAL OF MEDICINE* 360(14): 1395-407 (APR 2 2009) **720**
- 2. Krum, H;...; Sievert, H;...; Esler, MD**
 Catheter-based renal sympathetic denervation for resistant hypertension: a multicentre safety and proof-of-principle cohort study. *LANCET* 373: 1275-81 (APR 8 2009) **709**
- 3. Pfeffer, MA;...; Eckardt, KU;...; Toto, R**
 A Trial of Darbepoetin Alfa in Type 2 Diabetes and Chronic Kidney Disease. *NEW ENGLAND JOURNAL OF MEDICINE* 361(21): 2019-32 (NOV 19 2009) **668**
- 4. Esler, MD;... [+ 35 Koautoren; 15 davon aus D/A/CH]**
 Renal sympathetic denervation in patients with treatment-resistant hypertension (The Symplicity HTN-2 Trial): a randomised controlled trial. *LANCET* 376: 1903-09 (DEC 4 2010) **634**
- 5. Baigent, C;...; Wanner, C; Krane, V;...; Collins, R**
 The effects of lowering LDL cholesterol with simvastatin plus ezetimibe in patients with chronic kidney disease (Study of Heart and Renal Protection): a randomised placebo-controlled trial. *LANCET* 377: 2181-92 (JUN-JUL 2011) **604**
- 6. Newton-Cheh, C;... [+ 157 Koautoren; 18 davon aus D]**
 Genome-wide association study identifies eight loci associated with blood pressure. *NATURE GENETICS* 41(6): 666-76 (JUN 2009) **500**
- 7. Ehret, GB;... [+ 345 Koautoren; 21 davon aus D]**
 Genetic variants in novel pathways influence blood pressure and cardiovascular disease risk. *NATURE* 478: 103-9 (OCT 6 2011) **454**
- 8. Haase, M;...; Schlattman, P; Haase-Fielitz, A**
 Accuracy of Neutrophil Gelatinase-Associated Lipocalin (NGAL) in Diagnosis and Prognosis in Acute Kidney Injury: A Systematic Review and Meta-analysis. *AMERICAN JOURNAL OF KIDNEY DISEASES* 54(6): 1012-24 DEC 2009) **411**
- 9. Jones, RB;...; Hauser, T;...; Jayne, DRW**
 Rituximab versus Cyclophosphamide in ANCA-Associated Renal Vasculitis. *NEW ENGLAND JOURNAL OF MEDICINE* 363(3): 211-20 (JUL 15 19 2010) **355**
- 10. Moers, C;...; Treckmann, J;...; Napieralski, BP;...; Paul, A;...; Ploeg, RJ**
 Machine Perfusion or Cold Storage in Deceased-Donor Kidney Transplantation. *NEW ENGLAND JOURNAL OF MEDICINE* 363(3): 211-20 (JAN 1 2009) **302**

Die meistzitierten Reviews

- 1. Mancia, G;... Haller, H;...; Rahn KH;...; Schmieder, RE;...; Zanchetti, A**
 Reappraisal of European guidelines on hypertension management: a European Society of Hypertension Task Force document. *JOURNAL OF HYPERTENSION* 27(11): 2121-58 (NOV 2009) **779**
- 2. Ljungberg, B;...; Kuczyk, MA; Merseburger, AS;...; Sinescu, AC**
 EAU Guidelines on Renal Cell Carcinoma: The 2010 Update. *EUROPEAN UROLOGY* 58 (3): 398-406 (APR 2010) **647**
- 3. Mancia, G;... Böhm, M;...; Kirchhof, P;...; Schmieder, RE;...; Zand, F**
 2013 ESH/ESC Guidelines for the management of arterial hypertension. *JOURNAL OF HYPERTENSION* 31(7): 1281-1357 (JUL 2013) **463**



Nicht nur Niere: Florian Lang (l., 1.); Ganz Bluthochdruck: Roland Schmieder (r., 2.)



Jung und viel zitiert: Felix Mahfoud (l., 7.) Michael Haase (r., 13.)



„Starke“ Forscherinnen: Kerstin Amann (l., 14.), Vera Krane (r., 15.)



Kinderärzte: Franz Schaefer (l., 17.), Markus Kemper (r., 47)

Wie die Tabellen entstanden:

■ Berücksichtigt wurden Artikel aus den Jahren 2009 bis 2013 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 7. Mai 2015.



Nierenpathologe: **Holger Moch** (l., 3.);
Klin. Nephrologe: **Christoph Wanner** (r., 4.)



Gut zitierte „Altmeister“:
Friedrich Luft (l., 10.), **Eberhard Ritz** (r., 11.)



In Österreich aktiv: **Donscho Kerjaschki** (l., 28.), **Gert Mayer** (r., 32.)



Nochmal 2 von 7 Forscherinnen: **Petra Reinke** (l., 34.), **Christiane Drechsler** (r., 35.)

Die „Köpfe“ publizierten zwischen 2009 und 2013 bevorzugt in nephrologisch-hypertensiologischen Fachzeitschriften oder arbeiteten vorrangig an einem Institut dieser Ausrichtung.

Wichtig: Fehler, die bereits in den Datenbanken stecken, 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. Florian Lang , Physiol. Univ. Tübingen	5.353	317
2. Roland E. Schmieder , Nephrol. Univ.-klin. Erlang.-Nürnberg	4.418	112
3. Holger Moch , Klin. Pathol. Univ.-hosp. Zürich	3.399	159
4. Christoph Wanner , Nephrol. Med. Klin. Univ. Würzburg	2.959	111
5. Hermann Haller , Nieren- & Hochdruckerkr. Med. Hochsch. Hannover	2.827	137
6. Lars-Christian Rump , Nephrol. Med. Klin. Univ. Düsseldorf	2.404	72
7. Felix Mahfoud , Innere Med. III Univ.-klin. d. Saarlandes Homburg	2.401	55
8. Kai-Uwe Eckardt , Nephrol. Med. Klin. Univ. Erlangen-Nürnberg	2.374	59
9. Hermann-J. Gröne , Zell. & Mol. Pathol. DKFZ Heidelberg	2.306	84
10. Friedrich C. Luft , Exp. & Klin. FZ (ECRC) Charité Univ.-med. Berlin	2.124	89
11. Eberhard Ritz , Nephrol. Med. Klin. Univ. Heidelberg	2.105	87
12. Jürgen Floege , Nephrol. Med. Klin. RWTH Aachen	2.052	90
13. Michael Haase , Nephrol. & Hypertensiol. Univ.-klin. Magdeburg	1.674	41
14. Kerstin Amann , Pathol. Univ. Erlangen-Nürnberg	1.647	129
15. Vera Krane , Nephrol. Med. Klin. Univ. Würzburg	1.575	35
16. Rudolf P. Wüthrich , Nephrol. Univ.-hosp. Zürich	1.512	56
17. Franz Schaefer , Pädiatr. Nephrol. Univ.-Kinderklinik Heidelberg	1.489	77
18. Oliver Vonend , Nierenzentrum Wiesbaden	1.452	23
19. Anja Haase-Fielitz , Nephrol. & Hypertensiol. Univ.-klin. Magdeburg	1.435	30
20. Klemens Budde , Med. Klin. f. Nephrol. Charité Univ.-med. Berlin	1.366	69
21. Josef M. Pfeilschifter , Pharmazentrum Univ.-klin. Frankfurt	1.364	88
22. Dominik N. Müller , Exp. & Klin. FZ (ECRC) Charité Univ.-med. Berlin	1.334	41
23. Harald Mischak , mosaïques diagn. AG Hannover (seit 2010 Glasgow)	1.324	59
24. Hermann Pavenstädt , Nephrol. & Rheumatol. Med. Klin. Univ. Münster	1.315	63
25. Hans-Joachim Anders , Nephrol. Zentr. Med. Klin. Univ. München	1.309	66
26. Gerd Walz , Nephrol. & Allgemeinmed. Med. Klin. Univ. Freiburg	1.265	47
27. Danilo Fliser , Nieren- & Hochdruckkrankh. Univ. d. Saarlandes Homburg	1.245	57
28. Donscho Kerjaschki , Klin. Pathol. Med. Univ. Wien	1.181	34
29. Martin Zeier , Nephrol. Med. Klin. Univ. Heidelberg	1.138	88
30. Ciro Tetta , Fresenius Medical Care Bad Homburg	1.106	30
31. Christian Ukena , Innere Med. III Univ.-klin. d. Saarlandes Homburg	1.101	35
32. Gert Mayer , Nephrol. & Hypertensiol. Med. Univ. Innsbruck	1.079	33
33. Jan T. Kielstein , Nieren- & Hochdruckerkr. Med. Hochsch. Hannover	1.059	85
34. Petra Reinke , Nephrol. & Intern. Intensivmed. Charité Univ.-med. Berlin	1.041	58
35. Christiane Drechsler , Nephrol. Med. Klin. Univ. Würzburg	998	46
36. Markus Ketteler , Nephrol. Klinikum Coburg	983	38
37. Clemens D. Cohen , Physiol. Univ. Zürich	976	47
38. Tobias B. Huber , Nephrol. Med. Klin. Univ. Freiburg	941	30
39. Hartmut H.P. Neumann , Nephrol. Med. Klin. Univ. Freiburg	928	54
40. Heike Bruck , Helios Klinikum Krefeld	897	9
41. Jan Menne , Nieren- & Hochdruckerkr. Med. Hochsch. Hannover	893	29
42. Duska Dragun , Nephrol./Immunol. CCR Charité Univ.-med. Berlin	866	39
43. Ralf Dechend , Exp. & Klin. FZ (ECRC) Charité Univ.-med. Berlin	828	44
44. Ulf Panzer , Nephrol. III. Med. Klin. Univ.-klin. Hamburg-Eppendorf	799	28
45. Johannes F.E. Mann , Nierenhochdruckkrankh. Klinikum Schwabing	775	21
46. Sebastian Bachmann , Anatomie Charité Univ.-med. Berlin	765	40
47. Markus J. Kemper , Pädiatr. Nephrol. Univ.-Kinderklinik HH-Eppendorf	759	37
48. Walter H. Hörl , Nephrol. Med. Univ. Wien († 2013)	749	53
49. Carsten A. Wagner , Physiol. Univ. Zürich	740	49
50. Uwe Heemann , Nephrol. II. Med. Klin. Techn. Univ. München	729	80

Preisrätsel: Kennen Sie den?

Der penible Chirurg

■ Als Hygiene-Pionier entwickelte er die Ideen von Pasteur und Semmelweis konsequent weiter und machte Operationen zu einer sauberen Angelegenheit.



Schiffsschraube erfand. Das Familienoberhaupt, ein Weinhändler und begeisterter Freizeit-Naturforscher aus East London, verbesserte die damaligen Lichtmikroskope entscheidend und wurde aus Anerkennung darüber in die Royal Society berufen. Der Sohn geriet nach dem Vater. Er schlug die Chirurgenlaufbahn ein und war als Student Augenzeuge einer legendären Begebenheit: Robert Liston vollführte am 21. Dezember 1846 am University College Hospital in London die erste größere Operation unter Narkose in Europa und amputierte, für seinen Patienten weitgehend schmerzfrei, ein Bein.

Enge familiäre Bindungen

Im feudal geprägten Medizinbetrieb sind ja bekanntermaßen fast alle Protagonisten miteinander verwandt oder verschwägert, voneinander abhängig oder zumindest in inniger Feindschaft verbunden; das ist heute so und war vor 150 Jahren nicht anders. Das Ärzteswesen ist ein familieninternes, in geschlossenen Zirkeln ablaufendes Handwerk, das unser Mann als begabter Seiteneinsteiger eroberte: Nicht nur sein Familienname ähnelt dem des erwähnten Bein-Amputeurs; durch die spätere Heirat des Gesuchten mit einer Chirurgentochter wurde er sogar Mitglied von dessen Großfamilie. Bei seinem Schwiegervater wiederum (auch dieser ein prominenter Chirurg) trat er mit 28 eine Assistentenstelle an; und wie dieser sollte auch unser Mann einer der fortschrittlichsten Mediziner seiner Zeit werden: Mit 33



bekam er in Glasgow seinen ersten Lehrstuhl zugesprochen, danach wirkte er in Edinburgh und London. Er behandelte als „Chirurg der Queen“ Königin Victoria und war noch als 74-jähriger Greis Mitglied des ärztlichen Beratergremiums bei der Blinddarmoperation des kurz darauf zum König gekrönten Edward VII.

Sein Weltruf als „Vater der keimreduzierten Operationskunst“ gründete auf den Arbeiten von Louis Pasteur über Gärungs- und Fäulnisprozesse; ähnlich wie der berühmte Franzose war auch unser Mann davon überzeugt, dass man „nie ein Instrument in den menschlichen Körper einführen dürfe, ohne es vor der Operation kochendem Wasser oder besser noch einer Flamme ausgesetzt“ oder es mit fünfprozentiger Karbolsäure desinfiziert zu haben: Ab 1865 zerstäubte er vor Operationen die hochgiftige, bakterizide Verbindung über den Händen der Ärzte, dem OP-Besteck und der Operationswunde und tränkte hinterher auch noch die Wundverbände darin. Damit führte er die von Ignaz Semmelweis ab 1847 geforderten Desinfektionsregeln konsequent in die Chirurgie ein und entwickelte sie weiter – auch wenn ihm die molekularen Ursachen der Sepsis natürlich zeitlebens ein Rätsel blieben.

Bis heute ist der von ihm geprägte Grundsatz „Bakterien dürften nie in eine Operationswunde gelangen“ gültig. Wie heißt der Gesuchte, der zudem sich selbstauflösende Nähfäden sowie die Wunddrainage in die Medizin einführte? -WK-

Auflösung aus LJ 5/2015: Der war's!

Der gesuchte, verspielte Grundlagenforscher ist der amerikanische Biophysiker **Barnett Rosenberg** (1926-2009). Zufällig bemerkte er Anfang der 1960er Jahre, dass sich Bakterien in einem elektrischen Feld nicht mehr teilen; als Ursache machte er die elektrolitisch aus den Elektroden entstandenen, in Lösung gegangenen Platinsalze aus. Weitere Versuche zeigten, dass diese auch die Teilung von Tumorzellen hemmen. Mit Kollegen entwickelte Rosenberg daraufhin das bis heute verwendete Zytostatikum Cisplatin.

Erratum: Beim Geburtsdatum des „bretonischen Pharmakologen“ (LJ 4/2015, Seite 42) hat der Druckfehlerteufel eine „3“ verschwinden lassen: **Miraculix** ist natürlich nicht 10, sondern etwa 130 v. Chr. geboren. Mehrere Leser haben den Lapsus bemerkt und uns freundlicherweise darauf hingewiesen. Herzlichen Dank!

Na, wer ist's?

Mailen Sie den gesuchten Namen sowie Ihre Adresse an: wk@laborjournal.de. Wir verlosen mehrere Laborjournal-T-Shirts. In LJ 4/2015 war

Miraculix gesucht. Gewonnen haben **Christiane Brenner** (Heidelberg) und **Marino Schuhmacher** (Martinsried).



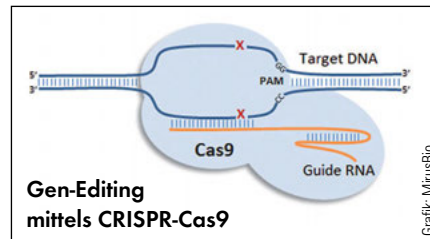
Basel: Crispr kassiert Kapital The Next Big Thing?

■ Vor ein paar Jahren war es die RNA-Interferenz, nun ist es CRISPR-Cas9: die vermeintlich bahnbrechende neue Technologie, deren Anwendung zu ganz neuen, revolutionären Medikamenten führen soll. Und nachdem in den USA schon längst gleich mehrere Biotechfirmen ins Rennen gegangen sind, um diese Medikamente zu entwickeln, steht endlich auch in Europa das erste Unternehmen bereit: Die Baseler Crispr Therapeutics AG, basierend auf den wissenschaftlichen Erkenntnissen von Emmanuelle Charpentier. Die ist Professorin am Braunschweiger Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung, hat zusammen mit ihrer Arbeitsgruppe die Schlüsselmechanismen des CRISPR-Cas9-Systems entdeckt und damit die Basis für dessen Nutzung als universelles, präzises Gen-Editing-Werkzeug geschaffen. Weitere wissenschaftliche Schwergewichte im Beirat von Crispr Therapeutics sind der RNAi-Entdecker Craig Mello, der Stammzellpionier Chad Cowan sowie der Drug-Delivery-Experte Daniel Anderson.

Wie bereits in *Laborjournal* 5/2014 berichtet, gelang es den Schweizern, schon bei der Firmengründung rund 23 Millionen Euro Wagniskapital einzuwerben. Jüngst erhielten sie 58 weitere Millionen Euro von der GlaxoSmithKline-Investorentochter SR One, der Celgene Corporation, den Wagniskapitalgebern New Enterprise Associates

(NEA) und Abingworth sowie dem Gründungsinvestor Versant Ventures.

Zusammengerechnet stehen Crispr Therapeutics damit mehr als 80 Millionen Euro zur Verfügung. Vorstands-Chef Rodger Novak, der zuvor bei Sanofi Leiter der weltweiten Antiinfektiva-Division war, sagte sinngemäß, seine Firma werde das



Geld für die präklinische und klinische Entwicklung verwenden. Außerdem solle die Forschungsabteilung im amerikanischen Cambridge erweitert und zu diesem Zweck auch „bis zu 50 Mitarbeiter“ eingestellt werden. Für die kommenden 32 Monate, also bis Ende 2017, sei man solide finanziert, teilte Novak weiterhin mit.

Gen-Editing erlaubt die punktgenaue Manipulation des Erbguts, ist aber weit aus einfacher zu handhaben als alternative Methoden. Ebenfalls in Cambridge sind bereits US-Firmen wie Editas Medicine und Intellia Therapeutics am Werk; keiner der drei Rivalen hat jedoch bislang die klinische Phase erreicht. Von Editas und Crispr Therapeutics ist noch nicht einmal bekannt, welche Krankheiten und Therapien man als erstes ins Visier genommen

hat. Im Fall von Intellia weiß man immerhin, dass zusammen mit dem Pharmakonzern Novartis Medikamente gegen Krebs sowie zur Therapie genetischer Defekte von Blutkörperchen entstehen sollen.

Neben den genannten Therapeutika-Entwicklern haben längst diverse Laborzulieferer das CRISPR-Cas9-System im Sortiment. So bietet etwa Life Technologies entsprechende Expressionssysteme an, und auch Firmen wie Sigma-Aldrich verkaufen Plasmide und Reagenzien fürs zielgerichtete Gen-Editing mittels CRISPR-Cas9.

Für gehörigen Ärger wird jedoch noch die unklare Patentsituation sorgen: Neben Charpentier konkurrieren die amerikanische Strukturbiologin Jennifer Doudna (University of California Berkeley) sowie der chinesischstämmige Neurowissenschaftler Feng Zhang (MIT) darum, patentrechtlich als „Erfinder“ der CRISPR-Cas9-Technologie und deren Nutzung in Säugerzellen zu gelten. Charpentier und Doudna beschrieben das System erstmals in einem *Science*-Paper und bekamen dafür unter anderem 2014 auch den Dr.-Paul-Janssen-Award-for-Biomedical-Research zugesprochen (*Science* 2012;337(6096):816).

Zhang wiederum bekam als erster vom US-Patentamt ein Schutzrecht auf CRISPR-Cas9 zuerkannt; dieses wird allerdings von der UC Berkeley angefochten. Ehe diese verworrene Gemengelage zwischen den vielen Parteien sowie dem amerikanischen und dem europäischen Patentamt geklärt ist, werden noch Jahre vergehen. -WK-

Göttingen: Stage Cell übernommen T-Zell-Sammler

■ Der Zelltechnik-Anbieter Stage Cell Therapeutics GmbH, ansässig in Göttingen und München, wird amerikanisch. Die Krebsimmuntherapie-Firma Juno Therapeutics hat 52,5 Millionen Euro in bar auf den Tisch gelegt und damit die 2004 von Lothar Germeroth und Herbert Stadler (Fotos) gegründete Firma gekauft. Zusätzlich werden die bisherigen Stage-Cell-Gesellschafter mit Juno-Aktien im Wert von derzeit 20 Millionen Euro abgefunden. Beim Erreichen von vertraglich vereinbarten Zielen bei der Entwicklung von Reagenzien, automatisierten Zelltechnologien und für Fortschritte in der klinischen Pipeline erhalten die bisherigen Eigner der deutschen Firma weitere 135 Millionen Euro.

Hauptmotiv der Übernahme dürfte die Juno-Manager die weltweit patentierte

„Streptamer-Technologie“ der Deutschen gewesen sein: Mit dem einst vom Münchener Mikrobiologen Dirk Busch entwickelten, magnetischen Trennverfahren könne man, so steht es auf der Website von Stage Cell, gezielt T-Zellen aus Blut



isolieren – und diese dem Patienten auch wieder unversehrt zurückgeben. Angewendet werden derlei Verfahren beispielsweise bei der autologen Stammzelltransplantation, bei der man dem Patienten gesunde Stammzellen entnimmt und ihm diese nach der Knochenmark-zerstörenden Therapie wieder zurückgibt. Juno Therapeutics benötigt das Streptamer-Verfahren, um eigene Entwicklungen für die Krebsimmuntherapie voranzubringen.

Stage Cell beschäftigt momentan 23 Mitarbeiter und wird künftig als 100-prozentige Tochterfirma der Amerikaner unter dem Namen „Juno Therapeutics GmbH“ auftreten.

Der Biotech-Unternehmer, Neurochemiker und ehemalige MPI-Gruppenleiter Herbert Stadler hat in der Vergangenheit eine ganze Palette an Biotechfirmen gegründet; unter anderem Biometra (2009 von Analytik Jena übernommen), Develogen (2010 von Evotec übernommen), IBA, den Antikörper-Hersteller Synaptic Systems (beide Göttingen), Affectis (Dortmund) sowie zuletzt Cellcopedia (2012, Leipzig).

Stage Cell rief er 2004 ins Leben, zusammen mit dem Chemiker Germeroth, der als Gründer der Berliner Jerini Bio Tools GmbH auch kein unbeschriebenes Blatt ist. Die Firma habe sieben Jahre benötigt, um kostendeckend zu wirtschaften, gab Germeroth 2013 gegenüber dem *Göttinger Tagblatt* zu Protokoll. Die dafür vergossenen Schweißtropfen haben sich offensichtlich gelohnt. -WK-

Wirtschafts-Ticker

Der US-Pharmakonzern **Eli Lilly** und die Mainzer **Biontech** AG entwickeln künftig gemeinsam Krebsimmuntherapien. Eli Lilly blättert dafür zunächst 27 Millionen Euro auf den Tisch. Zwischen Null und 269 Millionen Euro gehen zusätzlich in die rheinland-pfälzische Landeshauptstadt, falls aus der Zusammenarbeit Medikamente in die Zulassung gelangen; in diesem Fall wird Biontech auch am Umsatz beteiligt. Fürs erste sollen neue Tumor-Targets und die entsprechenden T-Zell-Rezeptoren gefunden werden.

Morphosys hat sich eine niederländische Firma zugelegt: **Lanthio Pharma** entwickelt in Groningen „Lanthipeptide“; das sind Peptide, die mehrere künstlich eingefügte Schwefelbrücken besitzen. Dies macht sie stabiler gegenüber Peptidasen. Zudem besaßen sie laut Lanthio Pharma eine optimale Konformation, um an ihr Zielmolekül anzudocken – und seien somit die „besseren“ Wirkstoffe im Vergleich mit den natürlicherweise linearen Peptiden. Morphosys besaß seit Ende 2012 bereits knapp 20 Prozent an Lanthio Pharma und hat nun mit weiteren 20 Millionen Euro die Firma komplett übernommen. Mit im Paket ist der Arzneikandidat LP2, der künftig von Morphosys als „MOR107“ gegen diabetische Nephropathie und fibrotische Erkrankungen entwickelt wird; eine entsprechende Phase-I-Studie soll 2016 beginnen. Aktueller CEO der Niederländer ist übrigens ein alter Bekannter aus Martinsried: Heinz Schwenk, der seine Firma Sloning 2010 verkaufte – ebenfalls an Morphosys.

Katzenjammer bei **Biotest**: Eine Phase-II-Studie mit dem Arthritis-Antikörper Tregalizumab (gerichtet gegen das Oberflächenmolekül CD-4) hat den primären Endpunkt nicht erreicht, zu deutsch: Das Mittel wirkt nicht, zumindest nicht besser als das Placebo. Biotest betrieb das Projekt gemeinsam mit dem US-Konzern Abbvie, und dieser hat nun 90 Tage Zeit zu entscheiden, ob er weitermacht oder aussteigt. Falls Letzteres der Fall sein sollte, droht dem Arzneimittel-Anbieter aus dem hessischen Dreieck ein Gewinn einbruch um 25 bis 30 Millionen Euro. -WK-

DSW-Watchlist 2015

Öffentliche Bloßstellung

■ Die Deutsche Schutzvereinigung für Wertpapierbesitz veröffentlicht ihre gefürchtete Aufstellung der „Kapitalvernichter“ des abgelaufenen Jahres – darunter fünf Biotechfirmen.

Werfen Sie ihr Geld gerne zum Fenster hinaus? Es geht bequemer, ohne einen Finger zu rühren: Investieren Sie einfach in Biotech-Aktien! Geschickt ausgewählt, garantiert Ihnen diese Geldanlage null Rendite bei nahezu hundertprozentiger Kapitalvernichtung. Als Ratgeber verwenden Sie am besten die seit Jahren bewährte „DSW-Watchlist“. Diese wird seit 2001 alljährlich von kompetenten Börsenexperten erstellt und ist ihrem Eigenverständnis gemäß eine „Rangliste der fünfzig größten Kapitalvernichter“ der jeweils abgelaufenen zwölf Monate.

Die aktuelle DSW-Watchlist listet gleich zwei Biotechfirmen unter den Top Five, und immerhin fünf deutsche Biotechfirmen haben es unter die fünfzig gelisteten Aktiengesellschaften mit der garantiert schlechtesten Wertentwicklung geschafft. Eine Spitzenplatzierung in diesem Ranking der Unrühmlichen ist gleichbedeutend mit maximalem Anlageverlust. Für den Aktienkäufer bedeutet dies: Das Geld, das er in Anteilscheine dieser Unternehmen gesteckt hat, gehört längst jemand anderem – und die im Gegenzug erworbenen Aktien kann er seinen Kindern zum Monopoly-Spielen schenken: Sie sind weitgehend wertlos. Obwohl... bitte lesen Sie bis zum Ende dieses Artikels!

Willex: minus 67 Prozent in einem Jahr

Die schiere Katastrophe war das, was der Willex AG in den letzten Jahren widerfuhr (oder sollte man besser sagen: was deren Aktionären widerfuhr?). Das Münchener Unternehmen, gegründet 1997 mit staatlicher Unterstützung von drei Medi-



zinprofessoren der örtlichen TU-Frauenklinik (Olaf Wilhelm, Manfred Schmitt, Viktor Magdolen), blieb trotz fortwährender Erfolgsmeldungen maximal erfolglos: Die neuen Therapien „to inhibit tumor invasion and metastasis of human breast and ovarian carcinoma“ (Original-Firmenprospekt) sind pompös gescheitert, das Geld der Anleger – Schwuppdiwupp-verschwindibus! – ist weg. Immerhin blieb sich die Firma

damit treu und sorgte nicht für Überraschungen: Beim Börsengang Ende 2006 für knapp 14 Euro ausgegeben, hatten nur jene Glück (oder ein Näschen für das kommende Desaster), die ihre Aktien bald darauf für knapp 15 Euro verkauften. Danach ging's eigentlich nur noch bergab: erst rasant auf 4 Euro (Ende 2007); nach einem kurzen Zwischenhoch Mitte 2008 bei 7,50 Euro weiter abwärts bis auf nur mehr 2 Euro (Anfang 2009) und dann, ab Anfang 2014 und nach dem kläglichen Scheitern aller Blockbusterhoffnungen (der Nierenkrebs-Antikörper Rencarex entpuppte sich als unwirksam) auf 0,50 Euro.

Fast so schlecht wie Asian Bamboo

Zwischen Januar und Dezember 2014 hat die Wilex-Aktie knapp 67 Prozent an Wert verloren. Das bedeutet Rang vier in der DSW-Verliererliste, gleich hinter der Solarworld AG (minus 82 %), dem deutsch-chinesischen Bambushersteller Asian Bamboo sowie Youniq, einer Frankfurter Immobilienfirma, die Studentenwohnungen erbaut und betreibt. Der Unternehmensgründer und langjährige Wilex-CEO Olaf Wilhelm hatte Ende März 2014 das sinkende Schiff verlassen; ebenso mussten damals bis auf zehn alle sonstigen Mitarbeiter gehen.

Seitdem versucht der Aufsichtsrat im Auftrag von Mehrheitseigner Dietmar Hopp zu retten, was noch zu retten ist: Der Schwerpunkt der Firma wurde nach Ladenburg bei Mannheim verlegt, wo die 2011 übernommene Wilex-Tochter Heidelberg Pharma ihren Sitz hat. Das Heil der Firma und deren 40 Mitarbeiter liegt jetzt gänzlich in der Antibody-Drug-Conjugate (ADC)-Technologie, die man an zahlungskräftige Kunden auslizenzieren möchte; zusätzlich betreibt Heidelberg Pharma ein Servicegeschäft für präklinische Untersuchungen potenzieller Medikamenten-Wirkstoffe.

Zuletzt ging's steil nach oben für die Wilex-Aktie. Um sage und schreibe 147 Prozent stieg der Kurs seit Jahresbeginn. Gut möglich also, dass die Firma in der nächsten DSW-Watchlist nicht mehr auftaucht.

Sygnis: minus 59 Prozent...

Gleich hinter Wilex auf Rang fünf in der Liste der schlechtesten Aktien 2014 landete die Heidelberger Sygnis AG – auch sie eines der eher erfolglosen Portfolio-Unternehmen von Dietmar Hopp. Minus 59 Prozent in den letzten zwölf Monaten, minus 57 Prozent in den letzten drei Jahren, und sogar minus 92 Prozent in den letzten fünf Jahren ist eine Kursentwicklung, die selbst hartgesottene Aktionäre in Tränen

ausbrechen lässt.

Allerdings besteht Grund zur Hoffnung. Sygnis hat in den letzten Jahren einen grundlegenden Strategiewechsel vollzogen; nach der jahrelang betriebenen, ebenso hochriskanten wie teuren (und letztlich erfolglosen) Wirkstoffentwicklung machte die Firma vor drei Jahren einen radikalen Schwenk hin zum Verkauf von Laborreagenzien (derzeit v.a. Enzyme und Kits zur DNA-Amplifizierung). Dazu schloss man sich im Oktober 2012 mit der spanischen Firma X-Pol Biotech zusammen; seitdem ist eine Ibererin Chefin im Haus: Pilar de la Huerta, und auch der restliche Vorstand spricht größtenteils spanisch.

Der Sygnis-Vorstand kündigte damals an, bis Ende 2015 den Jahresumsatz auf 7 Millionen Euro zu vervielfachen und den Jahresgewinn (EBIT) von minus 3 auf plus 3 Millionen Euro zu bringen. Davon ist man weit entfernt: In den kürzlich gemeldeten Quartalszahlen 1/2015 wird der Umsatz mit kümmerlichen 76.000 Euro angegeben; der operative Verlust habe im gleichen Zeitraum 721.000 Euro betragen. Aufs Jahr hochgerechnet ist man, selbst bei günstigsten Verlauf, von einem Gewinn und einem siebenstelligen Umsatz noch Lichtjahre entfernt. Immerhin hat sich der finanzielle Grundstock (2,9 Millionen Euro) kaum verändert.

Die Aktionäre jedoch scheinen ähnlich zuversichtlich zu sein wie bei Wilex und verhalten der Sygnis-Aktie durch vermehrte Nachfrage zu einem respektablen, 89-prozentigen Kursgewinn seit Jahresanfang.

4SC: minus 49 Prozent und kein Ende

Der langjährige Kursverlauf der 4SC-Aktie sieht aus wie mit dem Lineal gezogen: eine stetig nach unten gerichtete Gerade. Der Wert der Papiere beträgt nur noch ein Viertel dessen, was zum Börsengang im Dezember 2005 dafür bezahlt wurde. 2014 war erneut ein Katastrophenjahr für die Martinsrieder, zumindest an der Börse: Mit minus 49 Prozent belegt 4SC Rang 19 im DSW-Kapitalvernichter-Ranking.

Die 4SC AG hat seit ihrer Gründung im Jahr 1997 noch keine Woche lang Gewinn gemacht. Wie lange kann Geschäftsführer Enno Spillner die Firmenstrategie noch durchhalten, „zielgerichtet wirkende, niedermolekulare Medikamente zur Behandlung von Krebs- und Autoimmunerkrankungen zu erforschen und zu entwickeln“? Zum 31. März 2015 belief sich der Finanzmittelbestand auf nur noch 2,1 Millionen Euro; allerdings habe man Zugriff auf Darlehen in Höhe von weiteren 17 Millionen Euro und sei somit bis Anfang 2016 liquide. Die derzeit 68 Mitarbeiter betreuen die vier

Medikamentenkandidaten, die sich in der klinischen Pipeline befinden. Die größten Hoffnungen setzt 4SC auf den Krebswirkstoff Resminostat, einen Histon-Deacetylase (HDAC)-Inhibitor, dessen Entwicklung in Fernost durch 4SCs Kooperationspartner Yakult Honsha betreut wird.

Die Aktie der deutschen Firma hat seit Jahresbeginn um immerhin 13 Prozent zugelegt, obwohl in dieser Zeit nichts aus Martinsried berichtet wurde, was diesen Anstieg rechtfertigen würde. Wie es scheint, sind Biotechpapiere derzeit einfach angesagt an der Börse.

Es wäre mehr drin gewesen

Mit der Medigene AG (Rang 31) und der Epigenomics AG (Rang 42) finden sich zwei weitere übliche Verdächtige unter den Kursversagern des letzten Jahres; in Gesellschaft von so illustren Unternehmen wie der Commerzbank (Rang 32), der Deutschen Bank (Rang 41) und Puma (Rang 47). So schlecht, wie man auf den ersten Blick meinen könnte, stehen die deutschen Biotechfirmen also nicht da; immerhin sind sie ja besser platziert als so manches Dax- und MDax-Schwergewicht.

Andererseits hat die Morphosys-Aktie im Jahr 2014 um satte 36 Prozent hinzugewonnen, die Biotest-Aktie um 20 Prozent, und die von BBBiotech sogar um 74 Prozent. Das deutsche Börsenbarometer Dax stieg zwischen Januar und Dezember 2014 übrigens nur um vier Prozent, der TexDax um 18 Prozent.

Es sollte also gut durchdacht sein, welche Biotech-Aktie man sich ins Depot legt. Oftmals sind ja die Gewinner von heute die Verlierer von morgen, allein schon weil viele Anleger ihre Gewinne sichern (auf Börsendeutsch: „realisieren“) wollen und durch massenhafte Verkäufe dann gerne einen Kursrutsch provozieren. Umgekehrt sind abgestürzte Aktien oftmals ein lukratives Schnäppchen, falls die betreffende Firma kein grundsätzliches Problem hat und es mit dem Geschäft wieder aufwärts geht.

Marc Tüngler, der Hauptgeschäftsführer der DSW, hat zur Frage „Soll ich meine Kapitalvernichter-Aktien abstoßen?“ folgendes zu sagen:

„Grundsätzlich [muss] es nicht zwingend ein Verkaufssignal sein, wenn eine Gesellschaft auf der Liste auftaucht. Ein funktionierendes Geschäftsmodell vorausgesetzt, ist es manchmal sogar genau das Gegenteil. Aber es ist auf jeden Fall ein Warnsignal, das man als Aktionär ernst nehmen sollte. Bei diesen 50 Gesellschaften lohnt es sich sicher, genauer hinzusehen.“

WINFRIED KÖPPELLE

Firmenportrait: Miacom Diagnostics GmbH (Düsseldorf)

Leuchtf Feuer im Bakteriensumpf

Foto: Miacom

■ Wie zwei Wissenschaftler in einer Garage in Liverpool ein Verfahren ersannen, pathogene Keime schneller, direkter und billiger zu identifizieren.

Pathogene Bakterien wie *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* und *Streptococcus pneumoniae* töten jährlich tausende Menschen in Deutschland, denn sie verursachen lebensbedrohliche Erkrankungen wie Sepsis und Lungenentzündung. Vor einer gezielten Behandlung der Erkrankten müssen die Keime erst einmal identifiziert und dingfest gemacht werden. Dies ist nicht so trivial, wie es sich anhört.

Herkömmliche Diagnostiker versuchen, die Keime in Nährmedien anzureichern und zu kultivieren wie auch sie phänotypisch und physiologisch zu charakterisieren. Der Nachteil: Das dauert etliche Tage. Zeit ist allerdings etwas, was Akutpatienten nicht haben. Manche Keime lassen sich zudem nicht zuverlässig kultivieren. Andere Mikroben, die zum Beispiel die Gewohnheit haben, langsam zu wachsen, werden von „bakteriellem Unkraut“ überwuchert. Sie alle fallen durchs Raster.

Mit moderneren Methoden, etwa der PCR oder Massenspektrometrie, lässt sich bei schnellerer Durchführung eine hohe Spezifität erreichen. Doch die sind meist teuer. Ein weiteres Manko: Die erwähnten Methoden eignen sich nur selten zur Analyse von Direktproben, etwa aus respiratorischen Sekreten, da diese oftmals störende Substanzen enthalten.

Eine Garage in Liverpool

Vor knapp zehn Jahren beschlossen zwei Forscher in Liverpool, die Misere der medizinischen Diagnostik zu kurieren: Walter Freiherr von Stein, damals frisch promovierter Genetiker, sowie der Mikrobiologe Ian Thrippleton, der zuvor als Geschäftsführer bei Difco Laboratories,

einem Anbieter von Nährmedien für Bakterienkulturen, gearbeitet hatte. Die beiden tauchten Steve-Jobs-like in einer Garage unter und präsentierten vier Monate später ihre Idee: *Molecular identification and characterization of microorganisms* (kurz: *miacom*) mittels bbFISH (was soviel wie „Beacon-based Fluorescence *in situ* Hybridization“ bedeutet).

Die FISH-Idee reicht in die 1980er Jahre zurück. Eine mit einem Fluorophor markierte, kurze Polynukleotid-Sonde hybridisiert spezifisch mit einem Stück DNA oder RNA in fixierten Zellen. Dort, wo die Sonde bindet, leuchtet die Zelle, sobald das Fluorophor mit Licht geeigneter Wellenlänge angeregt wird.

Die „altbekannte“ FISH-Technik...

Die bbFISH-Technik geht einen Schritt weiter: Die Polynukleotid-Sonde bildet eine Haarnadelstruktur, also eine Art Schlaufe, und bringt dadurch das Fluorophor an einem Ende der Nukleotidsequenz in die Nähe eines Quenchers am anderen Ende. Letzterer verhindert, dass das Fluorophor leuchtet, so lange beide zusammen hocken. Bindet die Sonde ihre Zielsequenz, streckt sie sich und trennt dadurch Quencher und Fluorophor, woraufhin dieses leuchten kann (Beacon=Leuchtf Feuer). Diese Technik wurde 1996 vorgestellt und später von den New Yorker Forschern Sanjay Tyagi und Fred Kramer patentiert (Tyagi & Kramer, 1996. *Nat Biotechnol* 14(3):303).

Der Vorteil: Sonden, die unspezifisch binden, bleiben normalerweise in ihrer Haarnadelform und leuchten nicht. Stundenlanges Waschen, um Hintergrundfluoreszenz zu reduzieren, ist unnötig. Das spart Zeit und minimiert gleichzeitig die Gefahr, dass sich Probenmaterial vorzeitig vom Objektträger löst. Das klänge nach einem perfekten Werkzeug auch für die bakterielle Diagnostik, wenn da nicht das Problem der Optimierung wäre: Jede Sonde hat ihre Eigenheiten und möchte unterschiedlich inkubiert werden – mal länger, mal anders temperiert und mal konzentriert.

Genau hier hakten von Stein und Thrippleton ein. Ihre DNA-Sonden erkennen definierte Sequenzen der ribosomalen RNA diverser Bakterien. Zudem gelang es den beiden Firmengründern, den Ansatz multiplexfähig zu machen. Das bedeutet, dass ein Test innerhalb kurzer Zeit unter stets gleichen Bedingungen durchgeführt und somit perfekt in die diagnostische Routine im Klinikalltag eingefügt werden kann.

... modifiziert für die Diagnostik

Zurück in Deutschland ließen sie sich im Düsseldorfer Life Science Center (einem Technologie- und Gründerzentrum) nieder. Beide hätten damals keine Ahnung gehabt, wie man ein Unternehmen aufbaut, Finanzmittel einwirbt oder Kunden akquiriert, sagen sie heute. Und so gesellte sich 2009 Mirko Stange zu Miacom. Der promovierte Biochemiker hatte sein unternehmerisches Handwerk unter anderem beim Beratungsriesen McKinsey erlernt und ist Mitgründer und Partner des Düsseldorfer Ablegers der Life-Science-Beratung „Ventac Partners GmbH“, die sich auf Biotechnologiefirmen spezialisiert hat. Seit April 2009 führt Stange gemeinsam mit dem wissenschaftlichem Leiter von Stein das Unternehmen. Noch im gleichen Jahr ermöglichte eine millionenschwere Finanzspritze des deutsch-finnischen Kapitalanlegers Inveni Capital die Weiterentwicklung der Plattformtechnologie bis zur Marktreife.

Wenngleich der Test pro Patient mit etwa 20 Euro vergleichsweise günstig sei, so Stange, sei Deutschland nicht der wichtigste Markt für Miacom. Hierzulande sei wegen stark automatisierter Abläufe in den Kliniken der Anteil an manueller Arbeit in der medizinischen Diagnostik zu gering. Es lohne sich einfach nicht, in Deutschland groß zu investieren. Ganz anders sei dies im europäischen Ausland, wo die Tests nach ihrer Zulassung für den europäischen Markt bereits in Kliniken eingesetzt würden.

Der Ablauf eines Tests ist immer gleich: Auf einen beschichteten Objektträger wird die Patientenprobe hitzefixiert, die Zellen

lysiert und dehydriert. Es folgt eine zehnmünütige Hybridisierung mit spezifischen Sonden, bis der Objektträger nach insgesamt dreißig Minuten am Fluoreszenzmikroskop ausgewertet werden kann. Stange sagt, der Zeitaufwand sei im Vergleich zu alternativen Verfahren extrem niedrig.

Ein Objektträger mit acht Kammern ermöglicht zeitgleich die Identifizierung von bis zu 14 Erregern (pro Kammer zwei mit einem grünen beziehungsweise einem roten Fluorophor markierte Sonden, sowie eine intrinsische Kontrolle). Pro Patient ein Objektträger, eine halbe Stunde Zeitaufwand: „Einfacher und schneller geht es kaum“, wiederholt Stange – und verdeutlicht, was die eigentliche Leistung der Miacom-Forscher sei: „Wir haben es geschafft, diesen Assay so zu optimieren, dass Sonden unabhängig von dem zu detektierenden Target unter identischen Bedingungen funktionieren.“

Geheimrezept für die perfekte Sonde

Natürlich ist das Rezept für die „perfekte“ Sonde streng geheim. Es hat offenbar etwas mit dem Algorithmus zu tun, mit dem die Sonden entworfen werden. Inzwischen bietet Miacom etwa 20 kommerziell erhältliche Sonden für krankheitsrelevante

Bakterien und Hefen an. Insgesamt seien es jedoch bereits über 100 Sonden, die im Düsseldorfer Labor synthetisiert wurden – teils als Auftragsarbeiten für Kunden, teils für kommende Projekte.

Die Tests, die Namen wie hemoFISH oder respiFISH tragen, sind semiquantitativ: Viele leuchtende Punkte bedeutet viele Bakterien in der Probe. Dementsprechend auch der Werbeslogan „Make germs glow!“. Stange und von Stein sagen, sie wollten sich von bereits etablierten Techniken in der bakteriellen Diagnostik abheben. Das größte Potential sehen die beiden bei den Tests für respiratorische Sekrete (respiFISH). Im Gegensatz etwa zu angereicherten Blutkulturen sähe man Sputum oder Bronchialsekreten nämlich nicht an, ob sie positiv oder negativ seien. Als Folge würden auch immer eine Menge negativer Proben die aufwändige mikrobiologische Diagnostik durchlaufen, was ein nicht zu unterschätzender Kostenfaktor sei, so Stange.

Theoretisch seien ihre Sonden auf allen möglichen Substraten einsetzbar, erläutern sie. Das Protokoll sei universell verwendbar, lediglich die Probenvorbereitung variiere. Nicht ohne Stolz folgert von Stein: „Wir können [...] auch Keime nachweisen, die sich in Kultur nicht anzüchten lassen.“ Einzige Voraussetzung sei, dass mehr als

tausend Keime auf dem Objektträger vorhanden seien: „Das ist das Limit.“

Auch anderenorts ist man bereits auf die Bakterienassays aus dem Rheinland aufmerksam geworden. Man arbeite mit Wissenschaftlern nicht nur in Deutschland und Europa, sondern weltweit zusammen. Außergewöhnliche Projekte in der akademischen Forschung würden ihn reizen, sagt von Stein: „So etwas macht ja auch Spaß.“

Den asiatischen Markt im Visier

Jetzt lockt der weltweite Markt. Im Juni 2014 wurde das Miacom-Management mit Fosun Diagnostics, einer Tochter des chinesischen Biotechriesen Shanghai Fosun Pharmaceutical, handelseinig. Mit Fosun als Investor und Vertriebspartner dränge Miacom jetzt auf den asiatischen Markt. Während das Miacom-Produkt hemoFISH die Zertifizierung in Kanada bereits in der Tasche hat, sei die Zulassung bei der amerikanischen Gesundheitsbehörde FDA erst beantragt; die Zuteilung erwarte man noch im laufenden Jahr, so Stange. Und so gibt es neben den zehn Mitarbeitern am Düsseldorfer Merowingerplatz auch einige weitere in Shanghai und den USA. Was in einer Garage in Liverpool begann, wird groß. SIGRID MÄRZ



Die beiden Geschäftsführer (von links) Mirko Stange und Walter Freiherr von Stein mit einem Teil ihres Düsseldorfer Diagnose-Teams.

Foto: Sigrid März

Gründerportrait: Till Erdmann, Myelo Therapeutics (Berlin)

Das russische Molekül

■ **Mit vier Mitarbeitern will das Berliner Start-up Myelo Therapeutics Medikamente entwickeln und klinische Studien durchführen. Geht's auch etwas kleiner, Herr Erdmann?**

Till Erdmann sitzt an seinem Schreibtisch zwischen Umzugskartons. Der frühere Pharma-Manager entschuldigt sich: Seine Firma sei gerade dabei, vom Biotech-Campus Berlin-Buch in die Innenstadt zu ziehen. Myelo Therapeutics wachse schnell, sagt er, man entwickle einen Wirkstoff, der die Risiken einer Chemotherapie reduziere. Erdmann sagt, er hoffe, damit bereits in wenigen Monaten die ersten Krebspatienten in einer Phase-II-Studie behandeln zu können.

Wie soll das gehen – mit vier Mitarbeitern und dem Etat einer Kleinstadtbackerei? Kein Problem für Erdmann: Er ist Marketing-Fachmann und kann es nicht verhehlen – sein Vokabular ist mit Anglizismen durchsetzt und von unbeirrbarem Optimismus geprägt. Das Zugpferd des Pharma-Routiniers ist ein niedermolekulares Molekül, „Myelo001“ genannt, das offenbar wahre Wunderdinge vollbringt: Es schütze die weißen Blutkörperchen vor der aggressiven Chemotherapie und halte dadurch die Immunabwehr des geschwächten Patienten intakt, steht auf der Website der 2013 gegründeten Firma.

Pharma-Duo auf neuen Wegen

Deren Herz sind die zwei Gründer und Geschäftsführer. Erdmann kümmert sich ums laufende Geschäft, ist ständig auf der Suche nach Investoren und künftigen Partnern aus der Pharmaindustrie. Sein Kompagnon, der Mediziner Dirk Pleimes – wie Erdmann auch er ein ehemaliger Bayer-Mitarbeiter – ist Wissenschaftsvorstand. Beide haben in Berlin studiert; kennengelernt haben sie sich allerdings, als sie für Bayer in Brasilien beziehungsweise den USA waren.

Der studierte Wirtschaftsingenieur Erdmann erklärt den Weg, den er seither gegangen ist: „Gerade große deutsche Pharmafirmen pflegen Tradition und Mitarbeiterbindung. Da kann man dann Jahre lang immer das Gleiche machen. Aber wenn man einmal eingetaucht ist in die Gründerszene, merkt man: Im gleichen Zeitraum lässt sich fast der ganze Lebenszyklus eines Medikaments durchlaufen. Das ist unglaublich spannend.“

Was wohl bedeuten soll: Im Vergleich zur hippen Gründerszene ist die althergebrachte Pharmaindustrie stinklangweilig.

Begonnen hat Erdmann als Unternehmensberater für die Pharma-Branche; er arbeitete dort jahrelang an der Vermarktung von Medikamenten. Er kenne die Leute und die Anforderungen der Großindustrie, sagt er. Diese Kontakte zu nutzen sei nun seine Aufgabe bei Myelo Therapeutics und wesentlicher Teil der wirtschaftlichen Strategie des jungen Unternehmens. Denn obwohl sich Myelo Therapeutics gerne als „Pharmaunternehmen“ titulierte, arbeitet kein einziger Mitarbeiter im Labor. Es gibt gar kein Labor. Erdmann wechselt ins Englische und sagt, seine Firma sei ein „Virtual Biotech“.

Ist virtuell besser?

Ein virtuelles Unternehmen, das suggeriert schon der Name, kommt mit vergleichsweise wenigen Mitarbeitern und ohne Laborplatz aus. Es arbeitet mit universitären Forschergruppen und Auftragslaboren zusammen; je nach Projekt werden vorübergehend Spezialisten rekrutiert. Das halte die Kosten gering und verbinde die Vorzüge professioneller Strukturen mit einer Dynamik, wie sie IT-Startups eigen ist, so Erdmann. Eine derart schlanke Firma ohne viele Regeln und Bürokratie biete einen enormen Effizienzgewinn im Vergleich zu starren Unternehmensstrukturen, schwärmt Erdmann. Von seinen Mitarbeitern erwarte er „starke innere Motivation“; diese würden das freie Arbeitsklima hoch schätzen.

Floskeln, wie sie längst auch in jeder Stellenanzeige auftauchen – und Erdmann

fügt gleich noch eine hinzu: „Insgesamt suchen wir eher die smarten Generalisten als die Spezialisten“. Dass im Laufe des Jahres ein weiterer Mitarbeiter eingestellt werden soll, wie er gegenüber dem *Laborjournal*-Reporter ankündigt, würde er bei anderen Gelegenheiten möglicherweise als „20-prozentige Steigerung des konzern-eigenen Humankapitals“ umschreiben.

Wie auch immer: Normalerweise ist die Medikamentenentwicklung ein langwieriges Geschäft. Es dauert zwölf, manch-



mal auch fünfzehn Jahre, ehe ein neues Medikament auf den Markt kommt; die Gesamtkosten bewegen sich, je nach Untersuchung, zwischen 100 Millionen und einer Milliarde Euro. Kein Wunder, dass viele höchst skeptisch sind, wie der kleine Laden aus Berlin-Buch das stemmen will.

Im Fall von Myelo Therapeutics seien jedoch einige positive Faktoren zusammengekommen, erläutert Erdmann. Das Start-up baut auf ein einziges Molekül: eben Myelo001. Es gehört zu den niedermolekularen Verbindungen (englisch: „Small Molecules“), zu denen in der Pharmabranche ganz allgemein die vielen Pharmaka gehören, deren Molekülmasse nicht größer als 800 Gramm pro Mol ist. Prominente Beispiele für derartige Wirkstoffe sind Aspirin, das Krebsmedikament Sutent und das weltweit umsatzstärkste Medikament Lipitor (ein Fettstoffwechsel-Hemmer).

Myelo001 wurde einst vom russischen Chemiker Vladimir Nebolsin an der Lomonosov Universität Moskau entdeckt und

in Russland 2008 für die Behandlung der Chemotherapie-induzierten Neutropenie (CIN) zugelassen. CIN ist eine der häufigsten Nebenwirkungen während einer Chemotherapie mit dem Risiko, dass das Knochenmark und somit das Immunsystem zeitweise oder dauerhaft geschädigt werden („Myelosuppression“). Die Patienten seien danach anfälliger für bakterielle und virale Infektionen, sagt Erdmann.

Zurzeit gebe es bei einer CIN nur wenige Therapieoptionen. Der Markt für Medikamente zur Behandlung von CIN werde auf sechs Milliarden US-Dollar geschätzt, fügt er an. Natürlich machen derart abstrus hohe Zahlen, elegant ins Gespräch eingeflochten, enormen Eindruck auf Gesprächspartner.

Nur noch wenige Daten erforderlich

Zusätzlich zu den laut Erdmann „positiven“ Ergebnissen von Myelo001 aus den präklinischen Studien, die Myelo Therapeutics in den vergangenen zwei Jahren durchführen ließ, existieren bereits länger Daten aus russischen Studien. Nun gelte es laut Erdmann, ein klinisches Phase-II-Entwicklungsprogramm umzusetzen, das den Anforderungen der europäischen und US-amerikanischen Zulassungsbehörden genügt, weil die russischen Studien nur teilweise von der EMA anerkannt würden. Mit einer erfolgreichen Phase II könne man die westlichen Behörden aber wohl zufriedenstellen, deutet Erdmann an.

Bislang habe das Molekül „ein sehr gutes Sicherheitsprofil und ein breites Anwendungsspektrum über die CIN hinaus“ gezeigt. Zumindest einigen Geldgebern hat dies offensichtlich ausgereicht, um Geld lockerzumachen: 2013 gelang der Berliner Firma eine erste Finanzierungsrunde, in der zwei deutsche Startgeldgeber sowie das russische Pharmaunternehmen Valenta Pharmaceuticals einige Millionen Euro spendierten (wieviele genau, wird nicht so recht klar). Damit konnte Myelo die präklinische Phase beenden und kürzlich die Ergebnisse in *Blood* publizieren (Pleimes *et al.* 2014: 124 (21)). Valenta Pharmaceuticals hat kein Interesse, das Medikament in weiteren Märkten selbst zu vermarkten, weil die Russen dort nicht präsent sind. Eben dies wollen Erdmann und Pleimes mit ihrer neuen Firma übernehmen.

Bei aller Euphorie bleibt Erdmann vorsichtig: „Es ist nicht wie bei manchen digitalen Startups, wo man durch höheren Einsatz Schwächen in der Strategie kompensieren kann. In einem Molekül steckt ja schon drin, was es kann und was nicht.“ Letztlich hänge viel von Zufällen ab, gibt

er zu, und fügt an: „Es geht darum, eine gute Idee zu erkennen und umzusetzen. Als Gründer kann man sich von der Kreativität anderer anstecken lassen.“

In der Berliner Gründerszene fühlt sich Erdmann wohl: „Berlin hat diese Aufbruchstimmung; die Lebensqualität ist gut und wir merken den Standortvorteil: Berlin ist attraktiv, viele Bewerber wollen hierher. Da ist die Kultur ebenso wichtig wie das wissenschaftliche Umfeld“, meint er. Ferner gebe es auch gute Kooperationen mit Berliner Firmen und Forschungsinstituten, zum Beispiel bei *In-vivo*-Experimenten zur Wirksamkeit von Myelo001. Auch die Beratung für angehende Gründer zum Beispiel durch die Investitionsbank Berlin sei hilfreich in der Hauptstadt. Nur die Beantragung von Fördermitteln für wissenschaftliche Forschung sei zu aufwendig, kritisiert der Geschäftsführer.

Nicht die erste Firma

Myelo Therapeutics ist Erdmanns zweite Gründung. 2006 rief er mit zwei Chemikern die IDrug GmbH ins Leben. Dieses Auftragslabor residiert ebenfalls in Berlin, in der Schlegelstraße 9, und führt dort Analysearbeiten für Pharmafirmen durch: Man spürt Verunreinigungen auf und weist Patentverletzungen durch die Analyse von Reaktionsprodukten nach. Eine im Gegensatz zur „virtuellen“ Firma Myelo somit ganz reale Angelegenheit.

Erdmann sieht sich als Verbindungsglied zwischen den Welten der Forschung und der Vermarktung: „Als Betriebswirtschaftler wird aus mir kein Erfinder mehr. Meine Kreativität darf nicht zu stark durch Fachwissen eingeschränkt werden“, sagt er mit einem Schmunzeln. Für das einst von Nebolsin entdeckte Medikament wollte er eine eigene Firma gründen, weil ein Krebsmedikament konzeptionell einfach nicht zum Dienstleister IDrug gepasst habe. Anders als bei IDrug liebäugeln er und Pleimes im Falle von Myelo durchaus mit einer Übernahme durch einen Großkonzern – falls die klinischen Studien die erhofften Ergebnisse erbringen. Zusätzlich überlegen die Gesellschafter zusammen mit Erdmann und Pleimes, noch weitere Indikationsgebiete für Myelo001 zu erkunden.

Und Erdmann hat auch noch Lust, weiter zu gründen. Er lebe sicher nicht, um zu arbeiten, sagt er, aber wenn man mit den flexiblen Arbeitszeiten umgehen könne, habe man als Selbstständiger eine hohe Lebensqualität. Auch wenn man sich mit internationalen Partnern schon mal um Mitternacht zu Skype-Konferenzen verabreden müsse.

FABIAN FEUTLINSKE



Foto: Fabian Feutlinske

Dirk Pleimes (links) und Till Erdmann wollen mit dem russischen Krebsmedikament Myelo001 das Risiko bei einer Chemotherapie minimieren.

Reportage:
Das LMU Entrepreneurship Center in Garching

Schicke Kantine

■ „Europaweit einzigartig“ – darunter macht's die bayerische Staatsregierung nicht; selbst wenn es bloß um ein ganz normales Gründerzentrum geht. Ein unangemeldeteter Besuch im frisch eröffneten „LMU Entrepreneurship Center“ in Garching.

Ein letztes Mal schiebt sich die U6 unter die Erde. Gegenüber sitzt ein junger Mann, auf seinem schwarzen T-Shirt prangt in weißer Schrift „Trust me, I'm an Engineer.“ Keine Frage, ich bin auf dem richtigen Weg. „Nächster Halt: Garching Forschungszentrum.“ Endstation.

Aussteigende Fahrgäste erwartet dort nicht die großstädtliche Tristesse betongrauer, versiffter U-Bahnhöfe mit überdimensionalen Werbeplakaten, sondern eine lichte Halle mit 26 großformatigen, aufwändig gestalteten Tafeln in blau und

orangeleib; auf diesen Abbildungen, Zeichnungen und Informationen zum Leben und Wirken zahlreicher berühmter Naturwissenschaftler. Rudolf Diesel und Emil Erlenmeyer hängen mitsamt ihren Lebenswerken an der Wand, daneben abstrakte Formeln wie „ $S = k_B \ln W$ “ (na, erkannt?) sowie die üblichen Verdächtigen wie Albert Einstein und Max Planck. Die einstige Atomphysikerin Lise Meitner wird mit den weisen Worten zitiert: „Freie Wissenschaft ist ebenso selbstverständlich wie freies Atmen.“

Der unausgeschlafenen Laborjournal-Reporterin dagegen fällt das freie Atmen zunehmend schwer, angesichts der zur Schau gestellten intellektuellen Zusammenballung menschlichen Schöpfergeistes, und so drängt sie sich mit den anderen U-Bahnreisenden an die Oberfläche.

Eines der größten deutschen Zentren

Dreißig U-Bahn-Minuten vom Münchner Hauptbahnhof entfernt beherbergt der Forschungscampus Garching im Norden der bayerischen Landeshauptstadt etliche Institute, Forschungszentren und Start-ups mit zusammengenommen 6.000 Beschäf-



tigten und 14.000 Studenten. Im bayerischen Selbstverständnis ist Garching damit „eines der größten naturwissenschaftlich-technischen Zentren für Wissenschaft, Forschung und Lehre in Deutschland“. Das Leibniz-Rechenzentrum der Bayerischen Akademie der Wissenschaften sitzt hier, unweit davon gleich vier Max-Planck-Institute (die für Plasmaphysik, extraterrestrische Physik, Quantenoptik sowie Astrophysik); dazu die Speicherbibliothek der Bayerischen Staatsbibliothek, diverse TU- und LMU-Institute, das Walter-Meißner-Institut für Tieftemperaturforschung, und und und.

Vier Max-Planck-Institute

Die Technische Universität München (TUM) hat in Garching ihre Fakultäten für Physik, Chemie, Informatik, Maschinenwesen und Mathematik angesiedelt. Auch der Biotechnologie-Lehrstuhl der TU befindet sich, natürlich, in Garching: Unter der Leitung von Johannes Buchner erforscht man dort die Feinheiten der Proteinfaltung und welche Rollen die Chaperone und die Hitzeschockproteine dabei spielen. Ein kurzfristig angedachter Spontanbesuch in Buchners Laboren entfällt leider. Der Institutsleiter ist für den Rest der Woche in Sachen Proteinfaltung auswärts unterwegs.

Die TU München bezeichnet sich ja gerne als „forschungsstärkste TU Europas“ und beherbergt als solche über die Stadt verteilt 38.000 Studenten und knapp 10.000 Mitarbeiter, davon 501 Professoren. An der LMU, der Ludwig-Maximilians-Universität (Slogan: „eine der führenden Universitäten Europas“), sitzen nochmal 52.000 Studenten und 747 Professoren.

Ein Großteil dieser Menschen scheint sich morgens zwischen 8 und 9 Uhr auf dem Weg in den Münchener Norden zu befinden: Im Zehn-Minuten-Takt spuckt die U6 Studenten und junge Wissenschaftler auf den Bahnsteig, die



Schicke Edelkantine:
im „Herr Lichtenberg“ ist
fast alles regional und bio.



Das Atomei im Garchinger Wappen

einer unsichtbaren Spur folgend wahre Ameisenstraßen zu den Instituten bilden. Einige verschwinden nach wenigen Metern im futuristisch anmutenden Hauptgebäude der Fakultät für Maschinenwesen (Eberhard-von-Kuenheim-Bau), andere zieht es weiter. Mein Blick fällt auf eine eigentümliche silberne Kuppel: Der im Jahre 2000 stillgelegte Forschungsreaktor München (FRM) I hat es als „Atomei“ zu Berühmtheit gebracht. Heute steht er unter Denkmalschutz und ziert das Stadtwappen der Universitätsstadt Garching.

Inmitten trister Zweckarchitektur setzt das Gebäude der TUM Graduate School einen knallrot-orangen Akzent. Heute findet dort ein „Bewerbungsmappencheck“ statt. Ach, waren das unbarmherzige Zeiten früher, als kaum 30-jährige ihren Lebenslauf noch ganz allein schreiben mussten!

Auf meinem Weg zum anvisierten Ziel, dem „LMU Entrepreneurship Center“ komme ich an etlichen Neubauten und Baustellen vorbei. Aufbruchstimmung am bayrischen Forschungs-Hotspot. Einen Kontrapunkt setzt die chemische Fakultät als potthässliche 1970er-Jahre-Bausünde.

Endlich am Ziel: das LMU EC

Lichtenbergstraße 6, ich bin am Ziel. Eingeweiht wurde das Entrepreneurship Center bereits gestern, am 6. Mai, mit viel Trara und Wirtschaftsministerin Ilse Aigner. Claus Weselsky und seine Lokführer hatten jedoch andere Pläne, und so treffe ich – wie auch mein Zug – mit Verspätung ein.

Foto: Patrick Ranz/UnternehmerTUM



Vor mir liegt ein dunkler, langgestreckter Klotz mit schwarzer Trapezblechfassade. Bodentiefe Fenster, hohe Türen. Zur Straße hin kämpfen akkurat in Reih' und Glied gepflanzte Grasbüschel in einer anthrazitfarbenen Granitsteinwüste ums Überleben.

Für 17 Millionen Euro entstand in einem Jahr Bauzeit das dreigeschossige Gründer- und Innovationszentrum, in dem auf 6.100 Quadratmetern Forschungsergebnisse zu Geld gemacht werden sollen. Nicht nur

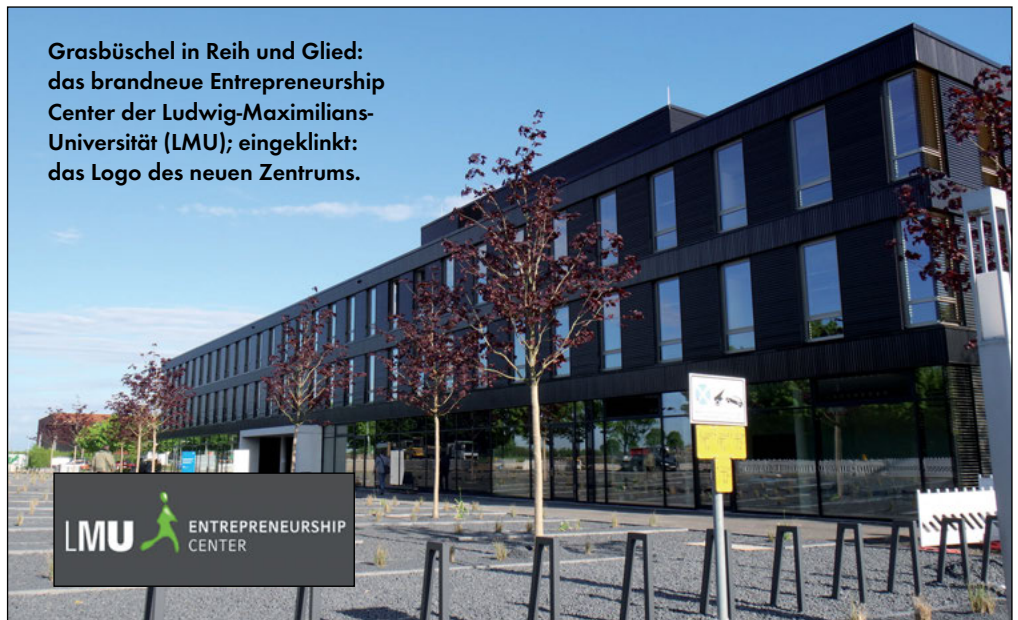
die TUM hat ihre Finger im Spiel, sondern auch deren 2002 gegründete Tochter UnternehmerTUM GmbH mit der milliardenschweren BMW-Erbin Susanne Klatten als Gesellschafterin. Die TU solle zu einer wirtschaftlich denkenden Uni werden, das sei das gemeinsame Ziel, erfahre ich aus einer der reichlich ausliegenden Infobroschüren.

Von Grundlagenforschung allein um des Erkenntnisgewinns willen lese ich hingegen nichts. Auch nichts darüber, dass so gut wie alle bisherigen Nobelpreise auf den Einzelleistungen kantiger und oftmals unkonven-

nehmerTUM GmbH, eine Art offene Werkstatt ist – für Gründer und Firmen, aber auch für Menschen wie du und ich. Notwendig sei lediglich eine kostenpflichtige Mitgliedschaft, für einen Monat, ein Jahr oder ein Leben lang.

„Wir betreiben uns ähnlich wie ein Fitness-Studio“, erläutert Handy. Nach einer Einweisung durch geschultes Personal könnten die Mitglieder ab Juni 2015 hochtechnologisches Equipment nutzen, die das Herz jedes Heimwerkers höher schlagen lässt: 3D-Desktopdrucker, Fräs- und Bohrmaschinen, Metall-Kreis-

Grasbüschel in Reih und Glied: das brandneue Entrepreneurship Center der Ludwig-Maximilians-Universität (LMU); eingeklinkt: das Logo des neuen Zentrums.



tioneller Individualisten beruhen – und dass man bahnbrechende Erkenntnisse ebenso wenig planen kann wie die Gründung von Erfolgsgesellschaften wie SAP oder Qiagen.

Sei's drum, betreten wir die noblen Hallen! Im Inneren setzt sich die modernistische Linie fort: Moderne Möbel und Sichtbeton, soweit das Auge reicht. Der dunkle Steinfußboden glänzt wie geleckert. Glatt, grau, glasig. Ich frage nach der Pressesprecherin. Nervosität macht sich breit, ich komme unangemeldet und damit offenbar ungelegen. Die Dame sei in einer Besprechung, erfahre ich; ihre Vertretung gerade nicht erreichbar.

Nervosität macht sich breit

Aber dann kommt Phill Handy, seines Zeichens Geschäftsführer des „MakerSpace“ (was das ist, dazu kommen wir gleich). Handy, so scheint es, bringt nichts und niemand aus der Ruhe: „Komm, ich zeig Dir mal, was wir hier so machen“, erklärt er mit breitem amerikanischen Akzent und schiebt mich energisch in die Welt der Macher und Maschinen. Ich erfahre, dass der MakerSpace, eine Tochter der Unter-

sagen, Laserschneider, Abkantpressen, Holzbandsägen, Wasserstrahlschneider und Lasersinter. Vieles davon sogar computergesteuert. Metall, Holz, Kunststoff, Leder, Steinzeug... so ziemlich alles können die unternehmungsreichen Garchinger Hobbyhandwerker künftig auf 1.500 Quadratmetern bearbeiten.

„Ich habe eine Kreissäge im Keller, aber ich brauche mehr“, erläutert der Manager der Makercommunity das Konzept. Denn nicht jeder hat beispielsweise eine – wie Phill Handy sie nennt – „Obi-Säge“ zur Hand, eine oftmals in Baumärkten zu findende Plattensäge für den Zuschnitt großformatiger Holzbretter. Ein solches Monstrum kauft man sich nicht so einfach, vor allem, wenn man es nur ein- oder zweimal braucht. Oder den hochmodernen Lasercutter: „Am Wochenende gibt es ein Fest, ich schneide hier Bierdeckel raus und jeder Mensch hat schon seinen Namen eingraviert.“

Was man eben als Jungunternehmer so braucht, wenn sich der Aufsichtsrat des Wagniskapitalgebers oder der Abgesandte eines Pharmakonzerns zu einem Besuch angekündigt hat.

Handy denkt allerdings wohl mehr an Kleinserien von Prototypen, oder die kurzfristige Auslagerung von Produktionsvorgängen. Anfragen jedenfalls gäbe es reichlich, strahlt er enthusiastisch. Derzeit werden im steuergeldfinanzierten Heimwerkerparadies noch die letzten Geräte installiert. Es ist ohrenbetäubend laut, dazu vernebelt Schleifstaub die Sicht. Wir flüchten ein Stück weiter zu den Schulungsräumen. Hier werden Manager gefordert: „Think outside the box“ lautet die Parole. Beim gemeinsamen Werkeln würden die Führungspersonen von Morgen viel lernen über Dinge wie Mitarbeitermotivation oder Teambuilding, ist Phill Handy überzeugt – und entlässt mich in die Hände von Lisa-Maria Braner. Die ist Volontärin in der UnternehmerTUM-Abteilung „Communication and Development“ und somit hochkompetent für unangemeldet herumstromeerende Presseleute wie mich.

Gründer beim Gründen erforschen

Wir betreten die heiligen Hallen im ersten Obergeschoss des taufrischen Unternehmer-Zentrums. Alles riecht neu hier, nach Teppichkleber und neuen Möbeln. Braner berichtet, dass die Belegschaft vor etwa einem Monat die Büros bezogen hätte. Vorher residierte die Talentschmiede im benachbarten Garchinger Technologie- und Gründerzentrum „Gate“. Nun seien jedoch alle Gründerangebote von TU München und UnternehmerTUM sowie das zuvor in München ansässige Entrepreneur Research Institute (die erforschen die Gründer, während diese gründen) unter einem Dach vereint. Die Idee sei es, Lehre und Praxis zu verbinden, einen direkten Austausch von Wissenschaftlern, Gründern, Start-ups und allein-gesessenen Unternehmern zu schaffen.

„Aber so ein Gründerzentrum ist doch weder originell noch unüblich“, mag sich der geneigte Leser denken, „sowas gibt’s doch längst an jeder Provinz-Uni“ – und damit natürlich Recht haben. Aber man muss sich profilieren, und so tragen die angebotenen Programme originelle Namen mit integrierten Binnenmajuskeln, etwa „TechFounders“ (ein dreimonatiger Schnelldurchlauf in Sachen Firmengründung, neudeutsch Accelerator-Programm) oder „KickStart“ (Schulungen, etwa zum Thema Teamentwicklung und -aufbau).

Wir passieren erneut Sichtbeton, gelegentlich unterbrochen von Wänden in türkis, und erreichen ein Großraumbüro: an der Decke Lichtleisten, am Boden Schreibtisch an Schreibtisch. Längst nicht alle Plätze sind belegt. In der Mitte steht ein Glaskasten (ein Besprechungsraum, wie ich

erfahre), der an die gläsernen Verhörräume in amerikanischen TV-Serien erinnert.

Mittendrin: Dorothea Haider. Diese betreut als Gründungsberaterin „Wissenschaffler, die abgefahrene Ideen im Technologiebereich haben und diese ausgründen möchten.“ In ihrer Unizeit hat Haider Sprachen, Wirtschafts- und Kulturräume studiert; Erfahrungen sammelte sie wäh-



rend ihrer dreijährigen Arbeit bei einem „Business Accelerator“ in Chile. Offenbar ist das revolutionäre Konzept der Münchener, die unternehmerischen Führungskräfte der Zukunft auszubilden, sie bei der Gründung erfolgreicher Unternehmungen zu unterstützen und so „eine Kultur des unternehmerischen Denkens und Handelns zu unterstützen“, anderswo längst Alltag. In Südamerika beispielsweise.

Maximal innovativ: Blaue Bierbrause

Im Garchinger Gründungsbeschleuniger kümmert sich Haider um öffentliche Förderanträge und hilft bei der Formulierung von Businessplänen: „Welche Schritte muss man unternehmen, um die Firma zur Gründung zu geleiten“, fasst sie ihre Aufgabe zusammen. Beispielsweise eine Firma wie Babo Blue: Fünf Studenten des Studiengangs Brauwesen und Getränketechnologie erfinden im Rahmen eines Innovationswettbewerbs eine blaue Bierbrause, die sie seit einigen Monaten in Deutschland vertreiben. Oder das Münchner Start-up Zebra, das mithilfe intelligenter Steuerungssoftware und einer LED-Lampe das Einnicken am Arbeitsplatz verhindern hilft. Ideen mit Potential – oder weltfremde Juppie-Überspanntheiten? An mindestens tausend Personen wollen die Münchener Entrepreneurship-Profis alljährlich ihr „praxisorientiertes, unternehmerisches Know-how“ vermitteln. Biotechgründer mit einer Block-

buster-Idee haben aber offenbar noch nicht bei Haider vorbeigeschaut.

Inzwischen ist es Nachmittag. Beim Verlassen des Gebäudes fällt mein Blick auf einen Aufsteller: Herr Lichtenberg hat geöffnet. Aha. Na dann besuche ich auch noch Herrn Lichtenberg. Ihn persönlich treffe ich zwar nicht an, dafür aber Henning Dürr. Zusammen mit seiner Frau Sandra betreibt er seit sieben Wochen die „Cantina Herr Lichtenberg“. „Wir sind vor zwei Jahren gefragt worden, ob wir uns nicht vorstellen könnten, hier in Garching die Gastronomie in dem Neubau zu machen“, erinnert sich Dürr. Konnten sie.

Gestern, so erzählt er, sei es sehr wuselig gewesen; 300 Gäste hätten sie bei der Eröffnungsfeier bewirten müssen.

Stolz präsentiert er auf seinem Mobiltelefon Fotos des Buffets. Heute hat Dürr mehr Zeit, und so setzt er sich zur Reporterin an einen der rustikal-groben Holztische im Vintage-Look und kredenzt ihr eine modische Rhabarber-Schorle. Dürr sagt, er wolle einen Gegenpol zur doch sehr sterilen, modernen Neubaubatmosphäre schaffen, die überall in den Büros vorzufinden sei, mit Resopaloberflächen und Neonbeleuchtung. Offenbar komme das gut an; es habe sich herumgesprochen, dass man in der Gründerzentrums-Kantine leckeres Essen zu bodenständigen Preisen bekomme: Blumenkohl-Kokossuppe, Bio-Rind in Artischocken-Senf-Soße, indisches vegetarisches Curry... und das alles auch noch frisch, regional und bio.

Zumindest gastronomisch sind die Münchener am Puls der Zeit; jetzt fehlen nur noch die millionenschweren Unternehmensideen.

Draußen sind es inzwischen frühlingshafte 23 °C; schlicht zu schön, um mit der U-Bahn ins Garchinger Hotel zu fahren. Ich erhalte den Tipp, an der Isar entlang zu laufen. Eine ganze Armada von Max-Planck-Instituten passierend überquere ich den Garchinger Mühlbach, bis nach wenigen Minuten die ruhig dahin schlängelnde Isar vor mir liegt. Fast unberührt präsentiert sich die Natur an diesem Flussabschnitt: Kiesbänke, Totholz, Tümpel, irgendwo quaken Frösche. Am Ufer knutscht ein verliebtes Paar, Jogger und Radler mit strammen Waden kreuzen meinen Weg. Und dann – Stille. Danke, Herr Weselsky.

SIGRID MÄRZ

unternehmerTUM

Entrepreneurship Center

- UnternehmerTUM GmbH
- UnternehmerTUM Projekt GmbH
- UnternehmerTUM-Fonds Management GmbH
- UnternehmerTUM MakerSpace GmbH
- Cantina Herr Lichtenberg

Lichtenbergstraße 6

Ich kenne da einen Trick....

Hellenischer Bradford-Assay



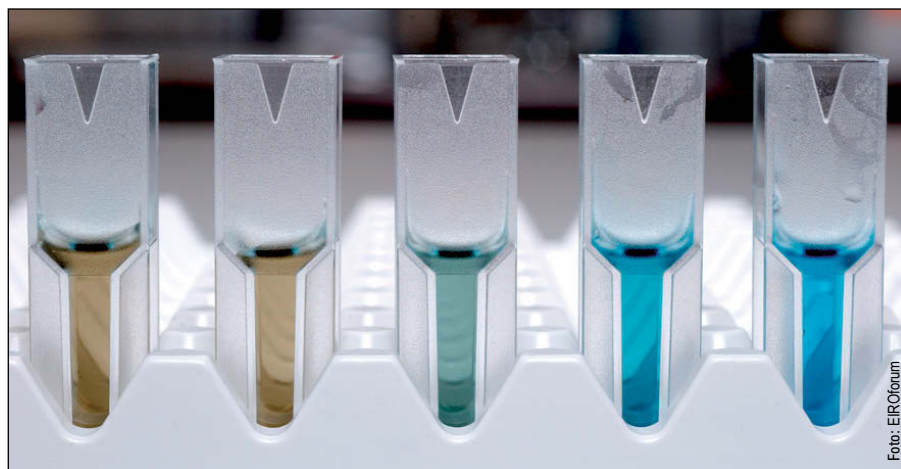
■ Salzsäure und Coomassie Brilliant Blau – fertig ist das sensitive Bradford-Reagenz.

Seit beinahe 40 Jahren verwenden Biowissenschaftler den Bradford-Assay, um die Konzentration von Proteinen zu bestimmen. Der Assay, der auf der Bindung des Farbstoffes Coomassie Brilliant Blau G-250 (CBB) an Proteine und der anschließenden Absorptionsmessung des gebildeten Protein-CBB-Komplexes beruht, ist einfach durchzuführen und auch als Kit erhältlich.

CBB liegt je nach pH-Wert als kationisches, neutrales oder anionisches Molekül vor. Welche dieser Molekülspezies während des Bradford-Assays an die Proteine bindet war aber lange Zeit nicht klar. Erst 2008 ging Christos Georgious Gruppe von der Universität Patras der Sache auf den Grund. Sie fand heraus, dass offensichtlich die neutrale CBB-Form, die bei pH-Werten von 0,39 bis 1,3 dominiert, einen Komplex mit Proteinen eingeht. Die griechische Gruppe nutzte diese Erkenntnis auch sogleich für einen modifizierten Bradford-Assay, der wesentlich empfindlicher ist als der ursprüngliche Assay und dessen kommerzielle Varianten (C.D. Georgiou *et al.*, *Anal. Bioanal. Chem.* 391, 391-403; siehe auch *Lab Times* 3/2009, Seite 56).

Vereinfachtes Farbreagenz

Die Einstellung des hierfür nötigen pH-Werts von 0,4 ist jedoch etwas umständlich und erfordert je nach Assay-Typ (Standard-, Mikroplatten- oder Mikro-Assay) eine Kombination aus Trichloressigsäure sowie Ammoniumsulfat oder Natriumphosphat. Konstantinos Grintzalis, einer der Mitautoren des 2008er Papers, der seine Arbeit in der Gruppe von Yves-Jacques Schneider an der Katholischen Universität Löwen in Belgien fortsetzte (und inzwischen an der Universität Birmingham gelandet ist), nahm sich die griechische Version des Bradford-Assays deshalb noch einmal vor und hat sie



Der klassische Bradford-Assay ist einfach und schnell aber nicht besonders empfindlich. Weitaus sensitiver ist die in Mikroplatten durchgeführte griechische Variante.

weiter vereinfacht (Grintzalis *et al.*, *Anal. Biochem.* 480, 28-30).

Statt mit Trichloressigsäure, Ammoniumsulfat und Natriumphosphat stellt Grintzalis den pH-Wert des CBB-Reagenzes einfach mit 2N HCL her. Für eine 2-fach konzentrierte CBB-Lösung benötigt man 60 mg CBB, die man in 100 ml 2N HCL löst und 40 Minuten rührt (nicht gelöste Farbpigmente entfernt man anschließend durch Zentrifugieren für 10 Minuten bei 15.000 g und Raumtemperatur oder filtrieren). Diese Stammösung ist bei Raumtemperatur mehrere Monate stabil und wird vor Gebrauch 2-fach mit 2N HCL verdünnt.

Das hieraus resultierende CBB-Reagenz setzt man schließlich für den in Mikroplatten ausgeführten Bradford-Assay ein, bei dem man zunächst eine Standardkurve mit Rinderalbumin (BSA) oder einem anderen Referenz-Protein erstellt. Hierzu gibt man jeweils 50 µl der CBB-Lösung zu 200 µl einer Lösung, die 1 bis 40 µg/ml BSA enthält. Nach zehnmütiger Inkubation bei Raumtemperatur misst man die Absorption bei 610 und 470 Nanometer.

Verwendet man die Absorptionsmessung bei 610 Nanometer für die Konstruktion der Standardkurve, so verläuft diese bis etwa 20 µg BSA per ml linear und

flacht dann ab. Bildet man dagegen den Quotienten aus den Absorptionsmessungen bei 610 und 470 Nanometern und erstellt die Standardkurve mit diesen Werten, so folgt sie auch bei Konzentrationen bis 40 µg BSA per ml einer Geraden.

Empfindlicher als Bradford-Kits

Die Absorption der Proteinprobe misst man auf die gleiche Weise und bestimmt anschließend an Hand der Standardkurve deren Konzentration. Nach den Angaben von Grintzalis *et al.* liegt die untere Grenze für die Proteinquantifikation bei 0,2 µg. Der griechisch-belgische Bradford-Assay ist damit deutlich empfindlicher als kommerzielle Bradford-Kits und schlägt sich auch im Vergleich mit kommerziellen fluorometrischen Assays mit Nachweisgrenzen zwischen 10 ng/ml und 50 ng/ml nicht schlecht – und billiger als diese ist er allemal.

HARALD ZÄHRINGER

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!)

Neulich an der Bench (155): Histon-Modifikation mit Inteinen

Superschnelle Split-Inteine

Der Histon-Code ist eine harte Nuss für die Epigenetiker. Split-Inteine helfen ihn zu knacken.

Beim trans-Spleißen von Proteinen durch Split-Inteine verbinden sich zwei getrennte, inaktive Intein-Hälften (N- und C-terminale Exteine) zu einem Intein. Dieses aktive Intein schneidet sich selbst aus dem Fusions-Protein heraus und verknüpft die N- und C-terminalen Exteine miteinander. Mit dieser Technik reinigten Forscher bisher zum Beispiel Proteine oder stellten zyklische Proteine her (siehe hierzu auch *Laborjournal* 12/2014, S. 60-61).

Split-Inteine sind aber auch für Epigenetiker interessant: Tom Muir's Gruppe an der Princeton University, USA, entwickelte eine Split-Intein-Technik für die Modifikation von Histonen, die auf der Protein-trans-Splicing (PTS) Reaktion von Split-Inteinen basiert. (David *et al.*, *Nature*

Chemistry, 7, 394-402 sowie Fischle *et al.*, *Nature Chemistry* 7, 371-73).

Die spulenförmigen Histon-Proteine, um die sich die DNA beziehungsweise das Chromatin wickelt, sind sehr stark posttranslational modifiziert. Diese Histonmodifikationen, etwa die Acetylierung von Lysin oder die Methylierung von Lysin sowie Arginin, wirken sich auch auf die Funktion des Genoms aus. So verringern sich zum Beispiel durch die Acetylierung die elektrostatischen Wechselwirkungen zwischen den Histonproteinen und der DNA. Die DNA ist dadurch für die Transkriptions-Maschinerie leichter zugänglich und wird verstärkt abgelesen.

Unzählige Modifikationen

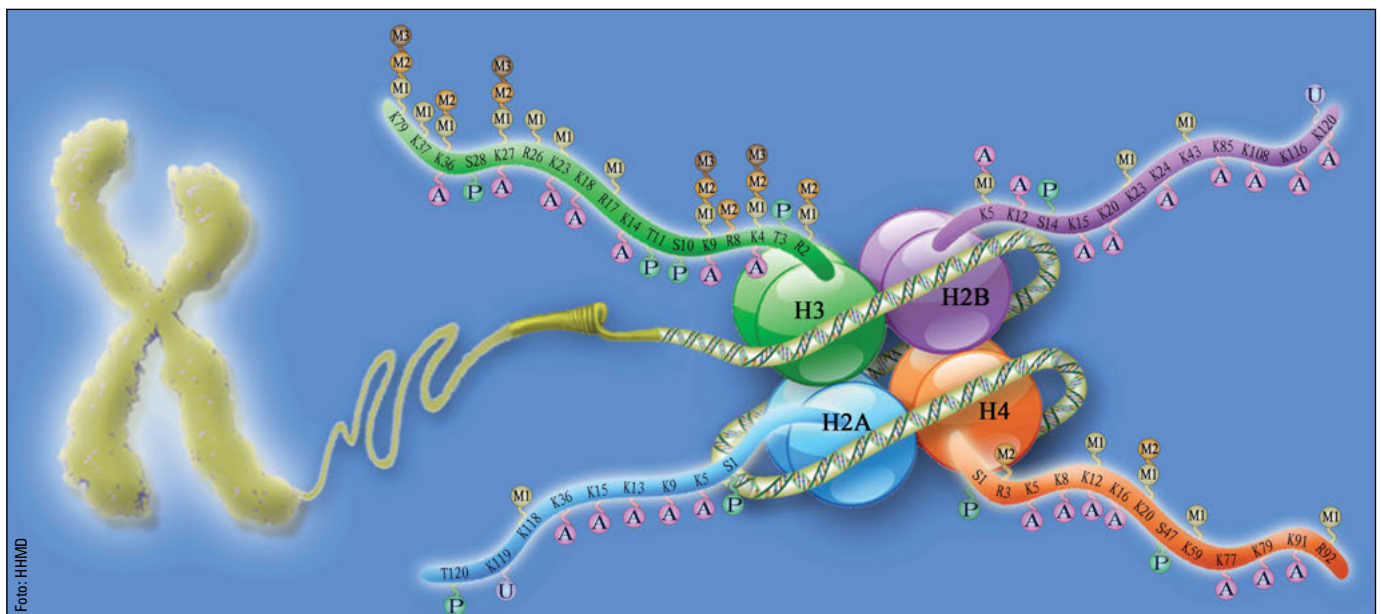
Neben Modifikationen, die die Chromatin-Struktur direkt verändern und den Ablauf biologischer Prozesse unmittelbar beeinflussen, gibt es auch indirekt wirkende Modifikationen, etwa Bindestellen für Proteine. Die sogenannte Histon-Code-Hypothese geht davon aus, dass die in unzäh-

ligen Kombinationen vorliegenden Modifikationen unterschiedlichste biologische Prozesse beeinflussen. Hierbei auftretende Fehler oder Mutationen stehen deshalb im Verdacht, auch Krankheiten auszulösen.

Histone sorgen also nicht nur für Ordnung auf möglichst engem (Zellkern-) Raum. Sie spielen auch eine essentielle Rolle bei der gesamten Genomfunktion. Kein Wunder also, dass Histonmodifikationen und ihr Einfluss auf das komplexe regulatorische Zellsystem Ziel der Forschung sind.

Da posttranslationale Modifikationen nicht genetisch kodiert sind, muss man ihre Funktion auf biochemischer Ebene dechiffrieren. Die Untersuchung der epigenetischen Mechanismen in einem komplexen Milieu wie dem Zellkern ist jedoch nicht einfach. Bisher versuchten Histonforscher dies auf zwei unterschiedlichen Wegen: Zum einen mit rekonstituierten Systemen oder aber durch Proteomanalysen.

Mit dem ersten, reduktionistischen Ansatz lassen sich zwar Ursache und Wirkung eines individuellen Prozesses nachweisen, das Zusammenspiel mit dem ge-



Histon-Proteine wie H2B sind übersät mit posttranslationalen Modifikationen. Diese wirken sich direkt auf die Struktur des um die Histone gewickelten Chromatins aus oder beeinflussen indirekt dessen Funktion.

samen System bleibt aber weitestgehend im Dunkeln. Der zweite Ansatz liefert eine Fülle systembiologischer Informationen und beweist die Existenz ablaufender Prozesse, gibt aber keine Auskunft über deren Mechanismen.

Verbesserte Spezifität

Chromatinforscher versuchten die Lücke zwischen diesen beiden Strategien zu schließen, in dem sie die Chromatin-modifizierenden Faktoren genetisch oder pharmakologisch manipultierten oder die Histone mutierten. Beide Vorgehensweisen liefern zwar Aussagen zu Chromatin-Modifikationen, sie sind aber sehr unspezifisch.

Hier setzte die Gruppe von Tom Muir an. Ihre PTS-Technik basiert auf „superschnellen“ Split-Inteinen (ultra-fast split inteins), die eine sehr hohe Affinität zueinander haben. Die Gruppe aus Princeton modifizierte die superschnellen Split-Inteine und schleuste mit ihrer Hilfe sowohl künstliche als auch endogene posttranslationale Modifikationen sehr präzise und effizient in das Chromatin ein.

Hierzu verknüpften Muir's Mitarbeiter ein Intein-N-Fragment mit einem H2B-Histon (einem der Haupt-Histonproteine) und exprimierten dieses in den Zellen. Das mit einem jeweiligen Marker (zum Beispiel humane Influenza Hämagglutinin) versehene Intein-C-Fragment synthetisierten sie auf chemischem Weg und schleusten es in die Zellen ein. In der Zelle angekommen, vereinigen sich das markierte Intein-C-Fragment und das Intein-N-Fragment des Histons. Das nun vollständige und hierdurch aktive Intein schneidet sich aus dem Fusionsprotein heraus (Protein-trans-Splicing) und die Molekül-Markierung wird hierdurch an das H2B-Histon gebunden.

Protein-Spleißen in der Zelle

Nach erfolgreich abgeschlossenen *In-vitro*-Experimenten testete Muir's Team das PTS-Verfahren an intakten Zellen. Um die Aufnahme des markierten Intein-C-Fragments über die Zellmembran zu ermöglichen, die für synthetische Peptide undurchlässig ist, verknüpften sie dieses über eine Disulfidbindung mit einer Zellwand-penetrierenden Peptidsequenz (cell-penetrating peptide sequence, CCPS). Diese vermittelt die Endozytose des Intein-C-Fragments in die Zelle. Im reduzierenden Milieu des Zytosols wird die Disulfidbindung gespalten, das markierte Intein-C-Fragment liegt also wieder in der ursprünglichen Form vor. Der



In Tom Muir's Labor dreht sich alles um Inteine. Selbst die Torte zur Abschlussfeier eines Doktoranden ist mit der Abbildung eines Split-Intein-Komplexes verziert.

PTS-Spleißvorgang läuft anschließend wie oben beschrieben ab. Experimente mit fluoreszenzmarkierten Intein-C-Fragmenten bestätigten Muir's Gruppe, dass die Markierung nahezu vollständig mit den Histonen umgesetzt wurde und die gewünschte Modifikation stattfand.

Ausgehend von diesen vielversprechenden Ergebnissen verwendete die amerikanische Gruppe die PTS-Technik schließlich auch, um verschiedene Chromatin-Stadien direkt im Zellkern (*in nucleole*) zu untersuchen. Hier stellte sich die Frage, ob lokale Variationen der Chromatinstruktur die Vereinigung der beiden Intein-Hälften behindern. Die Experimente der Gruppe belegen jedoch, dass die PTS-Methode auch in isolierten Zellkernen zu den gewünschten posttranslationalen Modifikationen an den Histonen führt.

Um herauszufinden, wie die Chromatinmodifikation mit der PTS-Reaktion von der Konzentration der Reaktionspartner und der Zeit abhängt, reduzierten Muir und Co. schrittweise die Menge des gelabelten Intein-Fragments. Zudem variierten sie die Reaktionszeit. Bei diesen Versuchen stellte die Gruppe fest, dass in euchromatischen Regionen mehr Modifikationen auftraten als in heterochromatischen. Offensichtlich sind euchromatische Chromatin-Abschnitte leichter für die PTS-Reaktion zugänglich als heterochromatische. Mit der PTS-Technik lassen sich also auch Veränderungen der Chromatin-Struktur während des Zellzyklus untersuchen.

Die bisherigen PTS-Experimente führte das Team mit künstlichen Modifikationen durch, etwa Fluorophoren. Aber eignet sich die PTS-Methode auch dazu, endogene posttranslationale Modifikationen in Histone einzuführen, um deren Wirkung im physiologischen Umfeld zu erforschen?

Um hierauf eine Antwort zu finden, wählte die Gruppe eine Modifikation,

die großen Einfluss auf die Transkription hat: die Ubiquitinierung von Lysin-120 im H2B-Histon. Zudem wollte sie ausloten, in wie weit Größe und Komplexität der Modifikation der PTS-Methode Grenzen setzt. Die entsprechenden Experimente führten Muir und Co. erneut in isolierten Zellkernen durch. Das Ergebnis dieser Versuchsreihe ist eindeutig: selbst die Ubiquitinierung der Histone ist mittels PTS-Verfahren möglich. Das modifizierte, semisynthetische Chromatin blieb voll funktionsfähig und induzierte die Signalübertragung im Zellkern.

Spurenlose Reaktion

Das mit der PTS-Technik modifizierte Chromatin ist für eine Vielzahl weiterer Experimente geeignet, etwa um biochemische Signalwege oder die Zugänglichkeit des Chromatins zu trans-agierenden Faktoren zu erforschen. Da die PTS-Reaktion keine Spuren hinterlässt (das Intein wird von dem gelabelten Produkt entfernt) verbleibt kein störender Hintergrund in der Zelle. Hierdurch erhöht sich sowohl die Aussagekraft als auch die Spezifität von biochemischen oder massenspektrometrischen Analysen, die mit den modifizierten Histonen durchgeführt werden.

Muir's PTS-Technik ergänzt und vervollständigt somit die bestehenden Methoden der Chromatin-Analyse. Zugleich eröffnet sie aber auch neue Wege zu detaillierten Untersuchungen epigenetischer Prozesse.

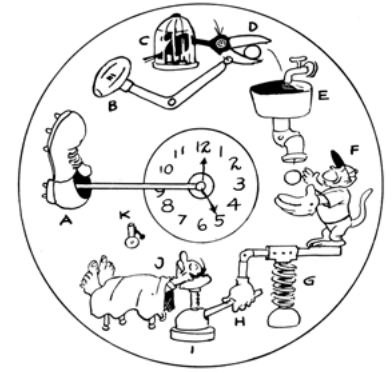
IRENE DOERING

Sie wollen auch einen Beitrag für diese Rubrik verfassen?

■ hz@laborjournal.de

Verbraucherservice

Neue Produkte



Durchflusszytometrie



- 1,2 ml standard centrifuge Eppendorf tubes
- Sample in-vac mode
- Multi-opening and two-color flow modules

Produkt: Durchflusszytometer

Name und Hersteller: HPC-150 von handyem

Vertrieb: Mikrobiologie Ertl

Technik: Die Laserlichtquellen des Gerätes sind in blau, rot und grün erhältlich. Die Laserstrahlen brauchen nicht justiert zu werden, die Vereinzlung der Zellen erfolgt mit einem Mikro-Hüllstrom (sheath).

Vorteile: Das Durchflusszytometer ist klein, handlich und günstig. Es kann vielseitig eingesetzt werden, zum Beispiel zur Gesamtkeimzahlbestimmung, zum Nachweis von Enterobacteriaceen, Coliformen, Hefen und einzelnen Bakterienspezies (mit RNA-Markern).

Mehr Informationen: www.mikrobiologie-ertl.de

Mikroplattenassays



Produkt: Atmosphärische Gas-Kontrolleinheit

Name und Hersteller: ACU für CLARIOstar von BMG Labtech

Technik: Die neue ACU ermöglicht im CLARIOstar die schnelle und einfache Anpassung der physiologischen Rahmenbedingungen für zellbasierte Assays. CO₂- und O₂-Konzentrationen lassen sich von 0,1 bis 20 % unabhängig voneinander regulieren. Die Anschaffung und der Austausch bereits vorgemischter Gasflaschen erübrigt sich dadurch. Durch die vollständige Softwareverknüpfung werden die

Gaskonzentrationen über den gesamten Versuchszeitraum aufgezeichnet und gemeinsam mit den Messergebnissen in der MARS Datenanalyse-Software dargestellt.

Vorteile: Neben der Bedienung über die Software des Mikroplattenreaders lassen sich die Gaskonzentrationen über den beleuchteten Touchscreen der ACU einstellen. Dazu können Veränderungen der Gaskonzentrationen vorgenommen werden, auch wenn der mit dem Reader verbundene Computer nicht eingeschaltet ist. Der Verlauf der Gaskonzentrationen wird grafisch dargestellt. Für die einfache Bedienung können bis zu zehn benutzerdefinierte Einstellungen an der ACU vordefiniert werden.

Mehr Informationen: www.bmglabtech.com

Pipettieren



Produkt: Pipettenspitzen

Name und Hersteller: FlexiBulk von Sartorius

Technik: Die Spitzen sind als RNase-, DNase- und Endotoxin-frei zertifiziert. Ein Deckel auf der Spitzen-Box sorgt für einen luftdichten Verschluss und damit für absolute Sauberkeit der Spitzen beim Transport und während der Lagerung. Er lässt sich leicht öffnen und verschließt die Box nach der Entnahme von Spitzen wieder sicher zum Schutz vor Staub und Verschmutzung. Zudem können die kompakten, aus wiederverwendbarem und haltbarem Polyethylenmaterial (PET) hergestellten Boxen gestapelt werden.

Vorteile: Im Vergleich zu konventionellen Spitzen-Großpackungen erfordern die stapelbaren Boxen bis zu 40 % weniger Platz. Der Verpackungsabfall wird um fast 50 % reduziert, die Transportkosten sinken und auch die CO₂-Bilanz des Labors wird positiv beeinflusst. Durch die systematische Anordnung der Spitzen erfolgt die Spitzenauswahl schnell und effizient, der Benutzer spart hierdurch ca. 20 % Zeit.

Mehr Informationen: www.sartorius.com

Western Blot



Produkt: Digitaler Imager

Name und Hersteller: C-DiGit Blot Scanner von Li-Cor

Technik: Der Blot Scanner hat in etwa die Größe eines College-Blocks und findet somit Platz auf jeder Laborbank. Mit nur einer Aufnahme erfasst er die gesamte Bandbreite an Informationen, die ein Chemilumineszenz-Blot liefert, und speichert diese als Bilddatei. Mithilfe der mitgelieferten Analyse-Software lassen sich die Bildeinstellungen so anpassen, dass man die multiplen Expositionen, wie man sie vom Röntgenfilm kennt, wiedergeben kann, ohne hierbei die Rohdaten der Signalintensitäten zu verändern oder zu manipulieren.

Vorteile: Die patentierte Technologie zum Scannen der Chemilumineszenz kombiniert mit der Bedienungsfreundlichkeit eines Büro-Scanners stellt eine einfache Lösung dar, um Chemilumineszenz-Bilder in Film-Qualität zu generieren. Röntgenfilm und Dunkelkammer gehören somit der Vergangenheit an. Die kostenlose Version der Image Studio Software steht auf der Firmenwebseite zum Download bereit. Sie ist sowohl mit Windows- als auch mit Macintosh-Betriebssystemen kompatibel und unterstützt die meisten Bilddateiformate. Sie ermöglicht dem Benutzer eine einfache Datenanalyse.

Mehr Informationen: www.licor.com

Fluoreszenzmikroskopie



Produkt: Bildanalyse-System
Name und Hersteller: iRiSTM Digital Cell Imaging System von Logos Biosystems

Vertrieb: Biozym

Technik: Das System ist mit japanischen Objektiven und einer Scientific-Grade-CMOS-Kamera mit exzellentem Signal-/Rausch-Verhältnis ausgestattet. Zudem verfügt es über eine leistungsstarke, energieeffiziente LED-Beleuchtung sowie einfach zu wechselnde Filter Cubes mit Hard-coated Anregungs-/Emissionsfiltern. Für die Aufnahmen ist kein separater Dunkelraum nötig. Das Imaging System ist mit einer integrierter Bildanalyse-Software und einer 128 GB SSD-Speicherkarte versehen. Die intuitiv bedienbare Software ermöglicht mit wenigen Klicks auch eine Programmierung von Zeitraster und Z-Stacking Aufnahmen.

Vorteile: Im Gegensatz zur konventionellen Fluoreszenzmikroskopie lassen sich mit dem kompakten System in einem einfachen Workflow sehr schnell hochauflösende Bilder in Publikationsqualität aufnehmen.

Mehr Informationen: www.biozym.com

Spektrophotometrie



Produkt: Photometer

Name und Hersteller: NanoPhotometer von Implen

Technik: Die kompakten Photometer (Abmessung 20x20cm) besitzen einen integrierten Akku, wodurch Messungen von bis zu 8 Stunden ohne externen Stromanschluss möglich sind. Die Geräte sind mit einem leistungsfähigen 1Ghz Quadcore Prozessor und 8 GB-Speicher ausgerüstet. Das Linux-gestützte Betriebssystem NPOS und das App-basierte User Interface ermöglichen dem Anwender eine einfache und flexible Steuerung seines Gerätes über den integrierten Touchscreen, ei-

nen PC, Smartphone oder Tablet. Im Vergleich zu anderen Technologien wird der große Konzentrationsbereich von 1 ng/μl bis 16.500 ng/μl (dsDNA) über nur zwei definierte Pfadlängen mit festen Anschlüssen realisiert (True Path Technology). Dabei wird die Probe ausschließlich komprimiert (Sample Compression Technology), wodurch genaue Messungen auch kleinster Probevolumen (0,3 μl) mit geringer Oberflächenspannung sicher möglich sind.

Vorteile: Die Steuerung der Geräte bietet ein Höchstmaß an Flexibilität. Es lassen sich sehr kleine Probevolumen auch mit geringster Oberflächenspannung sicher messen. Die Geräte sind über die gesamte Lebensdauer wartungs- und rekalkulationsfrei.

Mehr Informationen: www.implen.de

Dispensieren



Produkt: Flaschenaufsatz-Dispenser

Name und Hersteller: Dispensette S von Brand

Technik: Alle neuen Modelle der Dispensette S (mit Ausnahme der Dispensette S Trace Analysis) arbeiten nach dem Funktionsprinzip des „schwimmenden Kolbens“ und verfügen somit über ein verschleißfreies Dichtungssystem, das das Dosieren mit sehr wenig Kraftaufwand erlaubt. Das neue Ausstoßventil mit Sicherheitskugel kann zum Reinigen einfach entfernt werden. Für ein schnelles, blasenfreies Entlüften ohne Medienverlust sind die Dispensette S Modelle auch mit Rückdosierventil erhältlich. Alle Modelle sind bei 121 °C autoklavierbar. Das Gerätesystem umfasst mehrere Module.

Vorteile: Zur Volumeneinstellung stehen drei Ausführungen zur Verfügung: Typ Digital, Typ Analog und Typ Fix. Das Top-Modell Typ Digital zeichnet sich durch eine besonders leicht ablesbare Anzeige mit mechanischem Zählwerk und die patentierte Easy Calibration Technik zur sekundenschnellen Justierung ohne Werkzeug aus. Beim Typ Analog rastet die Volumeneinstellung durch die innenliegende Zahnleiste schnell und sicher ein.

Mehr Informationen: www.brand.de

Virennachweis



Produkt: Testsystem für den Nachweis und die Identifizierung adventiver Viren

Name und Hersteller:

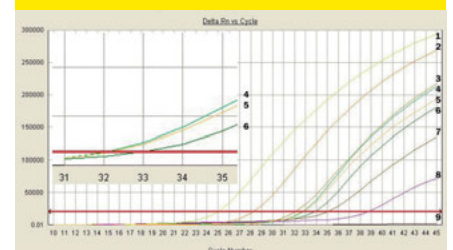
ViroInspect von Greiner Bio-One

Technik: Der Kit detektiert sowohl Viren, die im Rahmen der aktuellen Sicherheitsbestimmungen relevant sind, als auch Viren, die in der Vergangenheit bereits Kontaminationen verursacht haben. Außerdem weist das System stabile und schwer zu entfernende Viren ohne Membranhülle nach, die im Rahmen von Inaktivierungsstudien als Modellviren genutzt werden.

Vorteile: Der Kit zeichnet sich durch kurze Durchlaufzeiten, hohe Sensitivität, Spezifität, Robustheit und Reproduzierbarkeit aus. Er bietet eine sehr schnelle Datenanalyse und stellt die Ergebnisse in einfacher und präziser Form zur Verfügung, was zeitnahe Entscheidungen ermöglicht.

Mehr Informationen: www.greinerbione.com

Zellkultur



Produkt: qPCR-Kit für die Mykoplasmen-Detektion

Name und Hersteller: PCR Mycoplasma Test Kit I/RT von PromoCell

Technik: Der Kit basiert auf der Amplifizierung von in Mykoplasmen stark konservierten rRNA-Gensequenzen. Er enthält alle notwendigen Komponenten für eine sensitive Detektion sämtlicher als Zellkultur-Kontaminanten bekannter Mykoplasmen-Spezies in einem optimierten und validierten Master-Mix. Neben einer Positivkontrolle gibt es auch noch einen internen Standard. Die Kitkomponenten liegen lyophilisiert und gebrauchsfertig in Reaktionsgefäßen vor. Eine Quantifizierung der Mykoplasmen-Kontamination ist mittels separat erhältlicher DNA-Standards möglich. Der Kit ist kompatibel mit allen gebräuchlichen Real-Time-Cyclern.

Vorteile: Der Kit ist ideal für einen schnellen, verlässlichen und reproduzierbaren Nachweis sämtlicher, für die Zellkultur-Kontamination relevanter Mykoplasmen.

Mehr Informationen: www.promokine.de



Produktübersicht: Manuelle Pipetten

Pipettierkräftemessen

■ **Manuelle Mikroliterpipetten unterscheiden sich in Sachen Präzision und Exaktheit kaum voneinander. Die Hersteller versuchen sich daher mit den ergonomischen Vorzügen ihrer Modelle zu überbieten.**

Auch in Zeiten von Pipettierautomaten und Liquid-Handlern verbringen viele Biowissenschaftler einen nicht unerheblichen Teil ihres Arbeitstages damit, kleine Flüssigkeitsmengen mit einer Mikroliterpipette von Hand zu pipettieren. Die „manuelle Kolbenhubpipette mit Luftpolster“, so die technische Bezeichnung der Mikroliterpipette, zählt deshalb nach wie vor zu den wichtigsten Handwerkszeugen des Biowissenschaftlers.

Am prinzipiellen Aufbau moderner Kolbenhubpipetten hat sich seit Ende der fünfziger Jahre, als Heinrich Schnitger in seinem Marburger Labor den ersten Prototyp zusammenbastelte (siehe *LJ* 6/2013, Seite 59) nichts Wesentliches verändert.

Drückt man mit dem Daumen auf den Pipettierknopf am Kopf der Pipette, verschiebt sich ein Kolben in einem Zylinder,

der in den Pipetengriff integriert ist, in Richtung Pipettenschaft. Durch die Kolbenbewegung wird eine Druckfeder am Boden des Zylinders zusammengedrückt, gleichzeitig verringert sich das Volumen zwischen dem Kolben und der Pipettenspitze um ein definiertes Maß. Löst man den Druck des Daumens, so befördert die Federkraft den Kolben in die entgegengesetzte Richtung und das ursprüngliche Luftvolumen stellt sich wieder ein.

Luftgepolstert

Taucht die Pipettenspitze hierbei in eine Flüssigkeit, so wird diese durch den entstehenden Unterdruck in die Spitze gesaugt und darin festgehalten. Bedient man den Druckknopf erneut, verschiebt sich das Luftpolster wieder in Richtung Pipettenspitze und verdrängt ein exakt definiertes Flüssigkeitsvolumen aus der Spitze. Zwischen der pipettierten Flüssigkeit und dem Kolben befindet sich somit immer ein Luftpolster, das verhindert, dass sich Kolben und Flüssigkeit zu nahe kommen; daher auch der Name Luftpolsterpipette.

Direktverdrängerpipetten, die in biowissenschaftlichen Laboren seltener anzutreffen sind und zumeist verwendet werden, um hochviskose oder schäumende Medien zu pipettieren, funktionieren da-

gegen ohne Luftpolster. Bei diesen ist die Kolbenstange, die Pipettierknopf und Kolben verbindet, deutlich länger und reicht bis in die spezielle Pipettierspitze, so dass sich der Kolben direkt in der Spitze bewegt. Der Arbeitskolben der Pipette kommt hierdurch in Kontakt mit der pipettierten Flüssigkeit und ist nicht durch ein Luftpolster geschützt.

Mehr oder weniger gleich funktioniert dagegen die Einstellung des pipettierten Volumens bei variablen Luftpolster- oder Direktverdrängerpipetten. Da das pipettierte Volumen vom Weg abhängt, den die Kolbenstange beim Druck auf den Pipettierknopf zurücklegt, begrenzt man diesen mit einem kleinen, in den Pipettierknopf integrierten Stellrädchen.

Wenn Mikroliterpipetten richtig kalibriert sind und die pipettierten Volumina nicht meilenweit unter dem Nennvolumen der Pipette liegen, arbeiten moderne Modelle äußerst genau und präzise. Der systematische Fehler, das heißt die Abweichung zwischen dem eingestellten und dem tatsächlich pipettierten Volumen (Richtigkeit), ist bei praktisch allen Fabrikaten nicht größer als 0,5 bis 1,5 Prozent (je kleiner das Nennvolumen der Pipette, desto größer ist der systematische Fehler). Auch bei der Präzision (zufälliger Fehler) sind kaum Unterschiede zwischen den einzelnen Modellen erkennbar. Die Fehlergrenzen liegen hier in der Regel zwischen 0,2 und 0,7 Prozent.

Verkaufsargument Ergonomie

Die Hersteller von Mikroliterpipetten müssen sich also etwas anderes einfallen lassen, um sich mit ihren Modellen von der Konkurrenz abzuheben und bei den Käufern zu punkten. Eines ihrer wichtigsten Verkaufsargumente ist deshalb eine besonders einfache und körpergerechte, das heißt ergonomische Handhabung der angebotenen Pipetten. Zu den ergonomischen Parametern, die physikalisch messbar sind, zählen die Kräfte, die der Daumen aufbringen muss, um den Pipettierknopf zu betä-



Beim Kräftemessen zwischen Mikroliterpipetten ist im Gegensatz zum Armdrücken eine möglichst kleine Muskelkraft gefragt.

tigen, sowie das Gewicht der Pipette. Mit dem Daumen bedient man bei klassisch gebauten Mikroliterpipetten sowohl den Pipettierknopf, um Flüssigkeiten anzusaugen, abzugeben und aus der Spitze auszublasen, als auch den ebenfalls im Pipettenkopf angebrachten Spitzenabwurf-Knopf, um die Spitze abzuwerfen.

Stress für den Daumen

Die Kräfte, die die Muskeln und Sehnen des Daumens hierbei aufbringen müssen, sind kein Pappenstiel und addieren sich bei stundenlangen Pipettiermarathons auf ungesund hohe Belastungswerte. Die Kolbenkraft, die der Daumen während des eigentlichen Pipettiervorgangs überwinden muss, ist hierbei noch das geringste Übel. Bei heutigen Pipetten liegt diese zumeist deutlich unter 1 kgf (Kilogramm-Kraft) beziehungsweise 10 Newton (N). Kein Vergleich mit den störrischen Mikroliterpipetten aus vergangenen Tagen, bei denen der Daumen meist gegen einen mehr als zehnfach so hohen Kolbenwiderstand ankämpfen musste.

Wesentlich höher als die Kolbenkraft, und zwischen den einzelnen Modellen auch deutlich unterschiedlicher, ist in der Regel die für das Ausblasen der Spitze aufzuwendende Kraft. Zwischen 1 und 4 kgf muss der Daumen bei den gängigen Fabrikaten hier zumeist leisten, um den Pipettierknopf bis zum zweiten Druckpunkt niederzudrücken.

Cleverer Spitzenabwurf

Die höchsten kgf-Werte und auch signifikantesten Unterschiede zwischen den verschiedenen Fabrikaten sind jedoch bei den Spitzenabwurfkräften zu verzeichnen. Bei konventionellen Mikroliterpipetten läuft der Schaft, der die Pipettenspitze aufnimmt, konisch zu. Die ebenfalls konisch geformte Pipettenspitze wird daher durch sehr hohe Reibungskräfte auf dem Schaft fixiert. Wenn man die Pipette obendrein wie ein Berserker in die Spitzenbox knallt, damit die aufgespießten Spitzen ja gut halten, muss man sich nicht wundern, wenn sich diese nach dem Pipettieren nicht wie von alleine vom Pipettenschaft lösen. Der Daumen muss hier bei einigen Modellen mehr als 4 kgf aufwenden, um die Spitze wieder abzuwerfen.

Gerade mal 0,6 kgf sind dagegen bei einem modernen Modell mit zylindrischem Pipettenschaft für den Spitzenabwurf nötig. Der Schaft wird bei dieser Pipette mit dünnwandigen Spitzen bestückt, deren Enden innen ebenfalls zylindrisch geformt und mit einem feinen Dichtungsring versehen

sind. Dieser Trick reduziert nicht nur die Spitzenabwurfkräfte, er erleichtert auch das Aufstecken der Spitzen.

Mit ähnlich niedrigen Spitzenabwurfkräften glänzt auch die vor gut zehn Jahren eingeführte „Standmikroliterpipette“ die sich in Form und Handhabung deutlich von den klassischen axialen Pipetten abhebt. Mit dem pistolenförmigen Griff und dem nahezu rechtwinklig dazu angeordneten Pipettenschaft erweckt diese auf den ersten Blick den Eindruck einer Pipettierhilfe.

Das unorthodoxe Design ist jedoch wohlgedacht und folgt konsequent ergonomischen Überlegungen. Durch den rechtwinklig zum Pipettenschaft angeordnete Griff und die verkürzte Gesamtlänge muss der Benutzer den Arm während des Pipettierens weitaus weniger anheben als bei axialen Pipetten. Dies entlastet sowohl die Schulter als auch den Unterarm. Zudem umschließt die Hand den Griff der Pipette mit einer natürlichen Fingerbewegung und bleibt damit erheblich entspannter als bei einer axialen Pipette.

Nicht nur Pipettierkräfte zählen

Da auch die Kolben- und Spitzenabwurfkräfte äußerst niedrig sind, müsste man eigentlich davon ausgehen, dass die Standpipette von den meisten Biowissenschaftlern favorisiert wird. So einfach ist die Sache aber nicht. Vor vier Jahren führten amerikanische Arbeitswissenschaftler eine Studie mit 21 pipettiererfahrenen TAs und Wissenschaftlern durch, die den Bedienkomfort und die Benutzerfreundlichkeit fünf gängiger Pipettenmodelle beurteilen sollten (Lichty *et al.*, *Work* 39, 177-85).

Unter den getesteten Fabrikaten war auch die Standpipette, die mit Topwerten bei objektiven Messkriterien wie den Pipettierkräften aufwartete. Dennoch schnitt sie bei der Studie nur durchschnittlich ab: Offensichtlich haderten die Testpipettierer mit der etwas umständlichen Volumeneinstellung. Diese erfolgt zwar wie bei axialen Pipetten durch Drehung des Pipettierknopfs. Durch die rechtwinklige Anordnung des Schafts ist sie aber ungewohnt und nur schwer mit einer Hand zu bewerkstelligen.

Interessanterweise attestierten die Probanden jeder der fünf getesteten Pipetten zumindest eine positive Eigenschaft. Ein klarer Testsieger, der für jeden Nutzer die beste Wahl wäre, kristallisierte sich jedoch nicht heraus. Die Wahl der richtigen Mikroliterpipette ist also eine sehr subjektive Entscheidung, die man erst treffen sollte, nachdem man verschiedene Modelle im Laboralltag ausprobiert hat.

HARALD ZÄHRINGER



Pipetten-Leistung die Sie spüren werden

Das innovative ergonomische Design und das LTS™ LiteTouch-System der neuen XLS+™ Pipetten schützen vor Ermüdung und reduzieren Fehler und Ungenauigkeiten.

Die elektronischen E4 XLS+ Pipetten sind für alle Aufgaben schnell und intuitiv konfiguriert.

Benutzerdefinierte Protokolle können im integrierten Speicher abgelegt werden. Dank dem passwortgeschützten Admin-Modus sind Pipetteneinstellungen vollständig manipulationssicher.

Mettler-Toledo GmbH

+49 (0) 641-507 444 | MTVerkaufD@mt.com

► www.mt.com/Rainin

METTLER TOLEDO

Tabelle 1: Einkanal-Pipetten			Produktübersicht	
Anbieter/Hersteller	Produktname	Volumina	Sonstiges, Besonderheiten, Allgemeines	Preis (€)
AHN Biotechnologie Nordhausen www.ahn-bio.de Kontakt: info@ahn-bio.de Tel. +49 3631 46594 04	pipet4u Performance	5 µl, 10 µl, 20 µl, 25 µl, 50 µl, 100 µl, 200 µl, 250 µl, 500 µl, 1.000 µl, 2.000 µl, 2.500 µl, 5.000 µl, 10.000 µl (fixes Volumen)	Ergonomisches Design Geringes Gewicht Counter mit Sperrmechanismus verhindert Volumenänderungen Voll autoklavierbar 2 Jahre Garantie	90,-
	pipet4u Performance	0,1–2,5 µl, 0,5–10 µl, 2–20 µl, 5–50 µl, 10–100 µl, 20–200 µl, 50–200 µl, 100–1.000 µl, 200–1.000 µl, 500–5.000 µl, 2.000–10.000 µl (variables Volumen)	s.o.	120,-
Biolabproducts Bebensee Kontakt: Dirk Möller info@biolabproducts.de Tel. +49 40 2000 4003	Mikropette Vario	0,1–2,5 µl, 0,5–10 µl, 2–20 µl, 5–50 µl, 10–100 µl, 20–200 µl, 50–200 µl, 100–1.000 µl, 200–1.000 µl, 1.000–5.000 µl, 2 ml–10 ml	Variable mechanische Pipette Ergonomisches Design	95,-
	Mikropette Vario A	0,1–2,5 µl, 0,5–10 µl, 2–20 µl, 5–50 µl, 10–100 µl, 20–200 µl, 50–200 µl, 100–1.000 µl, 200–1.000 µl, 1.000–5.000 µl, 2 ml–10 ml	Variable mechanische Pipette Autoklavierbar Ergonomisches Design	125,-
	Mikropette Fix	5 µl	Mechanische Pipette mit Fixvolumen Autoklavierbar Ergonomisches Design	75,-
	Mikropette Fix	10 µl, 20 µl, 25 µl, 50 µl, 100 µl, 200 µl, 250 µl, 500 µl, 1.000 µl, 2.000 µl, 5.000 µl,	s.o.	75,-
Biostep Burkhardtsdorf www.biostep.de Kontakt: Ilona Marzian i.marzian@biostep.de Tel. +49 3721 3905 16	Biostep Einkanal-pipette	Fixes Volumen von 5 µl bis 10.000 µl	Bewährte Drehknopfeneinstellung, große digitale Volumenanzeige Voll autoklavierbar Einrastende Volumeneinstellung für Reihenpipettierungen Ergonomische Fingerauflage, Handgriff mit Ergo-Grip Nach EU-Richtlinie 98/79 EC klassifiziert, mit CE-IVD-Zeichen ausgestattet Rekalibrierung mit dem mitgelieferten Universalwerkzeug	49,-
	Biostep Einkanal-pipette	Variables Volumen von 0,1 µl bis 10.000 µl	s.o.	89,-
Biozym Scientific Hess. Oldendorf www.biozym.com Kontakt: support@biozym.com Tel. +49 5152 9020	Nichipet EX II	0,1–2 µl, 0,5–10 µl, 2–20 µl, 10–100 µl, 20–200 µl, 100–1.000 µl, 1–5 ml, 1–10 ml	Voll autoklavierbar „Grip Design“ mit komfortablen und rutschfesten UV-beständigen Handschalen incl. großzügigem Display Keramik-Kolben für erhöhte chemische Beständigkeit ab 100 µl Ein-Hand-Volumeneinstellung“ mit „Easy Locking“-Mechanismus Einfache Kalibrierung	Ab 201,-
	Nichipet EX Plus II	0,1–2 µl, 0,5–10 µl, 2–20 µl, 10–100 µl, 20–200 µl, 100–1.000 µl, 1–5 ml, 1–10 ml	Wie Nichipet EX II, außerdem: Speziell geeignet für Arbeiten mit aggressiveren Lösungsmitteln durch Spezial-Perfluoro-Dichtungsring Federn mit Sonderlegierung	244,-
	Nichipet Premium	0,1–2 µl, 0,5–10 µl, 2–20 µl, 10–100 µl, 20–200 µl, 100–1.000 µl, 1–5 ml, 1–10 ml	Wie Nichipet EX II, aber: Ergonomisch konstruierter Henkelgriff Leichter Kolbenhub zum Schutz vor RSI Hyper-Blow-Out-System Geringer Wartungsbedarf durch Einsatz von O-Ringen mit langer Lebensdauer	Ab 254,-
	Nichipet Premium LT	0,1–2 µl, 0,5–10 µl, 2–20 µl, 10–100 µl, 20–200 µl, 100–1.000 µl	Ausstattung wie Nichipet Premium, aber: Noch leichter Kolbenhub zum Schutz vor RSI Kratzfreies Glasdisplay Exklusive Farbgestaltung (rosa)	264,-
	Nichiryo LE	0,1–2 µl, 0,5–10 µl, 2–20 µl, 10–100 µl, 20–200 µl, 100–1.000 µl	Großer Pipettierknopf Kraftschonender, leichtgängiger Kolbenhub Geringes Gewicht (je nach Modell zwischen nur 83 und 84 Gramm) Leichtgängiger Spitzenabwurf Ausgezeichneter Schutz vor RSI („repetitive strain injury“)	141,-
Brand Wertheim www.brand.de Kontakt: info@brand.de Tel. +49 9342 808-0	Transferpette S Typ Fix, Transferpette S Typ Variabel	Fixes Volumen: 10 µl, 20 µl, 25 µl, 50 µl, 100 µl, 200 µl, 500 µl, 1.000 µl Variables Volumen: 2–20 µl, 10–100 µl, 20–200 µl, 100–1.000 µl 0,1–1 µl, 0,1–2,5 µl, 0,5–10 µl, 500–5.000 µl, 1.000–10.000 µl	Ergonomische Luftpolsterpipette mit zentraler Pipettiertaste, Fingerbügel, separater Abwurfaste und kurzem Hubweg Echte Einhandbedienung – Volumenverstellung mit dem Daumen möglich Sehr feine, leichtgängige Volumenverstellung mit Volumenverstellerschutz Easy Calibration – Justage ohne Werkzeug Pipette komplett autoklavierbar – Zerlegen der Pipette nicht notwendig	135,- 213,- (Standard) 238,-
	Micro Midi Macro Standard	Starter-Kits mit 3 Pipetten pro Set	--	647,- 611,- 647,- 627,-
	Transferpettor Typ Fix, Transferpettor Typ Digital	Typ Fix: 1 µl, 2 µl, 5 µl, 10 µl, 20 µl, 25 µl, 50 µl, 100 µl, 200 µl Typ Digital: 2,5–10 µl, 5–25 µl, 10–50 µl, 20–100 µl, 100–500 µl, 200–1.000 µl, 1.000–5.000 µl, 2.000–10.000 µl	Direktverdrängerpipette für kritische Medien Transferpettor micro mit PTFE-Seal und Glaskapillaren (1–200 µl, Typ Fix + Digital); Transferpettor macro mit PE-Seal und PP-Caps (100–10.000 µl, Typ Digital) Minimale Restbenetzung – kein Wechsel der Spitze erforderlich Geeignet für schäumende Medien, Medien mit hoher Viskosität und hohem Dampfdruck	170,- 295,-
Carl Roth Karlsruhe www.carlroth.de Kontakt: Nadine Baumann n.baumann@carlroth.de Tel. +49 721 5606 182	Rotilabo-Mikroliterpipetten	7 Modelle von 0,5 µl bis 10 ml	Robuste Qualitätspipetten Für Routinearbeiten und anspruchsvolle Anwendungen Separate Spitzenabwurfaste Gut ablesbares Display Integrierte Kalibrierfunktion	Ab 179,-
Dunn Labortechnik Asbach www.dunnlab.de Kontakt: info@dunnlab.de Tel. +49 2683 430 94 Hersteller: Capp	Ecopipette	0,2–2 µl, 0,5–10 µl, 2–20 µl, 5–50 µl, 10–100 µl, 20–200 µl, 100–1.000 µl, 1–5 ml	Auf Anfrage auch als Fixvolumen-Pipette erhältlich	Ca. 170,- bis 180,-
	Capp Bravo	0,2–2 µl, 0,5–10 µl, 2–20 µl, 5–50 µl, 10–100 µl, 20–200 µl, 100–1.000 µl, 1–5 ml	Auf Anfrage auch als Fixvolumen-Pipette erhältlich Vollständig autoklavierbar Extrem leicht Einfache Volumenkontrolle	Ca. 164,- bis 176,-
	Capp Trio	1 µl, 5 µl und 10 µl, 20 µl, 50 µl und 100 µl, 200 µl, 500 µl und 1.000 µl	Austauschbare Fixvolumenknöpfe – 3 Knöpfe nach Kundenwahl möglich	Ca. 135,- bis 146,-

Besuchen Sie uns
auf der ACHEMA 2015
Halle 4.1 Stand Nr. D36



Einfach besser pipettieren!

Eppendorf Xplorer®/Eppendorf Xplorer® plus – die elektronischen Pipetten

Wer jeden Tag sein Bestes gibt, der hat auch ein Recht auf das beste Werkzeug, das beste Equipment.

Die elektronischen Pipetten Eppendorf Xplorer und Xplorer plus sind speziell für hohe professionelle Anforderungen entwickelt worden und unterstützen Sie daher optimal bei Ihrer Arbeit.

- > Intuitives Bedienkonzept: mit Wahlrad und Multifunktions-Wippe
- > Optimale Ergonomie: Eppendorf PhysioCare Concept®
- > Hohe Reproduzierbarkeit: Verfederten Spitzenkonus und individuelle Einstellungen
- > NEU: Eppendorf Xplorer plus!



www.eppendorf.de/xplorer

Tabelle 1: Einkanal-Pipetten			Produktübersicht	
Anbieter/Hersteller	Produktname	Volumina	Sonstiges, Besonderheiten, Allgemeines	Preis (€)
Eppendorf Wesseling-Berzdorf www.eppendorf.de Kontakt: Wolfgang Blickle vertrieb@eppendorf.de Tel. +49 1803 255911	Eppendorf Reference2	28 Varianten mit Abgabevolumen von 0,1 µl bis 10 ml (Fixvolumen und variable Volumina)	Dosierknopf/Abwerfer kombiniert (Einknopfbedienung) Komplett autoklavierbar RFID-Tracking (Schreib-/Lesezugriff) Geringe Bedienkräfte & verfederter Spitzenkonus Hohe mechanische Robustheit und Minimierung des Kontaminationsrisikos	175,- (Fix) 318,- (Variabel)
	Eppendorf Research plus	22 Varianten mit Abgabevolumen von 0,1 µl bis 10 ml (Fixvolumen)	Dosierknopf/Abwerfer kombiniert (Einknopfbedienung) Komplett autoklavierbar RFID-Tracking (Lesezugriff) Geringe Bedienkräfte und verfederter Spitzenkonus Ultraleicht	146,-
	Eppendorf Biomaster	Abgabevolumen von 1 bis 20 µl	Direktverdränger-Pipette für absolut kontaminationsfreies Pipettieren Ideal für das Pipettieren viskoser Lösungen und Flüssigkeiten mit hohem Dampfdruck Präzision und Richtigkeit im System mit Eppendorf Mastertip Biomaster-Kit erhältlich, bestehend aus 1 Biomaster Direktverdränger-Pipette, 1 Box Mastertip 1-20 µl	414,-
	Eppendorf Varipette 4720	1–10 ml	Direktverdränger-Pipette zum Pipettieren viskoser Lösungen und von Lösungen mit hohem Dampfdruck Volumen in 10 µl-Schritten einstellbar Flüssigkeitsaufnahme und -abgabe in Einhandbedienung Varitip S-Spitzensystem für große Flaschen und enghalsige Gefäße Ventiltechnik zum tropffreien Dosieren flüchtiger Lösungen mit dem Varitip S-System	445,-
Gilson Middleton, WI, USA www.pipetman.com Kontakt: customersupport @pipetman.com Tel. +1 608 836 1551	Pipetman L, 8 Modelle	0,2 µl bis 10 ml	Sehr geringe Pipettierkräfte Gilson-patentiertes Volumen-Lock-System 2D-Identifikationscode Leichtes ergonomisches Design für Links- und Rechtshänder Wahl zwischen Metall- oder Plastik-Clipabwerfer	243,-
	Pipetman L fix, 15 Modelle	1–5.000 µl	Sehr geringe Pipettierkräfte Leicht Einfache Wartung Für Routinebetrieb	143,-
	Pipetman Neo, 6 Modelle	0,2–1.000 µl	Wartungsarm, robust und langlebig	Ab 205,-
	Pipetman G, 8 Modelle	0,2 µl bis 10 ml	Sehr geringe Pipettierkräfte Features wie Pipetman Neo	Ab 208,-
	Pipetman M, 4 Modelle	0,5–1.000 µl	Elektronische Pipette mit 4 Modi (Dispensier-, Pipettier-, Misch- und umgekehrter Modus) Bedienung ist so einfach wie eine manuelle Pipette Mit Service-Erinnerung Einsetzbar während des Ladevorganges	345,-
	Microman E, 6 Modelle	1–1.000 µl	Direktverdränger-Pipette für organische Lösungsmittel und viskose Medien Aufsetzen der Kapillare und Kolben wie bei einer Luftpilsterpipette	237,-
Hirschmann Laborgeräte Eberstadt www.hirschmannlab.de Kontakt: hirschmannlab.de info@hirschmannlab.de Tel. +49 7134 511 0	Labopette variabel	0,1–3 µl, 0,5–10 µl, 2–0 µl, 10–100 µl, 20–200 µl, 100–1.000 µl, 500–5.000 µl, 1–10 ml	Einkanalpipette mit variabler Volumeneinstellung Autoklavierbar, konformitätsbescheinigt, CE-IVD-konform Mit Spitzenabwurf und Kalibriermöglichkeit Lieferung komplett mit Kalibrierwerkzeug, Pipettenhalter, individueller Seriennummer und Wiegeprotokoll	254,-
	Labopette fix	5 µl, 10 µl, 20 µl, 25 µl, 50 µl, 100 µl, 200 µl, 250 µl, 500 µl, 1.000 µl, 2.000 µl, 5.000 µl, 10 ml	Einkanalpipette mit fest eingestelltem Volumen Autoklavierbar, konformitätsbescheinigt, CE-IVD-konform Mit Spitzenabwurf und Kalibriermöglichkeit Lieferung komplett mit Kalibrierwerkzeug, Pipettenhalter, individueller Seriennummer und Wiegeprotokoll	155,-
Klee Sissach, Schweiz www.kleegmbh.ch Kontakt: info@kleegmbh.ch Tel. +41 61 554 9641 Hersteller: Topscien, China	S-Series	0,1–1 µl, 0,5–10 µl, 2–20 µl, 5–50 µl, 10–100 µl, 20–200 µl, 100–1.000 µl, 500–5.000 µl, 1.000–10.000 µl	ISO 13485 Medical Device (CE) Unzerlegt autoklavierbar, antibakterielle Oberfläche, 4-stellige Anzeige Eigenentwicklung (58 chinesische Patente)	175,-
LVL Technologies Crailsheim www.lvl-technologies.com Kontakt: Tel. +49 7951 95613 20 info@lvl-laborbedarf.com	Präzisionspipette LVL-pette	0,1–2,5 µl, 0,5–10 µl, 2–20 µl, 10–100 µl, 20–200 µl, 100–1.000 µl	Einfache Handhabung Ergonomisch Autoklavierbar Leicht zu kalibrieren mit beigelegtem Werkzeug	69,-
Mettler Toledo Giessen www.mt.com/rainin Kontakt: Tel. +49 641 507 444 globalsalesandservice@mt.com	Pipet Lite XLS+ mit RFID	0,1–2 µl, 0,5–10 µl, 2–20 µl, 10–100 µl, 20–200 µl, 20–300 µl, 100–1.000 µl, 200–2.000 µl, 500–5.000 µl, 1.000 µl–10 ml, 2.000 µl – 20 ml	Sanfte und komfortable Bedienung Reduktion des Risikos von körperlichen Beeinträchtigungen durch repetitive Arbeitsabläufe Ergonomisches Griffdesign mit bequemem Fingerhaken In LTS und universellen Spitzen-/Schaftkonfigurationen erhältlich Komplett autoklavierbarer Schaft, korrosionsbeständiger, reinigungsfreundlicher Spitzenabwerfer Verwaltung des Pipettenparks durch RFID Technologie	269,- 292,-
Ratiolab Dreieich www.ratiolab.com Kontakt: Tel. +49 6103 30025 0 info@ratiolab.com	Präzisionspipette Ratiopetta	0,1–2,5 µl, 0,5–10 µl, 2,0–20 µl, 10–100 µl, 20–200 µl, 100–1.000 µl, 1.000–5.000 µl	Universalkonus für handelsübliche Pipettenspitzen Leichtgängiger Pipettierknopf Gut spürbare Druckpunkte für Pipettier- und Ausblasfunktion Einfach zu kalibrieren Korrosionsresistenter Kolben und Spitzenabwurf	139,-
Sartorius Göttingen www.sartorius.com Kontakt: info@sartorius.de Tel. +49 551 3080	mLine	0,1–3 µl, 0,5–10 µl, 2–20 µl, 10–100 µl, 20–200 µl, 100–1.000 µl, 500–5.000 µl, 1.000–10.000 µl	Eigengewicht und Kraftaufwand minimiert „Opti-Load-System“ für sicheren Sitz der Spitze und geringe Abwurfkräfte „Safe-Cone-Filter“ zur Kontaminationsvermeidung Werkzeuglose Instandhaltung Voll autoklavierbar	254,- bis 278,-
	Proline Plus	0,1–3 µl, 0,5–10 µl, 2–20 µl, 5–50 µl, 10–100 µl, 20–200 µl, 100–1.000 µl, 500–5.000 µl, 1.000–10.000 µl	Robuste Alltagspipette „Safe-Cone-Filter“ zur Kontaminationsvermeidung Ergonomisches Design Werkzeuglose Instandhaltung Voll autoklavierbar	206,-
	Proline Plus Fixvolumenpipetten	5 µl, 10 µl, 20 µl, 25 µl, 50 µl, 100 µl, 200 µl, 250 µl, 500 µl, 1.000 µl, 2.000 µl, 5.000 µl, 10.000 µl (Fixvolumen)	Robuste Alltagspipette „Safe-Cone-Filter“ zur Kontaminationsvermeidung Ergonomisches Design Werkzeuglose Instandhaltung Voll autoklavierbar	136,-

„Handlich, präzise und exakt“

Tabelle 1: Einkanal-Pipetten			Produktübersicht	
Anbieter/Hersteller	Produktname	Volumina	Sonstiges, Besonderheiten, Allgemeines	Preis (€)
Socorex ISBA Ecublens, Schweiz www.socorex.com Kontakt: Yves Lachavanne Yves.lachavanne@socorex.com socorex@socorex.com Tel. +41 21 651 6000	Mikropipetten Acura manual 825	0,1–2 µl, 0,5–10 µl, 1–10 µl, 2–20 µl, 5–50 µl, 10–100 µl, 20–200 µl, 100–1.000 µl	Großes Anzeigefenster mit 4 Zahlen Sanfte und zuverlässige Volumen- anpassung Regulierbarer Spitzenabwurf für die gängigsten Spitzen Kalibrierungssystem mit integriertem Schlüssel Schock-, UV-Licht- beständig, autoklavierbar CE IVD 98/79-konform Sparpaket Triopack	177,- bis 188,-
	Makropipetten Acura manual 835	0,2–2 ml, 0,5–5 ml, 1–10 ml	Großes Anzeigefenster mit 3 Zahlen Regulierbarer Spitzenabwurf für die gängigsten Spitzen Kalibrierungssystem mit integriertem Schlüssel Schock-, UV-Licht-beständig, autoklavierbar CE IVD 98/79-konform Auswechselbarer Schutzfilter Adapter für Glas-Pasteur-Pipetten	188,- bis 194,-
	Mikropipetten Acura manual 826XS	0,1–2 µl, 0,5–10 µl, 1–10 µl, 2–20 µl, 5–50 µl, 10–100 µl, 20–200 µl, 100–1.000 µl	Hervorragende Ergonomie, extrem sanfte Aktivierung Reduzierte Schaftlänge, enges, konisches Schaftende Regulierbarer Spitzen- abwurf Schock-, UV-Licht-beständig, autoklavierbar CE IVD 98/79- konform Sparpaket TwiXS Pack mit zwei Pipetten und Pipettenhalter	200,- bis 214,-
	Mikropipetten Calibra digital 822	0,2–2 µl, 1–10 µl, 2–20 µl, 10–100 µl, 20–200 µl, 100–1.000 µl	Sehr rasche Volumeneinstellung Hohe Leistungsdaten und Kalibrierungsbeständigkeit Solide Konstruktion, Langlebigkeit Schock-, UV-Licht-beständig, autoklavierbar CE IVD 98/79-konform	207,- bis 221,-
	Makropipetten Calibra digital 832	0,2–2 ml, 1–10 ml	s.o.	235,-
	Mikropipetten Acura manual 815	Fixvolumen von 1 µl bis 10 ml	Regulierbarer Spitzenabwurf für die gängigsten Spitzen Kalibrierungs- system mit integriertem Schlüssel Schock- und UV-Licht-beständig Autoklavierbar CE IVD 98/79 konform	121,- bis 145,-
Starlab Hamburg www.starlab.de Kontakt: info@starlab.de Tel. +49 40 6759 9390	ErgoOne	0,5–10 µl, 2–20 µl, 10–100 µl, 20–200 µl, 100–1.000 µl	--	213,80
	ErgoOne	500–5.000 µl	--	237,70
Süd-Laborbedarf Gauting www.suedlabor.de Kontakt: Tel. +49 89 850 6527 info@suedlabor.de	SL-Pette XE	0,1–2,0 µl, 0,5–10 µl, 2–20 µl, 10–100 µl, 20–200 µl, 100–1.000 µl, 1–5 ml, 1–10 ml	UV-stabil Voll autoklavierbar Korrosionsresistenter Keramikkolben (20–200 µl) Wartungsarm 2 Jahre Garantie	194,-
	SL-Pette Premium	s.o.	UV-stabil Voll autoklavierbar Korrosionsresistenter Keramikkolben (10–100 µl) HyperBlower-System für präzises Arbeiten 5 Jahre Garantie	258,-
	Charlotte M	0,2–2 µl, 1–10 µl, 2–20 µl, 10–100 µl, 20–200 µl, 100–1.000 µl	Standpipette Autoklavierbar Ergonomische Form Innovativer Spitzenabwerfer mit akustischem Signal für optimalen Sitz	301,-

Transferpette® S

Ein- und Mehrkanalpipetten

Leicht, robust, hochpräzise
und zuverlässig bei der Arbeit

Echte Einhandbedienung
für Rechts- und Linkshänder

4-stellige Anzeige
mit Verstellschutz

Komplett autoklavierbar
keine Demontage

Justieren ohne Werkzeug
Easy Calibration-Technik



ACHEMA:
Halle 4.1/Stand G35

BRAND GMBH + CO KG

Für anspruchsvolle Analysen!



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

Tabelle 1: Einkanal-Pipetten			Produktübersicht	
Anbieter/Hersteller	Produktname	Volumina	Sonstiges, Besonderheiten, Allgemeines	Preis (€)
Th.Geyer Renningen www.thgeyer.com Kontakt: Tel. +49 7159 1637 0 renningen@thgeyer.de	Labsolute Einkanalpipette	0,1–2 µl, 0,5–10 µl, 2–20 µl, 10–100 µl, 20–200 µl, 100–1.000 µl, 500–5.000 µl, 1.000–10.000 µl	Soft Spring System Verstellbarer Spitzenabwurf Leicht zu kalibrieren UV-resistent Autoklavierbar	170,-
Thermo Fisher Scientific Langenselbold www.thermoscientific.de	Thermo Scientific F1-ClipTip	11 Modelle mit Fixvolumen von 1–1.000 µl 7 Modelle mit variablem Volumen von 1–10 µl bis 100–1.000 µl	Manuelle Einkanalpipette ClipTip-System mit einrastender Spitze Ergonomisch und leicht 120° verstellbare Fingerstütze Soft-Touch-Spitzenabwurf Super-Blow-Out-Kolben Verstellbarer Pipettierknopf	134,- 226,-
	Thermo Scientific Finnpipette F1	15 Modelle mit Fixvolumen von 1–1.000 µl; 13 Modelle mit variablem Volumen von 0,2–2 µl bis 1–10 ml	Manuelle Einkanalpipette Einfache, verstellbare Volumeneinstellung Antimikrobielle Oberfläche Einstellbare Fingerstütze Super-Blow-Out-Kolben bei Volumina < 50 µl Soft-Touch-Spitzenabwurf	157,- 272,- bis 282,-
	Thermo Scientific Finnpipette F2	15 Modelle mit Fixvolumen von 1–10.000 µl; 13 Modelle mit variablem Volumen von 0,2–2 µl bis 1–10 ml	Manuelle Einkanalpipette Multifunktionaler verstellbarer Pipettierknopf Sehr leicht, griffige Fingerstütze Soft-Touch-Spitzenabwurf Super-Blow-Out (bis 50 µl) Komplett autoklavierbar	147,- 248,- bis 265,-
Ulrich Scientific Lab Ganderkesee www.ulrich-lab.de Kontakt: ulrich@ulrich-lab.de Tel. +49 4221 944 755 Hersteller: Capp ApS	ecoPipette	0,2–2 µl 0,5–10 µl, 2–20 µl, 5–50 µl, 10–100 µl, 20–200 µl, 100–1.000 µl, 1–5 ml 1 µl, 5 ml 5 µl, 10 µl, 20 µl, 25 l, 30 µl, 50 µl, 100 µl, 200 µl, 500 µl, 1.000 µl Kundenspezifisch	Aluminiumschachtel Austauschbare Volumeneinheiten Autoklavierbar Präzise Universelle Spitzen	165,- 159,- 115,- 110,- 139,-
	Microbiology	100 µl, 900 µl, 1.000 µl	Aluminiumschachtel Austauschbare Volumeneinheiten Autoklavierbar Präzise Halmspitzen Viskose Medien	159,-
Vitlab Grossostheim www.vitlab.com Kontakt: info@vitlab.com Tel. +49 6026 97799 0	Vitlab Micropipette	0,5–10 µl, 2–20 µl, 10–100 µl, 20–200 µl, 100–1.000 µl, 0,5–5 ml, 1–10 ml	Stets gute Lesbarkeit des Volumens durch senkrechte Anordnung der Ziffern (vierstellig) im Display Ergonomische, für den Daumen leicht erreichbare Spitzenabwurfaste an der Vorderseite Integrierte Kalibrierfunktion für leichtes Justieren direkt und ohne Werkzeug im Labor Komplett, ohne Zerlegung des Gerätes autoklavierbar und UV-beständig 3 Jahre Gewährleistung	Auf Anfrage

Tabelle 2: Mehrkanal-Pipetten			Produktübersicht	
Anbieter/Hersteller	Produktname	Volumina	Sonstiges, Besonderheiten, Allgemeines	Preis (€)
AHN Biotechnologie Nordhausen www.ahn-bio.de Kontakt: info@ahn-bio.de Tel. +49 3631 46594 04	pipet4u Performance	8-Kanal (variables Volumen): 0,5–10 µl, 5–50 µl, 30–300 µl	Ergonomisches Design Counter mit Sperremechanismus verhindert Volumenänderungen Voll autoklavierbar 2 Jahre Garantie	398,-
		12-Kanal (variables Volumen): 0,5–10 µl, 5–50 µl, 30–300 µl		455,-
Biolabproducts Bebensee Kontakt: Dirk Möller info@biolabproducts.de Tel. +49 40 2000 4003	Mikropipette Vario 8	8-Kanal: 0,5–10 µl, 5–50 µl, 50–300 µl	Variable 8-Kanal-Kolbenhubpipette Autoklavierbar Ergonomisches Design	339,-
	Mikropipette Vario 12	12-Kanal: 0,5–10 µl, 5–50 µl, 50–300 µl	s.o.	379,-
Biostep Burkhardtshausen www.biostep.de Kontakt: Ilona Marzian i.marzian@biostep.de Tel. +49 3721 3905 16	Mehrkanalpipette	8-Kanal: Variables Volumen von 0,5–300 µl	Bewährte Drehknopfeinstellung, große digitale Volumenanzeige, voll autoklavierbar Einrastende Volumeneinstellung für Reihenpipettierungen Ergonomische Fingerrauhe, Handgriff mit Ergo-Grip Nach EU-Richtlinie 98/79 EC-klassifiziert, mit CE-IVD-Zeichen ausgestattet Rekalibrierung mit dem mitgelieferten Universalwerkzeug	398,-
		12-Kanal: Variables Volumen von 0,5–300 µl		455,-
Biozym Scientific Hess. Oldendorf www.biozym.com Kontakt: support@biozym.com Tel. +49 5152 9020	Nichipet Ex II	8 Kanal: 0,5–10 µl, 5,0–100 µl, 20–200 µl, 30–300 µl	Voll autoklavierbar „Grip Design“ mit komfortablen und rutschfesten Handschalen Keramik-Kolben für erhöhte chemische Beständigkeit Erhöhte UV-Resistenz für dauerhaften Gebrauch unter UV-Bänken Einfache Kalibrierung	630,-
		12 Kanal: 0,5–10 µl, 5,0–100 µl, 20–200 µl, 30–300 µl		740,-
Brand Wertheim www.brand.de Kontakt: info@brand.de Tel. +49 9342 808-0	Transferpipette S-8 Transferpipette S-12	8-Kanal (variabel): 0,5–10 µl, 5–50 µl, 10–100 µl, 20–200 µl, 30–300 µl	Ergonomische Mehrkanal-Luftpolsterpipette mit zentraler Pipettiertaste, Fingerbügel, separater Abwurfaste, Volumenverstellung und kurzem Hubweg Echte Einhandbedienung – Volumenverstellung mit dem Daumen möglich Pipette komplett autoklavierbar – Zerlegen der Pipette nicht notwendig Easy Calibration – Justage ohne Werkzeug Pipettiereinheit mit einzeln austauschbaren Schäften, Dichtungen und Kolben	560,-
		12-Kanal (variabel): 0,5–10 µl, 5–50 µl, 10–100 µl, 20–200 µl, 30–300 µl		640,-
Dunn Labortechnik Asbach www.dunnlab.de Kontakt: info@dunnlab.de Tel. +49 2683 430 94 Hersteller: Capp	CappAero multichannel	8- oder 12-Kanal: 0,5–10 µl, 2–20 µl, 5–50 µl, 10–100 µl, 20–200 µl, 30–300 µl	Ideal für 96-Well-Platten Ergonomisch Sehr leicht Autoklavierbar	Ca. 449,- bis 585,-
	CappAero 384	16-Kanal: 0,2–2 µl, 0,5–10 µl, 5–50 µl 48-Kanal: 0,5–10 µl 64-Kanal: 0,5–10 µl	Ideal für 384-Well-Platten (PCR, qPCR, Microarrays, Transfer Deepwell-Platte in Testplatte etc.) Ergonomisch Gleichzeitiger Start multipler Reaktionen für mittleren/hohen Probendurchsatz Autoklavierbar Hochpräzise	Ca. 665,- Ca. 1184,- Ca. 1217,-

Tabelle 2: Mehrkanal-Pipetten			Produktübersicht	
Anbieter/Hersteller	Produktname	Volumina	Sonstiges, Besonderheiten, Allgemeines	Preis (€)
Mettler Toledo Giessen www.mt.com/rainin Kontakt: Tel. +49 641 507 444 globalsalesandservice@mt.com	Pipet-Lite XLS+	0,5–10 µl, 2–20 µl, 5–50 µl, 20–200 µl, 20–300 µl, 100–1.200 µl	Reduziertes Eigengewicht um bis zu 35 % Bis zu 50 % reduzierte Pipettierkräfte erforderlich Gleichmäßiger und konsistenter Proben-transfer auf allen Kanälen Schnelles, einfaches Aufsetzen und Abwerfen der Spitzen Ergonomisches Griffdesign mit Fingerhaken Abfrage von RFID-Daten zur Bestandsverwaltung	683,– 831,–
	Pipet-Lite XLS+ Adjustable Spacer	6-Kanal: 20–300 µl, 100–1.200 µl 8-Kanal: 5–50 µl, 20–300 µl, 100–1.200 µl	Für Arbeiten mit hohem Durchsatz und mehreren Formaten Beschleunigte Arbeitsabläufe durch Proben-transfer in unterschiedliche Formate (geeignet für 24-, 48-, 96-Well-Platten) Ausgerichtet auf alle gängigen Platten und Reaktionsgefäße Präziser Einstellmechanismus stufenlose Einstellung des Spitzenabstands Spitzenabstand von 9 bis 14 mm (8-Kanal) und 9 bis 19 mm (6-Kanal) Erweiterte GLP-Funktionalität	1000,– 1160,–
Ratiolab Dreieich www.ratiolab.com Kontakt: Tel. +49 6103 30025 0 info@ratiolab.com	Präzisionspipette Ratiopetta	8-Kanal: 0,5–10 µl, 5,0–50 µl, 50–300 µl 12-Kanal: 0,5–10 µl, 5,0–50 µl, 50–300 µl	Universalkonus für handelsübliche Pipettenspitzen Leichtgängiger Pipettierknopf Gut spürbare Druckpunkte für Pipettier- und Ausblasfunktion Einfach zu kalibrieren Korrosionsresistenter Kolben und Spitzenabwurf	349,– 389,–
	mLine	8-Kanal: 0,5–10 µl, 5–100 µl, 30–300 µl 12-Kanal: 0,5–10 µl, 5–100 µl, 30–300 µl	Eigengewicht und Kraftaufwand minimiert „Opti-Load-System“ für sicheren Sitz der Spitze und geringe Abwurfräfte „Safe-Cone-Filter“ zur Kontaminationsvermeidung Werkzeuglose Instandhaltung Voll autoklavierbar	678,– 814,–
Sartorius Göttingen www.sartorius.com Kontakt: info@sartorius.de Tel. +49 551 3080	Proline Plus	8-Kanal: 0,5–10 µl, 10–100 µl, 30–300 µl 12-Kanal: 0,5–10 µl, 10–100 µl, 30–300 µl	Robuste Alltagspipette „Safe-Cone-Filter“ zur Kontaminationsvermeidung „Opti-Load-System“ für sicheren Sitz der Spitze und geringe Abwurfräfte Werkzeuglose Instandhaltung Voll autoklavierbar	602,– 658,–
	Acura manual 855	8-Kanal/12-Kanal: 0,5–10 µl, 5–50 µl, 20–200 µl, 40–350 µl	Sanft, zuverlässige Volumen Anpassung Regulierbarer Spitzenabwurf für die gängigsten Spitzen Kalibrierungssystem mit integrierter Schlüssel Schock-, UV-Licht-beständig, autoklavierbar, CE IVD 98/79-konform	455,– bis 559,–
Socorex ISBA Ecublens, Schweiz www.socorex.com Kontakt: Yves Lachavanne Yves.lachavanne@socorex.com Tel. +41 21 651 6000	Calibra digital 852	1–10 µl, 10–100 µl, 20–200 µl	Sehr rasche Volumeneinstellung Hohe Leistungsdaten und Kalibrierungsbeständigkeit Solide Konstruktion, Langlebigkeit Schock-, UV-Licht-beständig, autoklavierbar CE IVD 98/79-konform	537,– bis 616,–
	ErgoOne	8-Kanal: 0,5–10 µl, 10–100 µl, 30–300 µl 12-Kanal: 0,5–10 µl, 10–100 µl, 30–300 µl	--	597,90 672,90
Süd-Laborbedarf Gauting www.suedlabor.de Kontakt: Tel. +49 89 850 6527 info@suedlabor.de	SL-Pette MXE	8-Kanal: 0,5–10 µl, 5–100 µl, 20–200 µl, 30–300 µl 12-Kanal: 0,5–10 µl, 5–100 µl, 20–200 µl, 30–300 µl	Robust Voll autoklavierbar Einhändiger Spitzenabwurf UV-stabil Um 360° drehbar	480,– 560,–
	Labsolute	8-Kanal: 5–50 µl, 20–200 µl, 50–300 µl 12-Kanal: 5–50 µl, 20–200 µl, 50–300 µl	Federungssystem Um 360° rotierbare Pipettiereinheit Leicht zu kalibrieren UV-resistent Autoklavierbar	420,– 460,–
Thermo Fisher Scientific Langensfeldbold www.thermoscientific.de	Thermo Scientific F1-ClipTip	1–10 µl, 5–50 µl, 10–100 µl oder 30–300 µl	Innovatives ClipTip-System mit einrastender Spitze Ergonomisch und leicht 120° verstellbare Fingerstütze Soft-Touch-Spitzenabwurf Super-Blow-Out-Kolben Verstellbarer Pipettierknopf	609,– 712,–
	Thermo Scientific FinnTimer F1	8-Kanal: 1–10 µl, 5–50 µl, 10–100 µl, 30–300 µl 12-Kanal: 1–10 µl, 5–50 µl, 10–100 µl, 30–300 µl 16-Kanal: 1–10 µl, 5–50 µl	Antimikrobielle Oberfläche Einfache, verstellbare Volumeneinstellung 120° verstellbare Fingerstütze Super-Blow-Out-Kolben bei Volumina <50 µl Soft-Touch-Spitzenabwurf	718,– 811,– 866,–
	Thermo Scientific FinnTimer F2	8-Kanal: 1–10 µl, 5–50 µl, 10–100 µl, 30–300 µl 12-Kanal: 1–10 µl, 5–50 µl, 10–100 µl, 30–300 µl 16-Kanal: 1–10 µl, 5–50 µl	Präziser Einstellmechanismus Große ErgoVisio-Anzeige Multifunktionaler Pipettierknopf Geringes Gewicht Griffige Fingerstütze Super-Blow-Out bei Volumina <50 µl Komplett autoklavierbar	690,– 784,– 843,–
Ulrich Scientific Lab Ganderkesee www.ulrich-lab.de Kontakt: ulrich@ulrich-lab.de Tel. +49 4221 944 755	Aero96	8-Kanal: 0,5–10 µl 8-Kanal: 2–20 µl, 5–50 µl, 10–100 µl, 20–200 µl, 30–300 µl 12-Kanal: 0,5–10 µl, 2–20 µl, 5–50 µl, 10–100 µl, 20–200 µl, 30–300 µl	Aluminiumschäft Austauschbare Volumeneinheiten Autoklavierbar Präzise Universelle Spitzen	399,– 379,–
	Hersteller: Capp ApS	Aero384	16-Kanal: 0,2–2 µl, 0,5–10 µl, 5–50 µl 48-Kanal: 0,5–10 µl 64-Kanal: 0,5–10 µl	Aluminiumschäft Austauschbare Volumeneinheiten Autoklavierbar Präzise
Vitlab Grossostheim www.vitlab.com Kontakt: info@vitlab.com Tel. +49 6026 97799 0	Vitlab Micropipette	8-Kanal, 12-Kanal: 0,5–10 µl, 5–50 µl, 10–100 µl, 20–200 µl, 30–300 µl	Sehr leicht und robust durch die Verwendung innovativer Kunststoffe Besonders servicefreundlich: Kalibrierung ohne Werkzeug und Austausch von Einzelschäften zur Reinigung direkt im Labor Reduzierter Kraftaufwand beim Spitzenabwurf durch die Kombination spezieller Ringe aus FKM und dem stufenförmigen Design des Abwerfers Komplett autoklavierbar und UV beständig CE IVD-konform	Auf Anfrage

„Handlich, präzise und exakt“

Tabelle 2: Mehrkanal-Pipetten			Produktübersicht	
Anbieter/Hersteller	Produktname	Volumina	Sonstiges, Besonderheiten, Allgemeines	Preis (€)
Eppendorf Wesseling-Berzdorf www.eppendorf.de Kontakt: Wolfgang Blickle vertrieb@eppendorf.de Tel. +49 1803 255911	Eppendorf Reference 2	8- und 12-Kanal, variabel: 0,5–10 µl, 10–100 µl, 30–300 µl	Dosierknopf/Abwerfer kombiniert (Einknopfbedienung) Komplett autoklavierbar RFID-Tracking (Schreib-/Lesezugriff) Geringe Bedienkräfte & verfederter Spitzenkonus Hohe mechanische Robustheit und konstruktive Minimierung des Kontaminationsrisikos	678,- (8) 741,- (12)
	Eppendorf Research plus	8- und 12-Kanal, variabel: 0,5–10 µl, 10–100 µl, 30–300 µl	Dosierknopf/Abwerfer kombiniert (Einknopfbedienung) Komplett autoklavierbar RFID-Tracking (Lesezugriff) Geringe Bedienkräfte und verfederter Spitzenkonus Ultraleicht	895,- (8) 980,- (12)
Gilson Middleton, WI, USA www.pipetman.com Kontakt: customersupport @pipetman.com Tel. +1 608 836 1551	Pipetman L, 8 Modelle	8-Kanal: 0,5–300 µl 12-Kanal: 0,5–300 µl	Sehr leichte Pipettierkräfte und Abgabe der Spitzen Ergonomisches Design Für Links- und Rechtshänder, Internes Track System	Ab 679,-
	Pipetman Neo, 4 Modelle	8-Kanal: 2–20 µl 12-Kanal: 20–200 µl	Robuste, wartungsarme Mehrkanalpipette Internes Track System	Ab 561,-
	Pipetman M, 8 Modelle	8-Kanal: 0,5–300 µl 12-Kanal: 0,5–300 µl	Elektronische Pipette mit 4 Modi (Dispensier-, Pipettier-, Misch- und umgekehrter Modus) Bedienung ist so einfach wie bei einer manuellen Pipette Service-Erinnerung Einsetzbar während des Ladevorganges	Ab 803,-
Hirschmann Laborgeräte Eberstadt www.hirschmannlab.de Kontakt: Tel. +49 7134 5110 info@hirschmannlab.de	Labopette	8-Kanal: 0,5–10 µl, 10–100 µl, 30–300 µl 12-Kanal: 0,5–10 µl, 10–100 µl, 30–300 µl	Mehrkanalpipette mit variabler Volumeneinstellung Autoklavierbar, konformitätsbescheinigt, CE-IVD-konform Mit Spitzenabwurf und Kalibriermöglichkeit Lieferung komplett mit Kalibrierwerkzeug Pipettenhalter, individueller Seriennummer und Wiegeprotokoll	600,- 696,-
		S-Series		8-Kanal: 0,5–10 µl, 5–50 µl, 10–100 µl, 20–200 µl, 30–300 µl 12-Kanal: 0,5–10 µl, 5–50 µl, 10–100 µl, 20–200 µl, 30–300 µl
LVL Technologies Crailsheim www.lvl-technologies.com Kontakt: Tel. +49 7951 95613 20 info@lvl-laborbedarf.com	Präzisionspipette LVL-pette	8-Kanal: 0,5–10 µl, 5–50 µl, 50–300 µl 12-Kanal: 0,5–10 µl, 5–50 µl, 50–300 µl	Einfache Handhabung Ergonomisch Autoklavierbar Leicht zu kalibrieren mit beigelegtem Werkzeug	199,- 219,-

Dispensette® S

Flaschenaufsatzdispenser

Die neue Generation!



Wir machen das Dosieren noch leichter!

Schnelleres Entlüften

Weniger Kraftaufwand beim Dosieren

Volumenfixierung durch Zahnleiste

Neue Dosierkanüle mit und ohne Rückdosierventil

Neues Ventilsystem keine Dichtringe nötig

Neue Größe 1 ml



ACHEMA:
Halle 4.1/Stand G35



BRAND GMBH + CO KG

Postfach 1155 · 97861 Wertheim · Tel.: +49 9342808-0 · info@brand.de · www.brand.de

Biochemie seltsamer Lebewesen

Laufend laufende Tote – warum nur?

Foto: WVG Medien

■ „Als es anfang, waren es nur ein paar seltsame Meldungen in den Nachrichten.“
– Polizist Shane in *The Walking Dead*

Zombies gibt es wirklich. *Laborjournal* 5/2012 schildert beispielsweise die Geschichte des Pilzes *Ophiocordyceps unilateralis*, dessen Sporen Rossameisen zu willenlosen Vehikeln ihrer Fortpflanzung machen. Aber menschliche Zombies? Auch sie gibt es – zumindest im Film. Als erster Zombiefilm gilt *Night of the Living Dead* von George Romero aus dem Jahre 1968. Der erste Zombie jedoch trat in einem deutschen Film auf, in *Das Kabinett des Dr. Caligari* von Robert Wiene aus dem Jahre 1920 (zu sehen bei *YouTube*). Der Film blieb, trotz seiner Art-Deco-Bühnenbilder, ohne Nachahmer. Doch auch Wiene hat den Zombie nicht erfunden.

Vielmehr ist in Europa seit Jahrtausenden die Vorstellung des Wiedergängers verbreitet, also einer Leiche, die wieder aufersteht, um die Lebenden zu quälen. Daher wurden Leichen, die man des Wiedergehens verdächtigte, Pflöcke ins Herz getrieben, Steine in den Mund gepreßt oder ihr Brustkorb mit Steinen belastet. Wiedergänger-Bestattungen finden sich häufig in mitteleuropäischen Gräbern des 17. Jahrhunderts, treten aber auch schon Jahrtausende früher auf. Selbst in der Bibel gibt es Wiedergänger: Jesus und Lazarus.

Als filmgeschichtlich wirkungsmächtiger als die alteuropäischen Wiedergänger erwiesen sich Mythen, die von zentralafri-

kanischen Sklaven nach Haiti verpflanzt wurden. Sie berichten von Menschen, die mit Hilfe von Drogen, angeblich Tetrodotoxin (siehe *Laborjournal* 10/2005, Seite 96/97) und Scheinbegräbnissen willenlos gemacht wurden. Als die US-Amerikaner Haiti von 1915 bis 1934 besetzten, um den Einfluß deutscher Siedler zu unterdrücken, nahmen sie diese Vorstellungen auf. So beschrieb der Schriftsteller, Okkultist und Alkoholiker William Bühler Seabrook (1884-1945) in dem Buch *The Magic Island 1929* den haitianischen Voodoo-Kult und seine Zombies. 1932 drehte Victor Halperin (1895-1983) mit *White Zombie* den ersten amerikanischen Zombiefilm (zu sehen bei *YouTube*). Seabrooks Buch wiederum inspirierte Romero zu seinem Film *Night of the Living Dead*. Der löste die Welle von Zombie-Filmen aus, die bis heute in die Kinos schwappt. Wie die ebenfalls grausig-ekligen Marshmallows, Hotdogs und Softdrinks sind sie eine US-amerikanische Spezialität.

Matschbirnen können nicht pipettieren

Vorläufiger Höhepunkt der Zombie-Welle ist die TV-Serie *The Walking Dead* des Senders Fox. Der Ausbruch einer Seuche verwandelt den größten Teil der Menschheit in Zombies oder Streuner wie sie in *The Walking Dead* heißen. Von Streunern gebissene Menschen bekommen Fieber und sterben nach spätestens acht Stunden. Fast unmittelbar danach erwachen sie als Zombies und entwickeln eine graue Hautfarbe, Ekzeme, Eiterungen, Haarausfall, Linsentrübung, Knochenerweichung der Schädelkapsel (Matschbirnen) und gieren nach Frischfleisch. Die höheren Hirnpartien sterben ab,

das Stammhirn bleibt funktionstüchtig. Daher der unsichere Gang der Streuner. Auch sind sie unfähig zu höheren Hirnleistungen, sie können beispielsweise nicht pipettieren. Abgesehen von einem Giergrunzen können Streuner auch nicht sprechen. Sie können aber sehen, hören und riechen; auch folgen sie einem Herdentrieb. Streuner wanken gerne in Richtung eines Geräusches und kommen dort in Horden an, die selbst gut bewaffneten Menschen gefährlich werden können. Denn Streuner kennen keine Angst. Haben sie Frischfleisch erkannt, schlurfen sie stur darauf zu, selbst Kugeln können sie nicht abhalten – es sei denn, die Kugel trifft das Stammhirn. Sie ähneln darin verblüffend den Wehrmachtssoldatendarstellern in amerikanischen Kriegsfilmern der 1960er- und 70er-Jahre.

Sex findet bei Streunern trotz der Stammhirnsteuerung nicht statt, was vielleicht an ihrem ungepflegten Aussehen liegt, aber wahrscheinlich entstehen sexuelle Phantasien im Vorderhirn und das ist ja bei Streunern abgestorben.

Kein Sex mangels Vorderhirn

Mitten durch diese Streunerhorden, mitten durch den US-Staat Georgia, zieht der ehemalige Polizist Rick Grimes mit seinem Sohn Carl und anderen Überlebenden. Er trifft auf gut gezeichnete Charaktere aus den verschiedensten sozialen Schichten, auf Republikanern und Diktaturen, auf gläubige Christen und auf Kannibalen. Die sozialen Gewichte haben sich verschoben: Der vormals verachtete „White Trash“, in der Serie dargestellt in Form der Gebrüder Dixon, zeigt sich unter den neuen Bedingungen der alten Elite überlegen. Die ▶

Moral ist – untypisch für US-amerikanische Serien – fließend und unbeständig: Alles wankt und auch Held Rick zeigt scheinheilige Schattenseiten. Selbst die Dogmen der politischen Korrektheit zerbröseln: Die Frauen waschen für die Männer und zwar mit den Händen!

The Walking Dead ist also keine B-Produktion. Neben Kutteln, Kunstblut und Kadavern wurde auch Hirnschmalz und eine Prise Humor investiert – freilich bedeutend mehr Kutteln als Hirnschmalz und Humor.

So infizieren Streuner Menschen mit Bissen. Es wäre also zu erwarten, dass Rick und seine Genossen dicke Kleidung, Gesichtsschutz und Schals tragen. Aber das tun sie nur am Anfang. Später schlachten Rick *et al.* die Streuner in kurzärmeligen Hemden ab, wobei ihnen das Streunerblut ins Gesicht, auf die Lippen und in die Augen spritzt. Überträgt Blut den Erreger nicht?

Realistisch dagegen schildert *The Walking Dead*, dass zuerst die großen Städte von Streunern überrannt werden: Eine Studie der Cornell University bestätigt dies (*Spiegel online* vom 25.02.2015).

Symptome ähnlich wie bei Alzheimer

Die Streuner-Symptome liegen noch im Rahmen dessen, was auch bei herkömmlichen Krankheiten beobachtet werden kann. Bei Alzheimer beispielsweise kommt es ebenfalls zu Gewebeschwund in der Großhirnrinde und zu Sprachstörungen. Die Gier nach frischem Fleisch findet sich bei manchen Besessenen, Knochenerweichung tritt bei Vitamin-D-Mangel auf, und Haarausfall und Linsentrübung treffen eh die meisten – wenn sie nur alt genug werden.

Schwer zu erklären, aber typisch für Streuner ist jedoch, dass sie nur durch Zerstören des Stammhirns oder Verbrennen getötet werden können. Selbst ein Herzschuß wirkt nicht tödlich und ein abgeschlagener Kopf kann noch monatelang beißen (aber nicht mehr laufen). Der Streuner benötigt also keinen Blutkreislauf und seine Gewebe keinen Sauerstoff. Das scheint der biologischen Logik ebenso ins Gesicht zu schlagen wie die Schuhe, die die Streuner tragen, der physikalischen Vernunft: Nachdem sie damit teils jahrelang Tag und Nacht über Stock und Stein schlurften, müsste ihnen das Schuhwerk in Fetzen von den Füßen hängen. Tut es aber nicht. Nun, vielleicht stellt die amerikanische Schuhindustrie inzwischen Produkte her, deren Qualität weit über dem liegt, was wir von Europa her gewohnt sind. Der Stoffwechsel der Streuner jedoch stellt ein Problem dar, das den Rahmen herkömmlicher Biochemie und meinen Kopf sprengt: Wie können die

Streuner mit einer Ratte oder etwas Hundefleisch monatelang ohne oxidative Phosphorylierung durchhalten?

Richtig, die Zombie-Zellen könnten zur ATP-Produktion auf die Glykolyse umstellen. Doch liefert die wenig ATP. Zudem fressen Streuner ja nicht Kartoffeln, sondern ausschließlich Frischfleisch, müssten also glucogene Aminosäuren verwerten. Die Glykolyse würde den Heißhunger dieser Kreaturen erklären, nicht aber ihre Ausdauer und schon gar nicht, wie die glucogenen Aminosäuren aus dem Darm in die Muskeln und ins Hirn kommen.

Der Zombie-Erreger muss neue Stoffwechselwege anstoßen. Dafür spricht, dass in keiner Folge von *The Walking Dead* die Zombies Urin oder Kot ausscheiden. Sie riechen auch nicht nach Scheiße, sondern nach Tod (Wie riecht der Tod? Hierzu Hemingways *Whom the Bell Tolls*). Offensichtlich wird alles, was zugeführt wird, vom Streuner verwertet. Aber wie? Katalysiert der Erreger in den Zombie-Zellen vielleicht eine kalte Fusion, die zu einer ATP-Produktion ungeahnten Ausmaßes führt? Ist dazu eine nur in Frischfleisch vorhandene Substanz nötig? Fragen über Fragen, auf die es vorläufig keine Antwort gibt.

Das liegt unter anderem an der wissenschaftsfeindlichen Einstellung von *The Walking Dead*. Keiner kommt auf die Idee, einem Streuner mal ein Thermometer in den Hintern zu schieben oder zu prüfen, wie er sich in einer Kühlkammer verhält, oder nach Giften zu suchen, die ihn lahmlegen. Dabei wären genügend Versuchsobjekte vorhanden! Stattdessen verlegen sich Rick & Co aufs philosophische Sprücheklopfen, bei dem auch in *The Walking Dead* nichts herauskommt außer billig gedrehter Sendezeit.

Wissenschaftliche Schwächen...

Der einzige Wissenschaftler, der auftritt (in Staffel 1, Episoden 5 und 6), ist Dr. Edwin Jenner vom Zentrum für Seuchenbekämpfung. Jenner ist anscheinend Professor, also ein hauptberuflicher Antragsschreiber und Vortragshalter, denn im Labor stellt er sich tolpatschig an und schüttet aus Unachtsamkeit konzentrierte Salpetersäure über seine Proben. Ohne seine Armee von Postdoks und Doktoranden ist er hilflos, aber die sind ihm davon gelaufen und deswegen weiß er über den Erreger nichts zu sagen, außer, dass er sich wie Meningitis über das Hirn ausbreitet. Das sagt wenig, da eine Hirnhautentzündung von vielen Erregern ausgelöst werden kann. Ahnung habe nur seine Frau, sagt Jenner noch. Aber das hilft auch nicht weiter: Jenners Frau wurde schon vor Wochen zombisiert.

Trotz dieser wissenschaftlichen Schwächen hat *The Walking Dead* Erfolg: Fox strahlt inzwischen die fünfte Staffel aus. Das kann nicht nur an der Musik von Tom Waits, Jamie Commons und Bob Dylan liegen, mit der manche Episoden unterlegt sind. Was also finden die Leute so spannend an diesem endlosen Köpfezerplatzen, Schädel einschlagen und Bäuche aufreißen? Was fasziniert sie an dieser Gedärme-, Blut- und Fressoper?

...aber ein Paradies (für Männer)

Rick Grimes Welt ist ein Paradies – zumindest für Männer. Die Streunerwelt ist frei von den Zwängen der Moderne. Weder Streuner noch Menschen arbeiten; die Menschen plündern die Supermärkte, die Streuner fressen die Menschen – so sie welche erwischen. Es gibt keine Obrigkeit, kein Geld und keine Hypotheken, keine Rentenansprüche und keine Parkplatzsorgen, keine Steuerbehörden und kein Amt für öffentliche Ordnung. Man kann nehmen was man will und soviel man tragen kann. Es gehört einem nur das, was man am Leibe trägt, und es gibt nur eine Regel – Streunerschädel zertrümmern – und nur eine Pflicht: überleben. Man treibt von einem ausgeplünderten zu einem noch nicht ausgeplünderten Ort; die Welt sieht aus wie die Küche einer Studenten-WG. Im Streunerland herrscht ein bürokratiefreier Kommunismus vereint mit der größtmöglichen Anarchie. Der Mensch lebt – solange er lebt – in einem schrankenlosen Abenteuer und danach winkt ihm die Unsterblichkeit als stammhirngesteuerter Frischfleischfresser. Nach solch einem Leben scheinen sich die Verdammten der Moderne zu sehnen, denn nicht nur die US-Amerikaner treibt ein Unbehagen an ihrem Leben um. Sie hassen ihr weichgekochtes, sinnloses Konsumenten-dasein, die langweilige Arbeit, den stumpfsinnigen ewigen Trott, sie fürchten ein Ende in Armut und Einsamkeit, das Absterben als Zombie in einem Altersheim.

Der von der Streunerseuche ausgelöste Zusammenbruch würde den dressierten Bürger in eine Welt neuer Möglichkeiten schleudern. Eine Krise kann ihm nicht helfen, er braucht die Apokalypse.

HUBERT REHM

The Walking Dead. US-Fernsehserie von Frank Darabont, basierend auf der gleichnamigen Comicserie von Robert Kirkman und Tony Moore. Start: Oktober 2010, seither fünf Staffeln mit insgesamt 67 Folgen zu je 43 Minuten. Die ersten vier Staffeln sind bislang als DVD-/Bluray-Boxen erhältlich (pro Box je nach Anbieter 20 bis 27 Euro). Vertrieb über Entertainment One/WVG.

Saugende
Zecke

Borreliose-Therapie

Im Ungewissen

■ Literatur über Borreliose ist entweder vergriffen oder uralt, und die wenigen Neuerscheinungen sind oftmals obskur.

Wenn Sie jetzt im Frühsommer wieder nach draußen gehen zum Botanisieren, Garteln oder Mountainbikefahren, dann lauern sie schon auf den Gräserspitzen: die Larven, Nymphen und Adulten aus der Ordnung der Ixodida alias Zecken. Deren bekanntester Vertreter ist der gemeine Holzbock (*Ixodes ricinus*) – speziell in Brandenburg, Sachsen und Bayern hochgradig mit Borrelien (*Borrelia burgdorferi*) verseucht und diese beim Blutsaugen an uns Menschen übertragend.

Gut, gegen den FSME-Virus kann man sich impfen lassen. Gegen Borreliose hingegen helfen nur eine möglichst frühzeitige, schonende Entfernung der Zecke sowie die Gabe von Antibiotika nach erfolgter (bakterieller) Infektion; eine Impfung gegen Borrelien ist bis heute nicht erhältlich. Seltsam: Bereits 1997 stand ein von deutschen Forschern (Markus Simon, Rainer Wallich und Michael Kramer) entwickelter Impfstoff zur Verfügung. Dass er jäh vom Markt verschwand, ist ein Skandal für sich, beschrieben in *Laborjournal* 6/2004: „Das verhinderte Vakzin“ (Seite 54).

Keine Lappalie, aber viele Eingebildete

Borreliose ist keine Lappalie; unbehandelt befallen die Bakterien sporadisch die Haut, das Nervensystem und die Gelenke und können ernste Komplikationen hervorrufen (Lähmungen der Hirnnerven, Seh- und Hörstörungen, Herz- und Gelenkentzündungen). Glücklicherweise erkrankt nicht jeder, den eine Zecke sticht; die Ausbildung von Symptomen ist sogar recht sel-

ten: Bei etwa fünf Prozent der Personen, die von einer Zecke gestochen worden sind, tritt laut Robert-Koch-Institut (RKI) eine Borrelien-Infektion auf (charakterisiert durch die sogenannte Serokonversion, also das Auftreten von Antikörpern im Blut) – und wiederum nur rund ein Prozent der Infizierten würden *Krankheitssymptome* entwickeln. Das wären dann aber immer noch etwa 800 bis 2.000 Patienten jährlich, denn je nach Studie wird die Zahl der Neuinfektionen allein in Deutschland auf 80.000 bis weit über 200.000 pro Jahr geschätzt. Die allermeisten Erkrankungen wiederum nehmen laut RKI einen milden Verlauf („Wanderröte“, siehe unten) und sind mit Antibiotika gut behandelbar.

Bloß mit welchen und wie lange, in welchen Abständen und Dosierungen? Soll eine Borreliose-Behandlung zwei bis vier Wochen dauern, gemäß dem Konsens innerhalb der deutschen medizinischen Gesellschaften, oder müssen die Antibiotika viele Monate oder gar Jahre verabreicht werden, wie die nicht als Fachgesellschaft anerkannte Deutsche Borreliose-Gesellschaft (DBG) fordert?

Antibiotika ja – aber wie?

In den Wartezimmer-Faltblättern der Allgemeinärzte und den Schaufenstern der Apotheken ist die Zecke und die Warnung vor FSME und Borreliose allgegenwärtig, doch in Sachen Therapie scheinen die Herren Mediziner und auch die Wissenschaftler auf der Stelle zu treten: Nirgendwo existiert ein wissenschaftlicher Konsens, nirgendwo ist man sich über die Handlungsweise nach einer Borreliosediagnose einig, und so kursieren je nach Arzt die unterschiedlichsten Behandlungsstrategien. Seriöse Langzeitstudien, in denen die gebräuchlichsten Konzepte an einer hohen Probandenzahl doppelblind ver-



glichen werden? Gibt es nicht. Dafür jede Menge Scharlatane, die den Patienten ihre ganz individuellen Heilversprechen aufschwätzen. Einige davon sind unter dem Dach der Deutschen Borreliose-Gesellschaft (DBG) organisiert – einem seltsamen Verein mit einem noch seltsameren 1. Vorsitzenden, der in seiner Arztpraxis pseudomedizinischen Humbug wie Homöopathie und Holopathie anbietet.

Nicht alles, was dieser Verein treibt, ist jedoch Humbug; die folgende, aus den „Leitlinien der DBG zur Diagnostik und Therapie der Lyme-Borreliose“ stammende Passage ist sicherlich zutreffend:

Die wissenschaftliche Basis für die antibiotische Behandlung der (Borreliose) ist (...) immer noch unzureichend. Die erheblichen Defizite der wissenschaftlich-klinischen Analyse spiegeln sich in therapeutischen Leitlinien wider, deren (...) Evidenzbasis deutlich begrenzt (ist) und den Anforderungen unter medizinischen (...) Aspekten nicht genügt.

Schon die korrekte Diagnose einer Borreliose ist ein Problem. Die Liste der klinischen Störungen, die der Borreliose zugeordnet werden, ist beinahe endlos; doch nur ein einziges Symptom ist, selbst ohne Labordiagnostik, spezifisch genug für eine sichere Diagnose: die sogenannte Wanderröte (Erythema migrans) – ein geröteter Hautausschlag, der sich frühestens sieben Tage nach dem Zeckenstich auf der Körperoberfläche ausbreitet.

Alle anderen gerne von Patienten ins Feld geführten Symptome, etwa ▶

Schmerzen ohne mechanische Ursache, wiederkehrende Arthritis, Kopfschmerzen, Fatigue oder kognitive Schwierigkeiten können durch Borrelien hervorgerufen sein. Sie können aber auch ganz andere Ursachen haben.

Als Biologe beziehungsweise Mediziner würde man sich gerne einen Überblick über den aktuellen Stand der Borrelioseforschung verschaffen: Wie steht's um einen Impfstoff? Welche Therapieansätze sind seriös, welche experimentell, welche abstrus? Was weiß man über die Borrelien-Verbreitung in Mitteleuropa?



Sie sind unterteilt mit „Wissenschaftliche Studie“ beziehungsweise „Wissenschaftlicher Aufsatz“ und als „Books on Demand“ erschienen.

Die *kleine Diagnostik-Therapie-Fibel* versammelt auf netto knapp 20 Seiten all das, was Huismans in punkto Borreliose im Internet gefunden und als irgendwie „wichtig“ erachtet hat. In der dargebotenen Form (Internet-Links, abgedruckt auf Papier) mag das Heftchen dem einen oder anderen anspruchlosen Arzt in der täglichen Praxis als schnelles Nachschlagewerk ausreichen. Für alle anderen ist es unbrauchbar.

Aktuelle Literatur? Fehlanzeige.

Will man zur Klärung dieser Fragen nicht tagelang die Medline durchforsten und anschließend schwer verständliche Fachartikel wälzen, so böte sich ein gutes Lehrbuch an. Doch diesbezüglich sieht es zappenduster aus. In den Verlagskatalogen findet sich zwar manch esoterischer Bullshit, erdichtet zum Beispiel vom „Ethnobotaniker“ Wolf-Dieter Storz (*Borreliose natürlich heilen*). Dieser Zeitgenosse ähnelt einer verschärften Version von Heidis Alp-Öhi und schwadroniert gerne von den „Gruppenseelen der Bakterien“, dem „syphilitischen Miasma Hahnemanns“, über das „Ende des Antibiotika-Zeitalters“ und andere Hirngespinnste überspannter Naturheilkundler.

Ein halbwegs aktuelles, seriöses Standardwerk zur Borreliose hingegen? Fehlanzeige. Als der Rezensent zum Beispiel beim Springer-Verlag wegen einer Neuauflage von Wolfgang Kristoferitschs *Neuropathien bei Lyme-Borreliose* (erschienen 1989) anfragte, erhielt er zur Antwort: Gibt es nicht! Lediglich ein dünnes Taschenbüchlein namens *Borreliose-Jahrbuch 2015* sowie zwei noch viel dünnere Heftchen waren die magere Ausbeute nach stundenlangem Recherchieren nach Borreliose-Fachliteratur. Wobei, Fachliteratur? Diese drei sind, zumindest teilweise, höchst fragwürdig.

Das *Borreliose-Jahrbuch 2015*, herausgegeben von Ute Fischer und Bernhard Siegmund, ist unterteilt mit „ungefiltert, erschütternd, wissenschaftlich“. Wir erfahren, dass „Antibiotika doch dick machen“; dass eine obst- und gemüsereiche Diät und sorgfältiges Kauen – alternativ auch Dauerbrausen, Leberwickel und Fußreflexzonenmassagen – genauso gut gegen Borreliose wirken wie Antibiotika (aber viel billiger seien!). Wir lesen, dass Journalisten den gemeinen Holzbock nicht von der „Dermacentor-Zecke“ unterscheiden können und

sowieso größtenteils unfähig sind, genauso wie die obrigkeitstreuen Mitarbeiter des RKI. Immer wieder erwähnen die Autoren eine mysteriöse „Anti-Borreliose-Lobby“, die offenbar alles daransetzt, die notleidenden Patienten für dumm zu verkaufen, ihnen nicht-wirkende Therapien anzudrehen und sie als Hypochonder abzuwimmeln (was sich diese geheimnisvolle „Lobby“ davon verspricht, wird nicht thematisiert); und ein TCM-Arzt aus der Oberpfalz propagiert unwidersprochen, dass Akupunktur, Kräuter und Achtsamkeitsmeditation „effektiv gegen Borreliose wirksam“ seien, Antibiotika hingegen nicht.

Dauerbrausen gegen Borreliose

Es fällt somit schwer, das im *Borreliose-Jahrbuch 2015* dargebotene Potpourri aus wenig Fakten, viel Halbwissen und noch mehr Polemik ernstzunehmen, zumal das Layout grauhaft-schülerzeitungsmäßig ist und die Abstracts mutmaßlich seriöser, aktueller Fachartikel direkt neben allerlei verschwörungstheoretischem Nonsense abgedruckt sind. Die Chancen stehen übrigens gut, dass *Laborjournal* im nächsten „Jahrbuch 2016“ an prominenter Stelle erwähnt wird: Wer anderer Meinung als die Autoren ist, wird von diesen als „dumm“ abgewatscht; im vorliegenden Jahrbuch waren dies: eine „mediengeile Parasitologin“ ohne Namen, sämtliche RKI-Mitarbeiter sowie Kollegen von der *DPA*, dem *Spiegel*, der *Süddeutschen Zeitung* und ganz vielen anderen Journalisten, die nach Meinung der Jahrbuch-Autoren regelmäßig „Schrott mit Soße“ über die Borreliose verbreiten.

Kommen wir am Ende noch zu zwei dünnen Heftchen, herausgegeben von dem Crailsheimer Internisten Bernt-Dieter Huismans, teils in Zusammenarbeit mit seinem Pforzheimer Kollegen Wolfgang Klemann.

Langzeitbehandlung studiert

Antibiotika Langzeit-Therapie bei chronischer Lyme-Borreliose ist die Niederschrift einer verblindeten Anwendungsbeobachtung an 90 Borreliose-Patienten, die sich nach der leitlinienkonformen, zwei- bis dreiwöchigen Antibiotikatherapie weiterhin krank fühlten. Die Autoren, so schreiben sie, hätten mittels PCR in den Körpern dieser Patienten Borrelien-DNA nachgewiesen; die Standard-Behandlung hatte bei ihnen also nicht funktioniert. Huismans und Klemann verabreichten allen 90 daraufhin zunächst ein halbes Jahr lang erneut Antibiotika, später „in Intervallen streng an den Symptomen der Patienten orientiert“. 34 Patienten seien hinterher dauerhaft symptomfrei gewesen; 51 hätten sich „wesentlich besser“ gefühlt; bei den restlichen 5 habe auch die Langzeitgabe von Antibiotika nichts gebracht: Sie waren offenbar therapieresistent. Dennoch: ein bemerkenswerter Erfolg bei scheinbar „unheilbar“ Borreliosekranken.

Einen gravierenden Mangel hat diese Anwendungsbeobachtung allerdings: Warum haben die Autoren, zumindest bei den 34 „geheilten“ Patienten, nicht auch hinterher nach Borrelien-DNA Ausschau gehalten? Ohne eine solche Verifizierung der Abwesenheit der Erreger ist die Studie nur die Hälfte wert. WINFRIED KÖPPELLE

► Bernhard Siegmund & Ute Fischer: *Borreliose-Jahrbuch 2015*. Books on Demand, 2014. 136 Seiten, 7,50 Euro (eBook).

► Bernt-Dieter Huismans: *Die kleine Diagnostik-Therapie-Fibel bei Borrelien*. Wissenschaftlicher Aufsatz, Grin Verlag, 2014. 30 Seiten, 10 Euro (Print), 7 Euro (eBook).

► Bernt-Dieter Huismans & Wolfgang Klemann: *Antibiotika Langzeit-Therapie bei chronischer Lyme-Borreliose*. Bachelor&Master Publishing, 2014. 30 Seiten, 25 Euro.

Kongresse - Tagungen - Symposien

2015

14.6.-17.6. Heidelberg

EMBO-EMBL Symposium: Mechanisms of Neurodegeneration, Info: www.embl.de/training/events/2015/EES15-03

15.6.-19.6. Frankfurt/M.

Achema 2015, Info: www.achema.de

16.6.-20.6. Ascona (CH)

Plant Waxes: From Biosynthesis to Burial, Info: www.plantwax2015.org

18.6.-19.6. Berlin

The Nature and Origins of Human Cognition, Info: www.mind-and-brain.de/events/upcoming-events

19.6.-20.6. Trier

7th International Conference on cGMP: Generators, Effectors and Therapeutic Implications, Info: www.cyclicgmp.net

21.6.-23.6. Heidelberg

EMBO-EMBL Symposium: Enabling Technologies for Eukaryotic Synthetic Biology, Info: www.embo-embl-symposia.org/symposia/2015/EES15-04

22.6. Halle/Saale

Wissenschaftliches Symposium zu Ehren von Joachim-Hermann Scharf, Info: www.leopoldina.org/de/veranstaltungen

22.6.-24.6. Bad Herrenalb

Projekthaus NanoBioMater: Sommerschule 2015, Info: www.nanobiomater.de

22.6.-24.6. Wien

International Conference on Molecular Ecology and Evolution, Info: <http://viscea.org/index.php/molecular-ecology>

22.6.-26.6. Potsdam

Unravelling Glycan Complexity – 4th Beilstein Glyco-Bioinformatics Symposium, Info: www.beilstein-institut.de/symposien/glyco-bioinformatics

23.6.-24.6. Köln

PerMediCon – Personalized Medicine Convention, Info: www.permedicon.com

24.6.-25.6. Wien

Biopharmaceutical Raw Materials & Viral Safety for Biologicals Conferences, Info: www.informa-ls.com/event/ViralSafety2015

24.6.-27.6. Borstel

European Symposium on Non-tuberculous Mycobacteria, Info: <http://ntm.fz-borstel.de>

25.6.-26.6. Wien

International Conference on Plant Growth, Nutrition and Environment Interaction, Info: <http://viscea.org/index.php/plant-growth>

26.6.-28.6. Berlin

The Global Viral Hepatitis Summit – 15th International Symposium on Viral Hepatitis and Liver Disease, Info: www.isvhld2015.org

29.6.-1.7. Dortmund

22. Arbeitstagung Mikromethoden in der Proteinchemie, Info: www.arbeitstagung.de

29.6.-1.7. Wien

International Conference on Plant Abiotic Stress Tolerance III, Info: <http://viscea.org/index.php/plant-abiotic>

2.7.-4.7. Wien

International Conference on Plant Biotic Stresses & Resistance Mechanism II, Info: <http://viscea.org/index.php/plant-biotic>

4.7.-9.7. Berlin

40th FEBS Congress – The Biochemical Basis of Life, Info: www.febs2015.com

11.7.-14.7. Hamburg

10th International Conference on Mass Data Analysis of Images and Signals with Applications in Medicine, Biotechnology, Food Industries and more, Info: www.mda-signals.de

12.7.-16.7. Wien

Annual Meeting of the Society for Molecular Biology and Evolution (SMBE), Info: <http://smbe2015.at>

14.7.-18.7. Berlin

International Congress of Mucosal Immunology (ICMI 2015), Info: www.socmucimm.org/meetings-events/icm15

18.7.-22.7. Dresden

10th European Biophysics Congress (EBSA 2015), Info: www.ebsa2015.com

19.7.-22.7. Retz (AT)

6th International Conference on Analysis of Microbial Cells at the Single Cell Level, Info: www.efb-central.org/index.php/Main/Events



world conference on
regenerative medicine

[Germany | Leipzig | October 21 – 23, 2015]

**CALL FOR
ABSTRACTS**

MORE INFORMATION, ABSTRACT SUBMISSION AND REGISTRATION: WWW.WCRM-LEIPZIG.COM

19.7.-23.7. Ascona (CH)

10th International Symposium on Phyllosphere Microbiology,
Info: <http://phyllosphere2015.ethz.ch>

19.7.-24.7. Graz

7th European Hemiptera Congress,
Info: www.oekoteam.at/ehc7-home-menu.html

24.7. Marburg

„Influenza virus: Replication and Pathogenicity“ – CRC 1021 Mini-Symposium, Info:
www.uni-marburg.de/sfb1021

26.7.-30.7. Wien

Biotrans 2015,
Info: www.biotrans2015.com

27.7.-29.7. Martinsried

CAS (Center for Advanced Studies) Conference Synthetic Biology II,
Info: www.cas.lmu.de/synbio2015

30.7.-1.8. Zürich

Evolutionary Medicine Conference: Interdisciplinary Perspectives on Human Health and Disease,
Info: www.iem.uzh.ch/evolmedconf2015.html

3.8.-7.8. Wien

14th International Congress on Amino Acids, Peptides and Proteins,
Info: www.meduniwien.ac.at/icaap

9.8.-14.8. Timmendorfer Strand

NAD⁺ Metabolism and Signaling – Science Research Conference of the Federation of American Societies for Experimental Biology (FASEB),
Info: www.faseb.org/SRC-NAD

16.8.-21.8. Timmendorfer Strand

Histone Deacetylases and Sirtuins in Biology, Disease and Aging – Science Research Conference of the Federation of American Societies for Experimental Biology (FASEB),
Info: www.faseb.org/SRC-HDAC

18.8.-20.8. Frankfurt/M.

World Congress and Expo on Applied Microbiology, Info:
<http://microbiology.omicsgroup.com>

22.8.-26.8. Leipzig

11th International NPY-PYY-PP Meeting, Info: www.npy-pyy-pp.org

24.8.-27.8. Berlin

18th International Plant Protection Congress, Info: www.ipcc2015.de

26.8.-28.8. Berlin

60th Annual Meeting of the German Society for Neuropathology and Neuroanatomy (DGNN),
Info: www.dgnn-conference.de

30.8.-2.9. Münster

12th International Conference of the European Chitin Society and 13th International Conference on Chitin & Chitosan, Info: <http://chitin2015.eu>

30.8.-3.9. München

Deutsche Botanikertagung 2015: From Molecules to the Field, Info:
www.botanikertagung2015.de

30.8.-4.9. Bad Staffelstein

EMBO Conference on Physics of Cells: From Molecules to Systems,
Info: <http://events.embo.org/15-physcell>

31.8.-4.9. Göttingen

Ecology for a Sustainable Future – Meeting of the Ecological Society of Germany, Austria and Switzerland,
Info: www.gfoe-2015.de

2.9.-4.9. Essen

International Conference on Chromatin Regulation in Proliferation and Differentiation, Info:
www.uni-due.de/chromatin2015

6.9.-9.9. Frankfurt/M.

2nd European Conference on Natural Products, Info: <http://events.dechema.de/en/ECNP2015.html>

6.9.-9.9. Wien

4th European Congress of Immunology, Info: www.eci-vienna2015.org

6.9.-10.9. Basel

9th European Congress on Tropical Medicine and International Health,
Info: www.ectmihbase2015.ch

6.9.-10.9. Ascona (CH)

Systems Biology of Infection Symposium, 2nd Edition, Info:
www.targetinfectx.ch/SysBioInf

6.9.-11.9. Bochum

16th European Conference on the Spectroscopy of Biological Molecules (ECSBM),
Info: www.ecsbm.eu/node/19

6.9.-11.9. Göttingen

Microscopy Conference 2015 (MC 2015), Info: www.mc2015.de

7.9.-11.9. Freiburg

9th International Conference on the Molecular Biology and Pathogenesis of the Clostridia (Clostpath 9),
Info: www.clostpath9.org

7.9.-12.9. Murnau

25th Meeting of the International Biocoustics Council (IBAC),
Info: <http://2015.ibac.info>

9.9.-11.9. Frankfurt/M.

3rd International Annual Conference of the German Stem Cell Network (GSCN), Info:
www.gscn.org/Conferences/2015

9.9.-11.9. Salzburg

7th Annual Meeting of the Austrian Association of Molecular Life Sciences and Biotechnology (ÖGMBT),
Info: www.oegmbt.at/jahrestagung

9.9.-12.9. Graz

108. Jahrestagung der Deutschen Zoologischen Gesellschaft, Info:
www.dzg-ev.de/de/jahrestagung/2015_graz108/2015_graz.php

9.9.-13.9. Heidelberg

EMBL Conference on Protein Synthesis and Translational Control,
Info: www.embl.de/training/events/2015/TRC15-01

13.9.-15.9. Münster

Moving Cells in Development and Disease – International CiM (Cells-in-Motion) Symposium,
Info: www.uni-muenster.de/Cells-in-Motion

14.9.-17.9. Göttingen

Horizons in Molecular Biology – 12th International PhD Student Symposium, Info:
www.horizons.uni-goettingen.de

14.9.-18.9. Berlin

14th International Conference on Trichinellosis (ICT-14), Info: www.bfr.bund.de/en/ict_berlin_2015.html

14.9.-18.9. Rüdelsheim

From Enzymology to Systems Biology and Back – 7th Beilstein ESCEC Symposium,
Info: www.beilstein-institut.de/symposien/escec

15.9.-16.9. Berlin

International Bioanalytical Congress, Info: www.informa-ls.com/event/bioanalytical14

15.9.-18.9. Basel

48. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Transfusionsmedizin und Immunhämatologie (DGTI),
Info: www.dgti2015-kongress.de

15.9.-19.9. Leipzig

94. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Rechtsmedizin (DGRM), Info:
www.dgrm-kongress.de

16.9.-19.9. Heidelberg

EMBO-EMBL Symposium: The Mobile Genome – Genetic and Physiological Impacts of Transposable Elements, Info:
www.embo-embl-symposia.org/symposia/2015/EES15-05

16.9.-19.9. Jena

49. Wissenschaftliche Tagung der Deutschsprachigen Mykologischen Gesellschaft & 1st International Symposium of the CRC/Transregio FungiNet, Info:
www.dmykg-kongress.de

17.9.-18.9. Hamburg

German-African Cooperations on Infection Research,
Info: www.zoonosen.net/Veranstaltungen

Workshops

15.6.-17.6. Hamburg

EMBL BioStruct-X Industrial Workshop, Info: www.embl-hamburg.de/training/events/2015/BSX15-01

5.7.-8.7. Wernigerode

Seed Longevity Workshop of the International Society for Seed Science (ISSS), Info: http://meetings.ipk-gatersleben.de/ISSS_Longevity_2015

15.7.-17.7. Göttingen

Workshop Prokaryotic Genomics & Bioinformatics, Info: www.nzmg.de/ws/Flyer_Workshop_2015.pdf

19.7.-24.7. Graz

9th International Workshop on Leafhoppers and Planthoppers of Economic Importance,
Info: www.oekoteam.at/ehc7-home-menu.html

20.7.-24.7. Berlin

Summer School Quantitative Biology: Current Concepts and Tools for Strain Development, Info:
www.qbio-summer-school.de

20.7.-25.7. Greifswald

International Proteomics Summer School, Info: http://wordpress.uni-greifswald.de/mikrobiologie/?page_id=678

2.8.-6.8. Bregenz

Summer School on Endocrinology, Info: www.m-anage.com/Login.aspx?event=summerschool2015

18.8.-22.8. Arolla (CH)

EMBO Workshop on Cell and Developmental Systems, Info:
<http://events.embo.org/15-dev-sys>

2.9.-4.9. Wien

European Veterinary Immunology Workshop, Info: www.evig.org.uk

6.9.-10.9. Aachen

PR Proteins and Induced Resistance – Joint International Workshop, Info:
www.pri2015.rwth-aachen.de

6.9.-10.9. Münster

International Workshop on „Mechanisms and Functions of Membrane Compartmentalization“, Info: <http://memcomp.uni-muenster.de>

7.9.-18.9. Marburg

From Microbial Cell Biology to Complex Communities – Summer School SYNMarburg,
Info: www.synmikro.com/de/startseite/synmarburg-2015

10.9.-12.9. Frankfurt/M.

EMBO Workshop on Mitochondria, Apoptosis and Cancer (MAC 2015), Info:
<http://events.embo.org/15-mac>

13.9.-17.9. Les Diablerets (CH)

EMBO Workshop on DNA Topoisomerases, DNA Topology and Human Health, Info: <http://events.embo.org/15-topoisomerase>

18.9. Hamburg

10th Mini-Herpesvirus Workshop, Info: www.g-f-v.org/node/317

16.9.-19.9. Jena

3rd International Workshop on Systems Biology of Microbial Infection, Info: <http://systems-biology-microbial-infection.com>

20.9.-25.9. Ascona (CH)

Molecular Mechanisms of Muscle Growth & Wasting in Health & Disease, Info: www.embo.org/events

4.10.-9.10. Merseburg

6th Autumn School: Current Concepts in Immunology,
Info: www.herbstschule.de

17.9.-19.9. Erfurt

5. Deutscher Influenza-Kongress: Jahrestagung der Deut. Vereinigung zur Bekämpfung von Viruskrankheiten, Info: www.g-f-v.org/node/321

18.9.-19.9. Essen

15. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft Akkreditierter Laboratorien (AAL), Info: www.aal-tagung.de

20.9.-25.9. Ascona (CH)

International Conference on Muscle Wasting: Molecular Mechanisms of Muscle Growth and Wasting in Health and Disease, Info: www.musclewasting.ch

21.9.-22.9. Straßburg (F)

Symposium: Mitochondria at the Crossroad, Info: <http://mitocross.unistra.fr/symposium-2015>

22.9.-24.9. Basel

MipTec 2015: European Conference and Exhibition for Drug Discovery, Info: www.miptec.com

23.9.-25.9. Tübingen

Novel Concepts in Innate Immunity, Info: www.innate-immunity-conference.de

23.9.-25.9. Salzburg

14th Meeting of the Austrian Neuroscience Association (ANA), Info: www.austrian-neuroscience.at

23.9.-26.9. Dresden

12th Dresden Symposium on Autoantibodies: From Autoantibody Research to Standardized Diagnostic Assays in the Management of Human Diseases, Info: www.gfid-ev.de/dsa.htm

24.9.-25.9. Hannover

3rd International Symposium on Peripheral Nerve Regeneration, Info: www.ispnr.eu

24.9.-25.9. Leipzig

4th Symposium of the Young Physiologists, Info: www.junge-physiologen.de/veranstaltungen

24.9.-26.9. Göttingen

Ribbon Synapses Symposium, Info: www.rss2015.uni-goettingen.de

6.10.-8.10.2015, Hannover

Europe's No.1 Event for Biotechnology, Life Sciences and Lab Technology

World of Lab Technology for the chemical and pharmaceutical industries, environmental technology and the food industry

Zwei Messen.
Ein Ausstellungsgelände.
Eine Eintrittskarte.

Weitere Infos:
www.biotechnica.de
www.labvolution.de

25.9.-27.9. Münster

5th International Influenza Meeting, Info: <http://campus.uni-muenster.de/fluoresearchnet.html>

27.9.-29.9. Köln

31st Ernst Klenk Symposium in Molecular Medicine: Cell Polarity & Cell Cycle Control Mechanisms in Development, Tissue Homeostasis & Disease, Info: www.zmmk.uni-koeln.de/events/ernst_klenk_symposium

27.9.-30.9. Münster

67. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie, Info: www.dghm-kongress.de

27.9.-2.10. Ascona (CH)

The Assembly and Function of Neuronal Circuits, Info: www.asconacircuits.org

28.9.-30.9. Greifswald

International Symposium on Sulfation Pathways, Info: www.supa2015.org

28.9.-30.9. Heidelberg

DKFZ-ZMBH Alliance Forum: Tumor Microenvironment, Metabolism & Metastasis, Info: www.vvfb.de

28.9.-30.9. Kiel

46. Jahrestagung der Gesellschaft für Genetik (GfG), Info: www.gfgenetik.de/tagungen

28.9.-1.10. Berlin

10th International Conference on Behaviour, Physiology and Genetics of Wildlife, Info: www.izw-berlin.de/234.html

29.9.-30.9. Essen

Supramolecular Chemistry on Proteins – 1st International CRC 1093 Symposium, Info: www.uni-due.de/crc1093

29.9.-2.10. Göttingen

6th European Conference on Prokaryotic and Fungal Genomics, Info: www.prokagenomics.org

30.9.-1.10. Basel

14th Annual Biotech in Europe Forum, Info: www.sachsforum.com/basel14

30.9.-5.10. Konstanz

148. Jahresversammlung der Deutschen Ornithologen-Gesellschaft, Info: www.do-g.de/veranstaltungen

1.10.-3.10. Berlin

Dual Role of Arthropods in Human and Animal Health, Info: www.leopoldina.org/de/veranstaltungen/veranstaltung/event/2311

2.10.-4.10. Berlin

17th Annual Meeting „Young Active Research in Endocrinology (YARE)“, Info: www.yare-endo.de

6.10.-8.10. Hannover

Biotechnica 2015 – Biotechnologie, Life Sciences und Labortechnik, Info: www.biotechnica.de

6.10.-8.10. Hannover

Labvolution – World of Lab Technology, Info: www.labvolution.de

5th Munich Biomarker Conference



The European Networking Event for Personalized Medicine

December 1st–2nd, 2015 | RAMADA Hotel & Conference Center München Messe



- Interdisciplinary conference programme
- Focus on translational medicine
- Showcase of cutting-edge technologies
- Panel discussions and poster session
- One-2-one partnering
- Sponsoring options and exhibition

Call for Abstracts

Submit a presentation or poster proposal now!

Register now:

www.bio-m.org/mbc

www.bio-m.org/mbc

6.10.-10.10. Heidelberg

EMBO-EMBL Symposium: Seeing is Believing – Imaging the Processes of Life, Info: www.embo-embl-symposia.org/symposia/2015/EES15-06

7.10.-8.10. Hannover

Advances in Lab Automation and Robotics Conference / Genome Engineering Conference, Info: <https://selectbiosciences.com/ALR2015>

7.10.-9.10. Berlin

25. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Zytometrie (DGfZ), Info: www.dgfg.org

7.10.-9.10. Berlin

11th VAAM Symposium on Molecular Biology of Fungi, Info: www.mbf2015.tu-berlin.de

8.10.-10.10. Lübeck

23. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Immunogenetik (DGI), Info: www.dgi2015.de

8.10.-10.10. Stuttgart

Bone-Tec 2015 – International Bone-Tissue-Engineering Congress, Info: www.bone-tec.com

8.10.-10.10. Wien

International Symposium on Flaviviruses: Structure and Immunity, Info: www.virologie.meduniwien.ac.at/flavi-symp

8.10.-11.10. Grünau im Almtal (AT)

2. Biologicum Almtal: Denken. Die Biopsychologie des Verstandes, Info: www.biologicum-almatal.at

11.10.-14.10. Bamberg

Annual Meeting of the International Cytokine & Interferon Society, Info: www.cytokines2015.com

11.10.-14.10. Heidelberg

EMBO-EMBL Symposium: New Approaches and Concepts in Microbiology, Info: www.embo-embl-symposia.org/symposia/2015/EES15-07

13.10.-16.10. Freiburg

Symposium on Methodological Challenges in Biomedical Research, Info: www.imbi.uni-freiburg.de/symposium2015

14.-17. Oktober 2015

Congress Center Leipzig

12. Jahrestagung

der Deutschen Vereinten Gesellschaft für Klinische Chemie & Laboratoriumsmedizin „Aktuelle Herausforderungen der Labormedizin für die Gesunderhaltung und Früherkennung von Erkrankungen“

Info: www.dgkl.de



Fortbildungen - Kurse

2015

Biochemie/ Immunologie

15.6.-17.6. Heidelberg

Promocell Academy: Protein-Microarrays, Info: www.promocell-academy.com

16.6.-17.6. München

Lab-Academy-Intensivkurs: Assaydevelopment für ELISA, Info: www.lab-academy.de

18.6.-19.6. München

Lab-Academy-Intensivkurs: Western Blot, Info: www.lab-academy.de

1.7.-3.7. München

Lab-Academy-Intensivkurs: Spezielle und angewandte Immunologie, Info: www.lab-academy.de

13.7.-14.7. München

Lab-Academy-Intensivkurs: ELISA, Info: www.lab-academy.de

14.9.-15.9. Heidelberg

Promocell Academy: ELISA Basiskurs, Info: www.promocell-academy.com

14.9.-15.9. München

Lab-Academy-Grundkurs: Allgemeine Immunologie, Info: www.lab-academy.de

16.9.-18.9. Heidelberg

Promocell Academy: ELISA Aufbaukurs, Info: www.promocell-academy.com



Ihr wollt wissen, was Forscher in anderen Fächern so machen? Ihr wollt ins Gespräch kommen über Themen, von denen Ihr heute noch keine Ahnung habt? Ihr bearbeitet ein spannendes Thema, aber Euer Showtalent wartet noch darauf, entdeckt zu werden?

Dann kommt zum Science Slam!

Die nächsten Termine:

- 17. Juni 2015 Bremen
- 25. Juni 2015 Chemnitz
- 27. Juni 2015 Karlsruhe
- 3. Juli 2015 Halle
- 9. Juli 2015 Nürnberg
- 10. Juli 2015 Hannover
- 14. Juli 2015 Erlangen
- 16. September 2015 Hamburg
- 22. September 2015 Köln
- 12. Oktober 2015 Berlin
- 13. Oktober 2015 Ulm
- 16. Oktober 2015 Halle
- 26. November 2015 Berlin
- 15. Dezember 2015 Ulm

Mehr Infos: www.scienceslam.de

5.10. Offenburg

DVTA-Seminar: Immunhämatologie – AK-Screening, AK-Differenzierung, Info: www.dvta.de/startseite/seminare

7.10.-9.10. Heidelberg

Promocell Academy: Enzymatische Analysen und Enzymkinetik, Info: www.promocell-academy.com

19.10. Heidelberg

Promocell Academy: Signaltransduktion, Info: www.promocell-academy.com

22.10.-23.10. München

Lab-Academy-Intensivkurs: Western Blot, Info: www.lab-academy.de

28.10.-29.10. Göttingen

Sartorius-Stedim-Training: Immunoassays – Antikörper in der Analytik, Info: www.sartorius.de/service

29.10.-30.10. München

Lab-Academy-Intensivkurs: Assaydevelopment für ELISA, Info: www.lab-academy.de

3.11.-4.11. Heidelberg

Promocell Academy: Immunzytochemische Färbemethoden, Info: www.promocell-academy.com

5.11.-6.11. Heidelberg

Promocell Academy: Labor-Kompaktkurs Western Blot, Info: www.promocell-academy.com

Chromatographie/ Spektrometrie

15.6.-18.6. Nürnberg

GDCh-Kurs: Einführung in die HPLC, Info: www.gdch.de/veranstaltungen/fortbildung

31.7.-7.8. Garching

EMBO Practical Course: Structure, Dynamics and Function of Biomacromolecules by Solution NMR, Info: www.bnmrz.org/embo2015

21.9.-25.9. Köln

GDCh-Kurs: Grundlagen der Massenspektrometrie, Info: www.gdch.de/veranstaltungen/fortbildung

11.10.-14.10. Clausthal-Zellerfeld

Dechema-Weiterbildung: Prozesschromatographie, Info: <http://dechema-dfi.de/Prozesschromatographie.html>

12.10.-13.10. Saarbrücken

Klinkner-Fortbildung: HPLC-Basiskurs, Info: www.klinkner.de

14.10.-15.10. Saarbrücken

Klinkner-Fortbildung: HPLC-Methodenentwicklung und -optimierung, Info: www.klinkner.de

in silico

23.6.-25.6. Heidelberg

EMBL Course: Whole Transcriptome Data Analysis, Info: www.embl.de/training/events/2015/DAT15-01

Mikrobiologie

29.6.-30.6. München

Lab-Academy-Grundkurs: Mikrobiologie, Info: www.lab-academy.de

20.7.-21.7. München

Lab-Academy-Fortbildung: Mikrobielle Qualitätskontrolle, Info: www.lab-academy.de

5.9.-6.9. Potsdam

DVTA-Seminar: Spezielle Mykologie, Info: www.dvta.de/startseite/seminare

9.9.-11.9. Heidelberg

Promocell Academy: Basiskurs Mikrobiologie und Einführung in die Qualitätskontrolle, Info: www.promocell-academy.com

6.10.-7.10. Göttingen

Sartorius-Stedim-Training: Basiskurs Mikrobiologie, Info: www.sartorius.de/service

13.10.-14.10. Göttingen

Sartorius-Stedim-Training: Basiskurs mikrobielle Fermentation, Info: www.sartorius.de/service

29.10.-30.10. Heidelberg

Promocell Academy: Mikrobiologische Qualitätskontrolle, Info: www.promocell-academy.com

4.11.-5.11. Göttingen

Sartorius-Stedim-Training: Aufbaukurs Mikrobiologie in der Getränkeindustrie, Info: www.sartorius.de/service

Molekularbiologie

22.6.-26.6. München

Lab-Academy-Kompaktfortbildung: Molekularbiologie, Info: www.lab-academy.de

23.6.-24.6. Heidelberg

Promocell Academy: Laborkurs DNA-Sequenzierung, Info: www.promocell-academy.com

27.6.-28.6. Berlin

DVTA-Seminar: Grundlagen der Molekularbiologie, Info: www.dvta.de/startseite/seminare

30.6.-3.7. Heidelberg

Promocell Academy: Epigenetics Lab Course, Info: www.promocell-academy.com

1.7.-2.7. München

Lab-Academy-Intensivkurs: High Resolution Melt (HRM), Info: www.lab-academy.de

1.7.-3.7. Heidelberg

Promocell Academy: RNA-Interferenz, Info: www.promocell-academy.com

6.7.-8.7. München

Lab-Academy-Grundkurs: Basiswissen Molekularbiologie, Info: www.lab-academy.de

13.7.-14.7. Heidelberg

Promocell Academy: Cloning Strategies, Info: www.promocell-academy.com

21.7.-24.7. Heidelberg

Promocell Academy: Molecular Biology Basic Course, Info: www.promocell-academy.com

22.7.-23.7. München

Lab-Academy-Intensivkurs: Klonierungstechniken, Info: www.lab-academy.de

17.8.-29.8. München

Lab-Academy-Fortbildung: Fachkraft Molekularbiologie, Info: www.lab-academy.de

1.9.-2.9. München

Lab-Academy-Grundkurs: PCR-Basiswissen für die Praxis, Info: www.lab-academy.de

1.9.-4.9. Heidelberg

Promocell Academy: Basiskurs Molekularbiologie, Info: www.promocell-academy.com

8.9.-9.9. Göttingen

Sartorius-Stedim-Training: Basiskurs Quantitative Real Time PCR, Info: www.sartorius.de/service

10.9.-11.9. Göttingen

Sartorius-Stedim-Training: Aufbaukurs Trouble Shooting Quantitative Real Time PCR, Info: www.sartorius.de/service

16.9. München

Lab-Acad.-Grundkurs: Molekulare Genetik, Info: www.lab-academy.de

17.9.-18.9. München

Lab-Academy-Intensivkurs: Sequenzaufklärung und Sequenzanalyse, Info: www.lab-academy.de

Mehr Fortbildungen und Kurse finden Sie im Internet:

www.laborjournal.de/rubric/termine/schulung.lasso

Kurze Veranstaltungshinweise in unserem Serviceteil sind kostenlos. So erreichen Sie uns: *Laborjournal*, Merzhauser Straße 177, D-79100 Freiburg, verlag@laborjournal.de



26.9. Hamburg

**DVTA-Seminar: Human-/Zytogene-
tik – Ein kompakter Einblick, Info:**
www.dvta.de/startseite/seminare

30.9.-2.10. Heidelberg

**Promocell Academy: Laborkurs
Real Time PCR, Info:**
www.promocell-academy.com

8.10.-9.10. München

**Lab-Academy-Intensivkurs:
Realtime-PCR, Info:**
www.lab-academy.de

8.10.-9.10. München

**Lab-Academy-Intensivkurs:
Validierung von Methoden,
Info:**
www.lab-academy.de

12.10.-13.10. Heidelberg

**Promocell Academy: PCR in der me-
dizin. Diagnostik & Gen-Diagnostik,
Info:**
www.promocell-academy.com

12.10.-16.10. München

**Lab-Academy-Kompaktfortbildung:
Molekularbiologie,
Info:**
www.lab-academy.de

20.10.-21.10. München

**Lab-Academy-Grundkurs: Realtime-
PCR, Info:**
www.lab-academy.de

22.10.-23.10. München

**Lab-Academy-Intensivkurs:
Next-Generation-Sequencing,
Info:**
www.lab-academy.de

26.10.-27.10. München

**Lab-Academy-Intensivkurs: PCR,
Info:**
www.lab-academy.de

27.10.-28.10. Heidelberg

**Promocell Academy: Next
Generation Sequencing & Library
Preparation, Info:**
www.promocell-academy.com

28.10.-30.10. München

**Lab-Academy-Grundkurs:
Basiswissen Molekularbiologie,
Info:**
www.lab-academy.de

2.11.-3.11. Heidelberg

**Promocell Academy:
Klonierungsstrategien, Info:**
www.promocell-academy.com

5.11.-6.11. Heidelberg

**Promocell Academy: PCR- und
Primer-Design, Info:**
www.promocell-academy.com

9.11.-10.11. München

**Lab-Academy-Intensivkurs:
High Resolution Melt (HRM),
Info:**
www.lab-academy.de

Neurobiologie

5.9.-12.9. München

**EMBO Practical Course: Two-
Photon Imaging of Brain Function –
From Spiny Dendrites to Circuits,
Info:**
[http://events.embo.org/
15-imaging-brain](http://events.embo.org/15-imaging-brain)

17.9.-19.9. Köln

**NWG-Methodenkurs: Augenbewe-
gungen als Biosignal und Indikator
psychologischer Konstrukte,
Info:**
[http://nwg.glia.mdc-berlin.de/
de/courses/method/2015](http://nwg.glia.mdc-berlin.de/de/courses/method/2015)

4.10.-9.10. Freiburg

**NWG-Methodenkurs: Analysis and
Models in Neurophysiology,
Info:**
[http://nwg.glia.mdc-berlin.de/
de/courses/method/2015](http://nwg.glia.mdc-berlin.de/de/courses/method/2015)

5.10.-9.10. Magdeburg

**NWG-Methodenkurs: Imaging of
the Synaptic Organization,
Info:**
[http://nwg.glia.mdc-berlin.de/
de/courses/method/2015](http://nwg.glia.mdc-berlin.de/de/courses/method/2015)

Zellbiologie/ Mikroskopie

13.6. Gießen

**DVTA-Seminar: Refresherkurs
Morphologische Hämatologie –
Hämatologisches Potpourri, Info:**
www.dvta.de/startseite/seminare

15.6.-17.6. Heidelberg

**BD Biosciences-Fortbildung:
Grundkurs BD FACSCanto II Durch-
flusszytometer, Info:**
[www.bd.com/
resource.aspx?IDX=29038](http://www.bd.com/resource.aspx?IDX=29038)

16.6.-18.6. Heidelberg

**Promocell Academy: Hygiene-Kurs
für GMP Zellkultur-Labore,
Info:**
www.promocell-academy.com

19.6. Heidelberg

**Promocell Academy: Cell Culture
Lab Compact Course, Info:**
www.promocell-academy.com

22.6.-26.6. München

**Lab-Academy-Fortbildung:Zellkul-
tur, Info:**
www.lab-academy.de

23.6.-26.6. Heidelberg

**Promocell Academy: Laborkurs
Allgemeine Zellkultur, Info:**
www.promocell-academy.com

26.6. Heidelberg

**DVTA-Seminar: Durchflusszyto-
metrie für Anfänger, Info:**
www.dvta.de/startseite/seminare

27.6. Hagen (NRW)

**DVTA-Seminar: Morphologische
Hämatologie – Blasten: auf den
Kern geschaut, Info:**
www.dvta.de/startseite/seminare

29.6.-1.7. Heidelberg

**BD Biosciences-Fortbildung:
Grundkurs BD FACSCanto II Durch-
flusszytometer, Info:**
[www.bd.com/
resource.aspx?IDX=29039](http://www.bd.com/resource.aspx?IDX=29039)

6.7.-8.7. Heidelberg

**BD Biosciences-Fortbildung:
Grundkurs BD FACSCanto II Durch-
flusszytometer, Info:**
[www.bd.com/
resource.aspx?IDX=29038](http://www.bd.com/resource.aspx?IDX=29038)

6.7.-10.7. München

**Lab-Academy-Kompaktfortbildung:
Molekulare Zellbiologie,
Info:**
www.lab-academy.de

7.7.-10.7. Heidelberg

**Promocell Academy: Cell Culture
Basic Course, Info:**
www.promocell-academy.com

8.7.-9.7. Göttingen

**Sartorius-Stedim-Training:
Crossflow Filtration (Englisch),
Info:**
www.sartorius.de/service

13.7.-14.7. München

**Lab-Academy-Intensivkurs:
Pflanzenzellkultur,
Info:**
www.lab-academy.de

15.7.-16.7. München

**Lab-Academy-Grundkurs:
Mikroskopieren mit Licht- und
Fluoreszenzmikroskop,
Info:**
www.lab-academy.de

20.7.-22.7. Heidelberg

**BD Biosciences-Fortbildung:
Grundkurs BD FACSCalibur Durch-
flusszytometer, Info:**
[www.bd.com/
resource.aspx?IDX=29040](http://www.bd.com/resource.aspx?IDX=29040)

27.7.-29.7. Heidelberg

**BD Biosciences-Fortbildung:
Grundkurs BD FACSCanto II Durch-
flusszytometer, Info:**
[www.bd.com/
resource.aspx?IDX=29039](http://www.bd.com/resource.aspx?IDX=29039)

29.7.-31.7. München

**Lab-Academy-Grundkurs: Zellkul-
tur, Info:**
www.lab-academy.de

1.9.-2.9. München

**Lab-Academy-Intensivkurs:
Optimierung der Zellkultur,
Info:**
www.lab-academy.de

2.9.-3.9. Heidelberg

**Promocell Academy: Basiskurs
Licht- und Fluoreszenz-
mikroskopie, Info:**
www.promocell-academy.com

2.9.-4.9. Göttingen

**Sartorius-Stedim-Training: Hoch-
zeldichte-Kultivierung von E.coli,
Info:**
www.sartorius.de/service

8.9.-9.9. Heidelberg

**Promocell Academy: Kompaktkurs
Validierung in der Molekular- und
Zellbiologie, Info:**
www.promocell-academy.com

10.9.-11.9. Heidelberg

**Promocell Academy: Fluoreszenz-
mikroskopie lebender Zellen,
Info:**
www.promocell-academy.com

14.9.-16.9. Göttingen

**Sartorius-Stedim-Training: Work-
shop Tierische Zellkultur Teil 1 –
Von der Kryokultur zum Bioreak-
tor, Info:**
www.sartorius.de/service

14.9.-22.9. Heidelberg

**EMBO Practical Course: Current
Methods in Cell Biology,
Info:**
[www.embo.org/events/
practical-courses](http://www.embo.org/events/practical-courses)

15.9.-18.9. Heidelberg

**Promocell Academy: Basiskurs
Zellkultur, Info:**
www.promocell-academy.com

17.9.-18.9. Göttingen

**Sartorius-Stedim-Training: Work-
shop Tierische Zellkultur Teil 2 –
Downstream Processing,
Info:**
www.sartorius.de/service

17.9.-18.9. München

**Lab-Academy-Intensivkurs:
Primärzellkultur,
Info:**
www.lab-academy.de

22.9.-23.9. Göttingen

**Sartorius-Stedim-Training:
Aufbaukurs Zellkultur
Trouble Shooting,
Info:**
www.sartorius.de/service

22.9.-23.9. Heidelberg

**Promocell Academy: Adulte und
induzierte pluripotente Stammzellen,
Info:**
www.promocell-academy.com

22.9.-23.9. Heidelberg

**Promocell Academy: Durchfluss-
zytometrie, Info:**
www.promocell-academy.com

Biotech & Pharma Business Summer School 09.09.2015 – 12.09.2015 Campus Berlin-Buch

- **DIE PHARMAINDUSTRIE**
Wesen, Entwicklung, Herausforderungen
- **FROM TARGET TO MARKET**
Erforschung, Entwicklung, Zulassung von
Arzneimitteln und Therapien
- **KLINISCHE ARZNEIMITTELPRÜFUNG VOR
ZULASSUNG**
Phasen I, II, III und IV
- **DIE ZULASSUNG VON ARZNEIMITTELN**
Gesetzliche Grundlagen, Unterlagen und
Antragsverfahren
- **DRUG DELIVERY UND DRUG TARGETING**
- **DIE MEDIKAMENTEN-PRODUKTION**
Anforderungen, Ressourcen, Abläufe
- **INTELLECTUAL PROPERTY**
- **BUSINESS DEVELOPMENT**
Geschäftsentwicklung und Lizenzgeschäft
- **PROJEKTPLANUNG UND -MANAGEMENT**

Erfahrene Referenten mit dem
Wissen um Praxiserfordernisse
vermitteln KursTeilnehmern aus
der Grundlagenforschung, der
Biotechnologie und forschenden
Pharmaunternehmen einen
grundlegenden Überblick über den
Prozess der Arzneimittelentwick-
lung in der Biotechnologie und der
pharmazeutischen Industrie.

Teilnahmegebühr für den fünf-
tägigen Intensivkurs
Standard: 1.495 € | Academica:
1.195 € (Preise jeweils zzgl. MwSt.)
VBIO-Mitglieder und Mitglieder von
VBIO-Fachgesellschaften erhalten
10% Nachlass.



Info: www.glaesernes-labor.de/summerschool.shtml

**Zellbiologie/
Mikroskopie** (Forts.)

24.9. Göttingen

**Sartorius-Stedim-Training:
Fluoreszenzmikroskopische
Analyse in der Zellkultur,**
Info: www.sartorius.de/service

24.9.-25.9. Heidelberg

**Promocell Academy: Murine
embryonale Stammzellen,**
Info: www.promocell-academy.com

24.9.-25.9. Heidelberg

Promocell Academy: Cell Sorting,
Info: www.promocell-academy.com

25.9.-26.9. Wuppertal

**DVTA-Seminar: In-situ-
Hybridisierung,** Info:
www.dvta.de/startseite/seminare

26.9. Augsburg

**DVTA-Seminar: Morpholog. Häma-
tologie – Schwerpunkt: Diagnostik
hämatologischer Neoplasien,** Info:
www.dvta.de/startseite/seminare

29.9.-30.9. Göttingen

**Sartorius-Stedim-Training:
Crossflow Filtration,**
Info: www.sartorius.de/service

29.9.-30.9. Hamburg

**Eppendorf-Seminar: Grundlagen
der Zellkultur in Theorie und Pra-
xis,** Info: www.eppendorf.com/ETC

30.9.-1.10. Heidelberg

**Promocell Academy: Zellviabili-
tät, -Proliferations- und
Toxizitätstests,**
Info: www.promocell-academy.com

2.10. Heidelberg

**Promocell Academy: Apoptose
Labor-Kompaktkurs,** Info:
www.promocell-academy.com

12.10.-16.10. München

**Lab-Academy-Fortbildung: Zellkul-
tur,** Info: www.lab-academy.de

14.10.-15.10. Heidelberg

**Eppendorf/EMBL Course: Micro-
injection into Adherent Cells –
Theory and Practical Exercises,**
Info: www.eppendorf.com/ETC

19.10. Heidelberg

**Promocell Academy: Myco-
plasmen-Nachweis, Prävention
und Eliminierung,** Info:
www.promocell-academy.com

20.10.-21.10. Heidelberg

**Promocell Academy: Primärzell-
kultur Basiskurs,** Info:
www.promocell-academy.com

20.10.-21.10. München

**Lab-Academy-Kurs: Viraler Gen-
transfer,** Info: www.lab-academy.de

20.10.-23.10. Heidelberg

**Promocell Academy: Zellkultur
unter GMP,** Info:
www.promocell-academy.com

22.10.-23.10. Heidelberg

**Promocell Academy: Primärkultur
aus Tumorgewebe,** Info:
www.promocell-academy.com

26.10.-28.10. Heidelberg

**Promocell Academy:
Zellkultur Trouble Shooting,**
Info: www.promocell-academy.com

26.10.-28.10. München

**Lab-Academy-Intensivkurs:
Assays in der Zellkultur,**
Info: www.lab-academy.de

29.10.-30.10. Heidelberg

**Promocell Academy: Hypoxie-
modelle in vitro,** Info:
www.promocell-academy.com

2.11. Heidelberg

**Promocell Academy: Zellbanken &
Kryokonservierung von Zellkulturen,**
Info: www.promocell-academy.com

Randgebiete

25.6.-26.6. Heidelberg

**Promocell Academy: STR-Analyse
– Vaterschaftstests, Pränatal-Diag-
nostik und Nachweis von Kreuz-
kontamination in der Zellkultur,**
Info: www.promocell-academy.com

21.9.-25.9. Bonn

**GDCh-Kurs: Grundlagen der Medi-
zinischen Chemie,** Info: www.gdch.de/veranstaltungen/fortbildung

Sonstiges

16.6. München

**DHV-Seminar: Karrierewege in
der Hochschulmedizin,**
Info: www.hochschulverband.de/cms1/termine.html

16.6.-18.6. Hannover

**GDCh-Kurs: Grundlagen der
Toxikologie,** Info: www.gdch.de/veranstaltungen/fortbildung

2.7. Bonn

**DHV-Seminar: Berufungsverhand-
lungen an Medizinischen Fakultä-
ten,** Info: www.hochschulverband.de/cms1/termine.html

3.7. Mannheim

**DHV-Seminar: Drittmittelwerb-
ung und -verwaltung,**
Info: www.hochschulverband.de/cms1/termine.html

6.7. Bonn

**DHV-Seminar: Professioneller
Stimmgebrauch in der Hochschule,**
Info: www.hochschulverband.de/cms1/termine.html

9.7.-10.7. München

**Lab-Academy-Intensivkurs: Statis-
tik,** Info: www.lab-academy.de

10.7. Bonn

**DHV-Seminar: Berufungspraxis ak-
tuelle,** Info: www.hochschulverband.de/cms1/termine.html

21.8. Mannheim

**DHV-Seminar: Verhandlungen bei
Erstberufung,** Info: www.hochschulverband.de/cms1/termine.html

7.9. Bonn

**DHV-Seminar: Berufungsverhand-
lungen effektiv führen,**
Info: www.hochschulverband.de/cms1/termine.html

14.9. München

**Lab-Academy-Grundkurs:
Sicherheit im biologischen Labor,**
Info: www.lab-academy.de



Care-for-Rare Awards

Die Care-for-Rare Foundation lobt jährlich zwei Preise aus, um junge Wissenschaftler zu ermutigen, im Bereich der seltenen Erkrankungen zu forschen. Der mit 50.000 Euro dotierte **Care-for-Rare Science Award** soll Wissenschaftler in die Lage versetzen, ein Forschungsprojekt im Bereich der seltenen Erkrankungen zu initiieren. Der „**Dr. Holger Müller**“-Preis zeichnet einzelne Wissenschaftler oder eine Gruppe mit einem Preisgeld von 5.000 Euro aus, die im jeweiligen Vorjahr einen herausragenden Beitrag zum Thema „seltene Erkrankungen“ veröffentlicht haben.

Mehr Informationen:
www.care-for-rare.org/de/awards

15.9.-16.9. München

**Lab-Academy-Grundkurs:
Statistik im Labor,**
Info: www.lab-academy.de

24.9. Berlin

**DHV-Seminar: Antragstellung für
EU-Forschungsprojekte,**
Info: www.hochschulverband.de/cms1/termine.html

24.9.-25.9. Bonn

**DHV-Seminar: Rhetorik in der
Lehre,** Info: www.hochschulverband.de/cms1/termine.html

24.9.-25.9. Wertheim

**Klinkner-Fortbildung: DAKS-
konforme Handhabung und
Kalibrierung von Pipetten,**
Info: www.klinkner.de

1.10.-2.10. Bonn

**DHV-Seminar: Forschungsför-
derung strategisch nutzen,**
Info: www.hochschulverband.de/cms1/termine.html

5.10.-6.10. Berlin

**DHV-Seminar: International
erfolgreich präsentieren,**
Info: www.hochschulverband.de/cms1/termine.html

21.10. Frankfurt/M.

**Dechema-Weiterbildung: Patent-
management,** Info: <http://dechema-dfi.de/Patentmanagement.html>

23.10. Mannheim

**DHV-Seminar: Berufungsverhand-
lungen an Medizinischen Fakultä-
ten,** Info: www.hochschulverband.de/cms1/termine.html

29.10. Berlin

**DHV-Seminar: Berufungspraxis ak-
tuelle,** Info: www.hochschulverband.de/cms1/termine.html

5.11. Berlin

**DHV-Seminar: Wissenschaftlerin-
nen auf dem Weg zur Professur,**
Info: www.hochschulverband.de/cms1/termine.html

Anzeigen im Serviceteil

Wenn Sie eine Anzeige im Serviceteil schalten wollen, erreichen Sie uns per E-Mail (stellen@laborjournal.de), telefonisch (0761-2925885) oder per Fax (0761-35738).

Preise für Kongress-, Schulungs- und Stellenanzeigen:
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)	350,- Euro

Alle Stellenanzeigen aus der Printausgabe mit Rahmen und Logo erscheinen zusätzlich kostenlos auf unserem Online-Stellenmarkt! Die Gestaltung ist im Preis inbegriffen, d.h. es genügt, wenn Sie uns einen Text und die erforderlichen Bilddateien zuschicken.

Farbzuschläge:
390,- Euro bis 1.100,- Euro
Alle Preise verstehen sich zuzüglich 19% Mehrwertsteuer.

Anzeigenschlusstermine Serviceteil

Ausgabe 7/8-2015 (erscheint am 15.7.):	29.06.2015
Ausgabe 9-2015 (erscheint am 2.9.):	17.08.2015

Da wir im Serviceteil möglichst aktuell sein wollen, gilt hier ein besonderer Anzeigenschluss. Stellen- und Kongressanzeigen nehmen wir bis bis kurz vor Druckbeginn an. Aus technischen Gründen können wir leider keine genauen Termine nennen. In der Praxis wird es am einfachsten sein, Sie rufen uns an (0761-2925885) oder Sie schicken uns eine E-Mail („stellen@laborjournal.de“).

Vorträge ■ Seminare ■ Kolloquia

AACHEN

Mittwoch, 17.6.

17:00 Uhr, Vortrag, Uniklinik, Bibliothek, 3. OG, Flur 11, R 1, **A. Bauer**, Jülich: **Adenosinerge Mechanismen bei neurologischen und psychiatrischen Erkrankungen**

17:00 Uhr, Seminar, Uniklinik, EG, Flur 24, HS 2, **U. Stein**, Berlin: **MACC-mize metastasis restriction in solid cancers by targeted therapy**

Dienstag, 23.6.

17:15 Uhr, Kolloquium, UKA, Inst. f. Physiologie, Pauwelsstr. 30, Bibliothek, 6. OG, R 28, **G. Seebohm**, Münster: **How small molecules modulate Kv channel function**

Dienstag, 30.6.

18:15 Uhr, Kolloquium, RWTH, Skillslab, Geb. MTI-1, Wendlingweg 2, **S. Müller**, Berlin: **Neuroethik – Ethik der Neurowissenschaften und Neurowissenschaft der Ethik**

Dienstag, 7.7.

17:15 Uhr, Kolloquium, UKA, Inst. f. Physiologie, Pauwelsstr. 30, Bibliothek, 6. OG, R 28, **C. Großmann**, Halle: **Pathophysiological mineralocorticoid receptor signaling**

Mittwoch, 8.7.

17:00 Uhr, Vortrag, Uniklinik, Bibliothek, 3. OG, Flur 11, R 1, **H. Himmerich**, Leipzig: **Immunologische Aspekte der Depression und ihrer Therapie**

BASEL

Mittwoch, 17.6.

20:15 Uhr, Vortrag, Naturforschende Gesellschaft in Basel (NGiB), Vesalgasse 1, Vesalianum, HS, **L. Costeur**, Basel: **Wiederkäuer Paläontologie: Evolutionsgeschichte, Biodiversität und Verwandtschaften**

Donnerstag, 18.6.

11:15 Uhr, Vortrag, Blutspendezentrum, Hebelstr. 10, HS 6, **A. Egli**, Basel: **Impfung unter Immunsuppression – Wirkt das?**

Mittwoch, 1.7.

20:15 Uhr, Vortrag, Naturforschende Gesellschaft in Basel (NGiB), Vesalgasse 1, Vesalianum, HS, **G. Schneider**, Zürich: **Design neuer Wirkstoffe: Computer bauen Moleküle**

Donnerstag, 2.7.

18:15 Uhr, Vortrag, Naturhistorisches Museum, Augustinergasse 2, Aula, **S. T. Sutter**, Basel: **Antibiotikaresistenz – zeitliche Abwehr oder moderner Widerstand?**

18:15 Uhr, Vortrag, Naturhistorisches Museum, Augustinergasse 2, Aula, **R. Sutter**, Basel: **Status epilepticus – von der Jagd auf Dämonen bis zum künstlichen Koma**

BERLIN

Dienstag, 16.6.

9:00 Uhr, Seminar, MDC, Robert-Rössle-Str. 10, Raum C27, **M. Bader**, Berlin: **Stem cells**

9:15 Uhr, Seminar, DRFZ, Charité Campus Mitte, Virchowweg 12, EG, SR 1+2, **S. Zehentmeier**, Berlin: **Microanatomical analysis of plasma cell niche interactions in the bone marrow**

Mittwoch, 17.6.

9:30 Uhr, Seminar, MDC.C, Robert-Rössle-Str. 10, Axon 2, **M. Landthaler**, Berlin: **Regulation of gene expression by RNA-binding proteins**

Donnerstag, 18.6.

16:00 Uhr, Kolloquium, Charité, Inst. f. Med. Virologie, Helmut-Ruska-Haus, R 02 017, **C. Romagnani**, Berlin: **Epigenetic imprinting of the IFNG locus in NK cells**

Freitag, 19.6.

15:00 Uhr, Seminar, MDC, Robert-Rössle-Str. 10, Haus 84, R 1007, **H. Pakula**, Berlin: **Lgr5+ hair follicle stem cells contribute to Wnt/ β -catenin driven basal cell carcinoma in the murine skin**

Dienstag, 23.6.

9:00 Uhr, Seminar, MDC, Robert-Rössle-Str. 10, Raum C27, **C. Birchmeier**, Berlin: **Regeneration**

9:15 Uhr, Seminar, DRFZ, Charité Campus Mitte, Virchowweg 12, EG, SR 1+2, **J. Pohlan**, Berlin: **Nad(p)h FLIM in states of disease – oxidative stress in neuroinflammation and degeneration**

Mittwoch, 24.6.

9:30 Uhr, Seminar, MDC.C, Robert-Rössle-Str. 10, Dendrit 2+3, **W. Filipowicz**, Basel: **miRNA repression in mammalian cells: structural insights into the mechanism and a role of miRNAs in development and function of mouse retina**

Donnerstag, 25.6.

13:00 Uhr, Seminar, MDC.C, Robert-Rössle-Str. 10, Axon, **U. Ohler**, Berlin: **Computational approaches to understand transcriptional and posttranscriptional gene regulation**

16:00 Uhr, Kolloquium, Charité, Inst. f. Med. Virologie, Helmut-Ruska-Haus, Charitéplatz 1, R 02 017, **A. Vaheri**, Helsinki: **Vascular leakage and pathophysiology in infectious diseases – Emphasis on hantavirus disease and novel therapies**

Dienstag, 30.6.

9:00 Uhr, Seminar, MDC, Robert-Rössle-Str. 10, Raum C27, **A. Pohlmann**, Berlin: **Experimental and clinical magnetic resonance imaging – Methodology and application**

Kurze Veranstaltungshinweise sind kostenlos. So erreichen Sie uns: verlag@laborjournal.de

Pflanzenviren sind mehr als nur Schädlinge. Sie dienen Medizinerinnen und Zellbiologen auch als Modellsystem sowie als Lieferanten nanotechnischer Präzisionsbausteine und „intelligenter“ Hybridmaterialien. Aus adaptierten Tabakmosaikvirus-(TMV-)Komponenten lassen sich z. B. vielseitige Trägergerüste für bioaktive Moleküle und synthetische Materialien *in vitro* herstellen – Stäbchen, Sternkolloide und sogar Nanobumerangs mit multivalenten Proteinoberflächen. Wie Virenforscher TMV-basierte „Funktionsträger“ für komplexe Detektions- und Katalyse-Aufgaben fertigen und für elektronische, technische, diagnostische und sensorische Anwendungen erproben, erläutert **Christina Wege** am 9. Juli in Berlin.



Dienstag, 30.6.

9:15 Uhr, Seminar, DRFZ, Charité Campus Mitte, Virchowweg 12, EG, SR 1+2, **R. Riedel**, Berlin: **Localization and characterization of murine memory B lymphocytes**

Mittwoch, 1.7.

17:00 Uhr, Kolloquium, CBF, Klinik f. Psychiatrie & Psychotherapie, Hindenburgdamm 30, 1. OG, Konferenzraum, **L. T. van Elst**, Freiburg: **Neurobiologische Grundlagen von Autismus-Spektrum-Störungen**

Dienstag, 7.7.

9:00 Uhr, Seminar, MDC, R.-Rössle-Str. 10, R C27, **E. Klussmann**, Berlin: **Cardiovascular pharmacology**

Mittwoch, 8.7.

9:30 Uhr, Seminar, MDC.C, Robert-Rössle-Str. 10, Dendrit 2+3, **R.-P. Jansen**, Tübingen: **Cooperation of membrane and mRNA transport**

Donnerstag, 9.7.

16:00 Uhr, Kolloquium, Charité, Inst. f. Med. Virologie, Helmut-Ruska-Haus, Charitéplatz 1, R 02 017, **C. Wege**, Stuttgart: **From crop threats to smart tools: the prospects of being a plant virus**

Dienstag, 14.7.

17:30 Uhr, Vortrag, Medizinhistor. Museum, Campus Charité Mitte, Virchowweg 16, Hörsaalruine, **K. Cußler**, Langen / **A. Hüntelmann**, Berlin: **Ist Krebs übertragbar? Paul Ehrlichs Exkurs in die Geschwulstforschung / 1000fache Erfahrungen im ganzen Tierreiche – Paul Ehrlich und die Bedeutung von Tierversuchen und Versuchstieren**

Mittwoch, 15.7.

9:30 Uhr, Seminar, MDC.C, Robert-Rössle-Str. 10, Dendrit 2+3, **W. Chen**, Berlin: **Transcriptome characterization: past, present and future**

Donnerstag, 16.7.

16:00 Uhr, Kolloquium, Charité, Inst. f. Med. Virologie, Helmut-Ruska-Haus, Charitéplatz 1, R 02 017, **K. Allers**, Berlin: **Immunologische und morphologische Veränderungen im Gastrointestinaltrakt von Patienten mit HIV-Infektion**

BONN

Montag, 15.6.

17:15 Uhr, Kolloquium, Pharmazeutisches Inst., Gerhard-Domagk-Str. 3, HS 2, **T. Edoh**, Bonn: **Anleitung für den Umgang mit dem Off-Label-Use**

Montag, 22.6.

17:15 Uhr, Kolloquium, Pharmazeutisches Inst., Gerhard-Domagk-Str. 3, HS 2, **J. Kreuter**, Frankfurt: **Trojanische Pferde: Nanopartikel als Transporter von Arzneistoffen über die Blut-Hirn-Schranke**

Mittwoch, 24.6.

12:00 Uhr, Kolloquium, Zoologie, Poppelsdorfer Schloss, Meckenheimer Allee 169, HS, **S. Schumacher**, Bonn: **Multisensory object discrimination in the weakly electric fish, Gnathonemus petersii**

Montag, 6.7.

17:15 Uhr, Kolloquium, Pharmazeutisches Inst., Gerhard-Domagk-Str. 3, HS 2, **P. Manga**, New York: **Tyrosinase: a central factor in pigmentation disorders**

Montag, 13.7.

17:15 Uhr, Kolloquium, Pharmazeutisches Inst., Gerhard-Domagk-Str. 3, HS 2, **A. Seidlitz**, Greifswald: **Arzneistofffreisetzung aus Koronarstents**

Montag, 20.7.

17:15 Uhr, Kolloquium, Pharmazeutisches Inst., Gerhard-Domagk-Str. 3, HS 2, **E. Proschak**, Frankfurt: **Rational design of polypharmacological compounds**

BRAUNSCHWEIG

Donnerstag, 18.6.

17:00 Uhr, Seminar, Biozentrum, Spielmannstr. 7, Raum 046, **J. Großhans**, Göttingen: **Quantitative morphogenesis**

Donnerstag, 25.6.

17:00 Uhr, Seminar, Biozentrum, Spielmannstr. 7, Raum 046, **B. Conradt**, München: **Activation of apoptosis during C. elegans development**



Eine der bemerkenswertesten Eigenschaften des Darms ist seine Fähigkeit, lebenswichtige Darmfunktionen über ein völlig autonomes, in der Darmwand sitzendes Nervensystem zu steuern. Dieses enterische Nervensystem (ENS) ist fortlaufend mechanischen und chemosensorischen Reizen ausgesetzt und empfängt Signalmoleküle, die von endokrinen, epithelialen Zellen oder Zellen des Immunsystems ausgesandt werden. Bei vielen Krankheiten, die mit Fehlfunktionen des Darms einhergehen, ist diese Signalleitung gestört oder verändert. Warum dies häufig Autoimmun- und Entzündungskrankheiten sowie Funktionsstörungen des Darms zur Folge hat, erklärt Michael Schemann am 30. Juni in Erlangen.

BRAUNSCHWEIG (Forts.)

Donnerstag, 2.7.

17:00 Uhr, Seminar, Biozentrum, Spielmannstr. 7, R 046, J. Cohen, Brüssel: *Malaria vaccine research and development*

Donnerstag, 9.7.

17:00 Uhr, Seminar, Biozentrum, Spielmannstr. 7, R 046, C. P. Witte, Hannover: *Biochemistry and cell biology of nucleotide breakdown*

Donnerstag, 16.7.

17:00 Uhr, Seminar, Biozentrum, Spielmannstr. 7, R 046, R. Schmitz-Streit, Kiel: *sRNAs, newly identified players in nitrogen regulation*

DRESDEN

Dienstag, 23.6.

17:30 Uhr, Kolloquium, Biologie, Andreas-Schubert-Bau, Zellescher Weg 19, HS 28, A. Kicman, London: *The poppy seed defense*

Mittwoch, 8.7.

17:00 Uhr, Kolloquium, Organische Chemie, Neubau Chemie, Bergstr. 66, 1. OG, SR 153, M. Albrecht, Aachen: *Molekulare Erkennung, Selbstorganisation und supra-molekulare Funktion*

DÜSSELDORF

Montag, 15.6.

16:30 Uhr, Seminar, HHU, Biologie, U. Paszkowski, Cambridge: *Arbuscular mycorrhizal symbiosis of cereals*

Montag, 29.6.

16:30 Uhr, Seminar, HHU, Biologie, S. Kelly, Oxford: *The widespread parallel evolution of plant and plant parasite genomes*

Montag, 13.7.

16:30 Uhr, Seminar, HHU, Biologie, N. Keren, Jerusalem: *How cyanobacteria balance nutritional limitations & photosynthetic performance*

ERLANGEN

Dienstag, 16.6.

17:15 Uhr, Kolloquium, Mikrobiologisches Inst., Wasserturmstr. 3-5, 1. OG, SR, H. Streeck, Essen: *B cell and Tfh dynamics in HIV pathogenesis and vaccination*

Dienstag, 23.6.

17:15 Uhr, Kolloquium, Mikrobiologisches Inst., Wasserturmstr. 3-5, 1. OG, SR, O. Kurzai, Jena: *The role of neutrophils in invasive fungal infections*

18:15 Uhr, Kolloquium, Inst. f. Physiologie & Pathophysiologie, Universitätsstr. 17, Bibliothek, 1. OG, J. Leipziger, Aarhus: *How loop diuretics make the urine sour*

Dienstag, 30.6.

18:15 Uhr, Kolloquium, Inst. f. Physiologie & Pathophysiologie, Universitätsstr. 17, Bibliothek, 1. OG, M. Schemann, München: *Enteric neurobiology: relevance to disorders of gut functions*

Dienstag, 7.7.

17:15 Uhr, Kolloquium, Mikrobiologisches Inst., Wasserturmstr. 3-5, 1. OG, SR, M. Thelen, Bellinzona: *ACKR3 (CXCR7): role in B cell responses*

18:15 Uhr, Kolloquium, Inst. f. Physiologie & Pathophysiologie, Universitätsstr. 17, Bibliothek, 1. OG, D. A. de la Rosa, San Cristóbal de La Laguna: *Mineralocorticoid receptor-regulated genes in cardiovascular and renal damage*

Dienstag, 14.7.

17:15 Uhr, Kolloquium, Mikrobiologisches Inst., Wasserturmstr. 3-5, 1. OG, SR, A. McKenzie, Cambridge: *Type-2 innate lymphoid cells at the interface with adaptive immunity*

FRANKFURT

Dienstag, 16.6.

15:00 Uhr, Vortrag, Achema, Messegelände, CMF, Raum Fantasie 1, H. Wünsche, Brüssel: *High-sensitivity analytical techniques for process characterization and monitoring / The octet platforms: Versatile instruments for label-free protein analysis in downstream bioprocessing*

17:15 Uhr, Kolloquium, Inst. f. Molekulare Biowissenschaften, Biozentrum, auf dem Campus Riedberg, Raum NU 260/3.13, K. Weissmann, Nancy: *Deciphering the structures of trans-AT polyketide synthase megazymes*

Mittwoch, 17.6.

11:10 Uhr, Vortrag, Achema, Messegelände, Halle 3 VIA West, Raum Facette, T. Bovy, Brüssel: *Scaling-up stem cell manufacturing*

Donnerstag, 18.6.

11:00 Uhr, Vortrag, Achema, Messegelände, CMF, Raum Illusion 2, M. Kradolfer, Brüssel: *Cultivation of CHO cells in a non-cylindrical stirred tank bioreactor*

11:30 Uhr, Vortrag, Achema, Messegelände, CMF, Raum Illusion 2, P. Lefebvre, Brüssel: *Virus production from bench scale to industrial scale – Disposable fixed-bed bioreactor technology*

Freitag, 19.6.

11:50 Uhr, Vortrag, Achema, Messegelände, Halle 4.2, Raum Brillanz, N. Pathier, Brüssel: *Integrated single-use tangential flow filtration solutions for downstream processing – Options and benefits, from R&D to commercial manufacturing*

Mittwoch, 8.7.

17:00 Uhr, SFB 807, Biozentrum, Campus Riedberg, Max-von-Laue-Str. 9, R 0.15 / N100, B. Poolman, Groningen: *Bacterial cell volume regulation and traffic & translocation in crowded environments*

FREIBURG

Montag, 15.6.

17:15 Uhr, Kolloquium, Inst. f. Organische Chemie, Albertstr. 21, HS Chemie, J. Krüger, Wuppertal: *Entwicklung einer skalierbaren Synthese des Desoxy-Biphenomycin B-Gerüsts*

Mittwoch, 24.6.

17:15 Uhr, Kolloquium, Fakultät f. Chemie und Pharmazie, Hermann-Herder-Str. 7/9, HS Pharmazie, G. Fricker, Heidelberg: *Blood brain barrier (BBB) – the gateway to the CNS*

17:15 Uhr, SFB 746, Inst. f. Biochemie und Molekularbiologie, Stefan-Meier-Str. 17, 1. OG, GSR, D. Linke, Oslo: *Autotransport of Gram-negative bacterial adhesins to the cell surface*

Mittwoch, 8.7.

17:15 Uhr, Kolloquium, Fakultät f. Chemie und Pharmazie, Hermann-Herder-Str. 7/9, HS Pharmazie, O. Werz, Jena: *Sex hormones regulate inflammation: Lessons from gender medicine*

Donnerstag, 16.7.

13:00 Uhr, Seminar, MPI f. Immunbiologie und Epigenetik, Stübweg 51, J. Hanna, Rehovot: *Instability of pluripotent and somatic cell states*

Montag, 20.7.

17:15 Uhr, Kolloquium, Inst. f. Organische Chemie, Albertstr. 21, HS Chemie, T. Magauer, München: *Naturstoffe als reichhaltige Quelle für biologisch aktive Verbindungen und Inspiration für Chemische Transformationen*

Mittwoch, 22.7.

17:15 Uhr, Kolloquium, Fakultät f. Chemie und Pharmazie, Hermann-Herder-Str. 7/9, HS Pharmazie, E. Poupon, Paris: *Cascades of reactions inspired by biosynthetic pathways*

GIESSEN

Donnerstag, 9.7.

16:00 Uhr, Seminar, Inst. f. Anatomie und Zellbiologie, Aulweg 123, KHS, C. Colasante, Gießen: *Mitochondrial carrier family proteins of Trypanosoma brucei: sentinels of the mitochondrial inner membrane*

GÖTTINGEN

Dienstag, 16.6.

18:00 Uhr, Kolloquium, Inst. f. Mikrobiologie und Genetik, Grisebachstr. 8, HS MN06, H. Wösten, Utrecht: *Heterogeneity in fungi: From the colony to the single cell level*

Mittwoch, 17.6.

16:15 Uhr, Kolloquium, Hygiene-Inst., Kreuzberggring 57, Forum, L. Reinhardt, Göttingen: *Hepatitis C Virus Therapie im Wandel – Wo stehen wir heute?*

17:00 Uhr, Kolloquium, Oeconomiem, Platz der Göttinger Sieben 3, EG, R 0.167, G. Abend, New York: *What moral psychology and neuroscience don't say about morality*

Dienstag, 23.6.

18:00 Uhr, Kolloquium, Inst. f. Mikrobiologie & Genetik, Grisebachstr. 8, HS MN06, B. Scott, Palmerston North: *A conserved regulatory network for fungal sexual development and fungal-plant symbiosis*

Mittwoch, 1.7.

16:15 Uhr, Kolloquium, Hygiene-Inst., Kreuzberggring 57, Forum, D. Michel, Ulm: *CMV-Diagnostik und -Resistenztestung*

Dienstag, 7.7.

16:15 Uhr, Kolloquium, Deutsches Primatenzentrum, Kellnerweg 4, SR E0.14, J. Erlich, Shanghai: *Model-based quantification of frontal and parietal contributions to spatial decision making*

18:00 Uhr, Kolloquium, Inst. f. Mikrobiologie und Genetik, Grisebachstr. 8, HS MN06, K. H. Maurer, Darmstadt: *Microbial production strains in the industry*

GREIFSWALD

Donnerstag, 18.6.

17:15 Uhr, Kolloquium, Inst. f. Genetik und Funktionelle Genomforschung, Friedrich-Ludwig-Jahn-Str. 15a, HS, O. Knemeyer, Jena: *A human pathogenic fungus under stress: The proteomic response of Aspergillus fumigatus to hypoxia and other stress conditions*

Kurze Veranstaltungshinweise in unserem Kalender sind kostenlos. So erreichen Sie uns: **Laborjournal**, verlag@laborjournal.de

Donnerstag, 18.6.

17:15 Uhr, Kolloquium, Inst. f. Genetik und Funktionelle Genomforschung, Friedrich-Ludwig-Jahn-Str. 15a, HS, **J. Hermoso**, Madrid: **Structural basis for the allosteric mechanism controlling antibiotics resistance in PBP2a from MRSA**

HALLE**Donnerstag, 18.6.**

17:15 Uhr, Kolloquium, Inst. f. Physiologische Chemie, Hollystr. 1, 1. OG, SR III, **T. Brabletz**, Erlangen: **Metastasis: EMT, microRNAs and cancer stem cells**

Donnerstag, 2.7.

17:15 Uhr, Kolloquium, Inst. f. Physiologische Chemie, Hollystr. 1, 1. OG, SR III, **T. Braun**, Bad Nauheim: **The role of dedifferentiated cardiomyocytes in the diseased myocardium**

Dienstag, 7.7.

18:00 Uhr, Vortrag, Leopoldina, Jägerberg 1, HS, **N. W. Paul**, Mainz: **Zwischen Erklärung, Relevanz und Erfahrung – Eine historische und theoretische Annäherung an biomedizinische Wissensproduktion zwischen Labor und Lebenswelt**

HAMBURG**Mittwoch, 17.6.**

17:00 Uhr, Seminar, Chemie, Martin-Luther-King-Platz 6, HS B, **T. Opatz**, Mainz: **Von Hexenringen und Heterocyclen: Die Chemie der Naturstoffe**

Mittwoch, 24.6.

17:00 Uhr, Seminar, Chemie, Martin-Luther-King-Platz 6, Hörsaal B, **G. Ehrlich**, Hamburg: **Polyketide – biologisch interessante Sekundärmetabolite aus Mikroorganismen**

Mittwoch, 8.7.

17:00 Uhr, Seminar, Chemie, Martin-Luther-King-Platz 6, HS B, **C. Meier**, Hamburg: **Modifizierte DNA- und RNA-Bausteine zur Inhibition von Infektionen**

Freitag, 10.7.

12:15 Uhr, Vortrag, Uniklinik Eppendorf, Campus Forschung, Martinistr. 52, Geb. N27, R 00.014, **T. Balla**, Bethesda: **Phosphatidylinositol 4-kinases: Enzymes at the cross road of signaling, trafficking and lipid metabolism**

HANNOVER**Mittwoch, 17.6.**

17:00 Uhr, Seminar, Tierärztliche Hochschule, Bünteweg 17, 2. OG, SR, **A. Hoter**, Hannover: **Isolation & molecular characterization of one-humped camel heat shock proteins (Camelus dromedarius)**

17:15 Uhr, Kolloquium, MHH, Carl-Neuberg-Str. 1, Geb. J1, Ebene H0, Hörsaal H, **B.C. Kieseier**, Düsseldorf: **An der Schnittstelle zwischen Immun- und Nervensystem: Was wir von peripheren Nerven lernen können**

Montag, 22.6.

17:00 Uhr, Seminar, MHH, Carl-Neuberg-Str. 1, Geb. K5, Ebene 02, SR 30, **J. Kroll**, Heidelberg: **Modeling physiological and pathophysiological blood vessel development in zebrafish**

Dienstag, 23.6.

16:00 Uhr, Kolloquium, IPP, Herrenhäuser Str. 2, SR, **H. Rose**, Hannover: **Celery latent virus: A putative member of the Potyviridae with an N-terminal localized signal peptide**

Mittwoch, 24.6.

17:00 Uhr, Kolloquium, MHH, Carl-Neuberg-Str. 1, Geb. J1, Ebene 01, HS N, **D. Haller**, München: **Functional characteristics of intestinal dysbiosis – from health to disease**

17:00 Uhr, Seminar, Tierärztl. Hochschule, Bünteweg 17, 2. OG, SR, **E. van der Vries**, Hannover: **Influenza virus infections in the immunocompromised host**

17:15 Uhr, Kolloquium, MHH, Carl-Neuberg-Str. 1, Geb. J1, Ebene H0, HS H, **Y. Temel**, Maastricht: **Interface between motion and emotion**

Donnerstag, 25.6.

16:00 Uhr, Seminar, MHH, CSSB, Carl-Neuberg-Str. 1, Geb. J1, Ebene H0, HS H, **M. Wilmanns**: **Protein interactomes mycobacteria: Identification, characterization, structures**

Mittwoch, 1.7.

17:00 Uhr, Seminar, Tierärztl. Hochschule, Bünteweg 17, 2. OG, SR, **E.-M. Küch**, Hannover: **Intracellular trafficking in Morbus Niemann-Pick Type C**

Dienstag, 7.7.

16:00 Uhr, Kolloquium, IPP, Herrenhäuser Str. 2, SR, **N. Stukenberg**: **Behavioral study on the visual processing of color stimuli in the greenhouse whitefly Trialeurodes vaporariorum using light-emitting diodes (LEDs)**

Mittwoch, 8.7.

17:00 Uhr, Kolloquium, ZAP, Herrenhäuser Str. 2, Geb. 4105, HS F005 (Blaue Grotte), **T. Döring**, Berlin: **Visually guided host finding in pest insects: mechanisms & applications**

Montag, 13.7.

16:30 Uhr, Kolloquium, TwinCore-Inst., Feodor-Lynen-Str. 7, SR, **M. Blokesch**, Lausanne: **Live and let die – the type VI secretion system of Vibrio cholerae fosters horizontal gene transfer**

Mittwoch, 15.7.

17:00 Uhr, Seminar, Tierärztl. Hochschule, Bünteweg 17, 2. OG, SR, **L. Diekmann**, Hannover: **Congenital lactose intolerance is triggered by severe mutations on both alleles of the lactase gene**

Montag, 20.7.

17:00 Uhr, Seminar, MHH, Carl-Neuberg-Str. 1, Geb. K5, Ebene 02, SR 30, **M. Heuser**, Hannover: **Lipid nanoparticles for nucleic acid delivery in vitro and in vivo**

Wissenschaftler setzen immer häufiger digitale Bildbearbeitungsprogramme ein, um ihre wissenschaftlichen Abbildungen für Publikationen vorzubereiten. Mit wenigen Mausklicks bearbeiten sie ihre Fotos, um zum Beispiel wichtige Details stärker hervorzuheben oder das Bild etwas aufzuhübschen. Bei dieser Praxis ist die Grenze zur Manipulation gefährlich nahe und wird immer wieder überschritten. Viele Wissenschaftsjournale haben deshalb Richtlinien für die Darstellung wissenschaftlicher Fotos in Publikationen ausgegeben und beschäftigten „Bildforensiker“, die manipulierte Abbildungen aufspüren sollen. Einige besonders schöne Beispiele für „frisiertere“ Bilder sowie Reaktionen der betroffenen Journale darauf, stellt **Emma Frow** am 19. Juni in Heidelberg vor.

**Dienstag, 21.7.**

16:00 Uhr, Kolloquium, IPP, Herrenhäuser Str. 2, SR, **J. Otieno**, Hannover: **Additive and synergistic interaction among entomopathogens, neem and Orius laevigatus for Western Flower Thrips control**

HEIDELBERG**Montag, 15.6.**

17:15 Uhr, Seminar, Patholog. Inst., Im Neuenheimer Feld 220, **S. Smola**, Saarbrücken: **Determinants of immunogenicity in cervical cancer**

Mittwoch, 17.6.

13:00 Uhr, Seminar, IZN, Im Neuenheimer Feld 306, HS 2, **J. Schneider**, Heidelberg: **Studying brain energy metabolism with organotypic hippocampal slice cultures**

Donnerstag, 18.6.

16:00 Uhr, Kolloquium, ZMBH, Im Neuenheimer Feld 282, EG, SR 001, **K.-M. Noh**, Heidelberg: **Engineering an epigenetic organization: from molecule to phenotype**

Freitag, 19.6.

15:00 Uhr, Seminar, EMBL, Meyerhofstr. 1, Small Operon, **E. Frow**, Edinburgh: **A crisis of trust? Setting guidelines for image processing in scientific journals**

Mittwoch, 24.6.

13:00 Uhr, Seminar, IZN, Im Neuenheimer Feld 306, HS 2, **A. Voigt**, Aachen: **From flies to humans, what can we learn from Drosophila models of human neurodegenerative diseases?**

Donnerstag, 25.6.

11:30 Uhr, Seminar, EMBL, Meyerhofstr. 1, Small Operon, **Z. Storchova**, München: **From Down's syndrome to cancer: consequences of aneuploidy in human cells**

16:00 Uhr, Kolloquium, ZMBH, Im Neuenheimer Feld 282, EG, SR 001, **C. Speck**, London: **Key steps in the loading and activation of the replicative helicase MCM2-7**

Montag, 29.6.

12:15 Uhr, Seminar, BZH, Im Neuenheimer Feld 328, EG, SR 25, **M. Sattler**, München: **Molecular recognition and dynamics of protein-RNA complexes in gene regulation**

Mittwoch, 1.7.

16:30 Uhr, Kolloquium, Inst. f. Humangenetik, Im Neuenheimer Feld 366, 4. OG, Konferenzraum R 413, **G. Borck**, Ulm: **Disease gene identification in neurogenetic syndromes and limb defects**

Mittwoch, 8.7.

13:00 Uhr, Seminar, IZN, Im Neuenheimer Feld 306, HS 2, **O. Garaschuk**, Tübingen: **The pre-integration phase in life of an adult-born neuron**

Donnerstag, 9.7.

16:00 Uhr, Kolloquium, ZMBH, Im Neuenheimer Feld 282, EG, SR 001, **K.-H. Plate**, Frankfurt: **Plasticity of the glioblastoma microenvironment induced by anti-angiogenic therapy**

Montag, 13.7.

14:00 Uhr, Seminar, EMBL, Meyerhofstr. 1, Large Operon, **C. Bliss**, San Francisco: **Decoding race**

14:00 Uhr, Seminar, DKFZ, Im Neuenheimer Feld 580, Technology Park, Buchleither-SR, **V. Rakyan**, London: **New perspectives on human phenotypes, diseases and ageing from epigenome wide association studies**

17:15 Uhr, Seminar, Pathologisches Inst., Im Neuenheimer Feld 220, **A. Nordheim**, Tübingen: **The transgenic SRF-VP16 mouse model of liver tumor progression**

Dienstag, 14.7.

11:00 Uhr, Seminar, ZMBH, Im Neuenheimer Feld 282, EG, SR 001, **T. Buerckstuemmer**, Wien: **An efficient pipeline for CRISPR/Cas-mediated genome engineering in haploid human cells**

Mittwoch, 15.7.

16:30 Uhr, Kolloquium, Inst. f. Humangenetik, Im Neuenheimer Feld 366, 4. OG, Konferenzraum R 413, **S. Just**, Ulm: **Molecular networks in cardiac development and disease: Lessons learned from zebrafish**

Donnerstag, 16.7.

16:00 Uhr, Kolloquium, ZMBH, Im Neuenheimer Feld 282, EG, SR 001, **M. Ralser**, Cambridge: **From its origins to the modern metabolic network**

HEIDELBERG (Fortsetzung)

Montag, 20.7.

17:15 Uhr, Seminar, Pathologisches Inst., Im Neuenheimer Feld 220, U. Kossatz-Böhlert, Tübingen: *Phenotypic and functional characterization of hepatic tumor initiating cells*

Mittwoch, 22.7.

16:00 Uhr, Seminar, Uniklinik, Inn. Medizin, Im Neuenheimer Feld 410, HS, E. Buss, Heidelberg: *Myeloproliferative Erkrankungen*

HOMBURG

Dienstag, 16.6.

13:00 Uhr, Kolloquium, KoMM, Geb. 60, HS, K. Blyemehl, Homburg: *Molecular mechanism of odor sensing in the mouse*

Dienstag, 23.6.

13:00 Uhr, Kolloquium, KoMM, Geb. 60, HS, A. Ziska, Homburg: *The role of the translocon-associated membrane protein Sec63 in the protein transport into the mammalian endoplasmic reticulum*

Dienstag, 30.6.

13:00 Uhr, Kolloquium, KoMM, Geb. 60, HS, A. Hoffmann, Homburg: *Transport mechanism and dependence of small precursor proteins on ER translocon components*

Dienstag, 7.7.

13:00 Uhr, Kolloquium, KoMM, Geb. 60, HS, T. Pick, Homburg: *Pharmacological modulation of the calcium-homeostasis in the endoplasmic reticulum*

Dienstag, 14.7.

13:00 Uhr, Kolloquium, KoMM, Geb. 60, HS, A. Knörck, Homburg: *Ca²⁺ dependence of CD8⁺ T cell proliferation and subset development*

INNSBRUCK

Freitag, 12.6.

16:00 Uhr, Seminar, Biozentrum, Innrain 80/82, HS M.01.490, B. Lechner, Innsbruck: *The role of ergothioneine in Aspergillus fumigatus*

Freitag, 19.6.

16:00 Uhr, Seminar, Biozentrum, Innrain 80/82, HS M.01.490, B. Fürnrohr, Innsbruck: *LAMTOR no end*

JENA

Montag, 15.6.

11:30 Uhr, Seminar, MPI CE, Beutenberg-Campus, Hans-Knöll-Str. 8, R Schleiden/Stahl, M. E. Taga, Berkeley: *Corrinoids in communities: Nutrient sharing in the microbial world*

Mittwoch, 17.6.

19:15 Uhr, Kolloquium, H.-Knöll-Inst., Erbertstr., GHS, D. Kohlheyer, Jülich: *Spatio-temporal microbial single-cell analysis in picoliter reactors*

Donnerstag, 18.6.

11:30 Uhr, Seminar, MPI CE, Beutenberg, Hans-Knöll-Str. 8, Raum Schleiden/Stahl, S. Daschkey, Amsterdam: *Next-Generation-Sequencing applications in plant and insect ecology*

Donnerstag, 25.6.

11:00 Uhr, Kolloquium, HKI-Center for Systems Biology of Infection, Beutenbergstr. 11, HS Robert Koch & Louis Pasteur, X. Liu, Pittsburgh: *Nonheme iron enzyme mediated functionalization of unactivated carbon centers in complex alkaloid biogenesis*

Mittwoch, 1.7.

19:15 Uhr, Kolloquium, Hans-Knöll-Inst., Erbertstr., GHS, B. Raymond, London: *Cooperation, quorum sensing and the diversification of signalling in Bacillus*

Mittwoch, 15.7.

19:15 Uhr, Kolloquium, Hans-Knöll-Inst., Erbertstr., GHS, W. Boland, Jena: *The control of gut microbiomes in insects*

KAISERSLAUTERN

Montag, 29.6.

17:15 Uhr, Kolloquium, Biologie, Geb. 42, HS 110, C. Stock, Hannover: *Generation and functional impact of pH nanodomains in migrating cells*

KARLSRUHE

Montag, 15.6.

17:30 Uhr, Kolloquium, Inst. f. Angewandte Biowissenschaften (IAB), Fritz-Haber-Weg 2-6, Criegee-HS, A. Wilde, Freiburg: *RNA-mediated regulation in cyanobacteria*

Montag, 22.6.

17:30 Uhr, Kolloquium, Inst. f. Angewandte Biowissenschaften (IAB), Fritz-Haber-Weg 2-6, Criegee-HS, A. Pecinka, Köln: *ATR and ATM are required for repair of zebruline-induced DNA damage in Arabidopsis thaliana*

Montag, 29.6.

17:30 Uhr, Kolloquium, Inst. f. Angewandte Biowissenschaften, Fritz-Haber-Weg 2-6, Criegee-HS, P. Wiemann, Madison: *Metals & metabolites of the opportunistic human pathogen Aspergillus fumigatus*

Montag, 6.7.

17:30 Uhr, Kolloquium, Inst. f. Angewandte Biowissenschaften (IAB), Fritz-Haber-Weg 2-6, Criegee-HS, U. Kück, Bochum: *Mating systems and sexual development in Penicillium chrysogenum, the industrial producer of the beta-lactam antibiotic penicillin*

Montag, 13.7.

17:30 Uhr, Kolloquium, Inst. f. Angewandte Biowissenschaften (IAB), Fritz-Haber-Weg 2-6, Criegee-HS, S. Fillinger, Versailles: *From fungicide-resistance to fundamental fungal biology of plant-pathogenic fungi*

KASSEL

Mittwoch, 1.7.

9:15 Uhr, Seminar, Inst. f. Biologie, Heinrich-Plett-Str. 40, SR 3139, S. Herwig, Kassel: *Molekulare Art-abgrenzung innerhalb der Fosterella micrantha-Gruppe (Bromeliaceae)*

KIEL

Mittwoch, 17.6.

16:15 Uhr, Seminar, Frauenklinik, Arnold-Heller-Str. 3, Haus 24, 1. OG, Hörsaal Gyn, J. Hintzpeter, Kiel: *Pflanzliche Polyphenole und ihre Wirkung auf die Gesundheit*

Donnerstag, 18.6.

17:00 Uhr, Kolloquium, Inst. f. Immunologie, Michaelisstr. 5, Hörsaal „Alte Chirurgie“, P. Jost, München: *Regulation of inflammatory forms of cell death by inhibitor of apoptosis proteins*

Dienstag, 23.6.

17:15 Uhr, Kolloquium, Biochemisches Inst., Eduard-Buchner-Haus, Otto-Hahn-Platz 9, SR, P. Knolle, München: *IL-6 trans-signaling drives differentiation of T-cells in the liver*

Mittwoch, 24.6.

16:15 Uhr, Seminar, Frauenklinik, Arnold-Heller-Str. 3, Haus 24, 1. OG, Hörsaal Gyn, C. Aschmann, Kiel: *Kunststoffe im Alltag aus toxikologischer Sicht*

Mittwoch, 1.7.

16:15 Uhr, Seminar, Frauenklinik, Arnold-Heller-Str. 3, Haus 24, 1. OG, Hörsaal Gyn, A. Kruse, Kiel: *Mögliche Schädigungen durch Inhaltsstoffe in Kosmetika – Preis für die Schönheit*

Dienstag, 7.7.

17:15 Uhr, Kolloquium, Biochemisches Inst., Eduard-Buchner-Haus, Otto-Hahn-Platz 9, SR, C. Unverzagt, Bayreuth: *Convergent synthesis of glycoproteins*

Mittwoch, 8.7.

16:15 Uhr, Seminar, Frauenklinik, Arnold-Heller-Str. 3, Haus 24, 1. OG, Hörsaal Gyn, A. Hartwig, Karlsruhe: *Wirkungsmechanismen kanzerogener Metalle einschließlich metallhaltiger Nanomaterialien*

KÖLN

Montag, 15.6.

13:00 Uhr, Seminar, Biozentrum, Zülpicher Str. 47b, HS 0.024, J. Bartussek, Rostock: *Catch me if you can – embodiment of flight control in flies*

Dienstag, 16.6.

17:00 Uhr, Vortrag, ZMMK-Forschungsgeb., Robert-Koch-Str. 21, SR, P. Wenzel, Mainz: *Inflammatory cells in arterial hypertension*

Dienstag, 7.7.

17:00 Uhr, Seminar, ZMMK-Forschungsgebäude, Robert-Koch-Str. 21, Seminarraum, D. Steven, Köln: *Cardiac channelopathies – Mechanisms of inherited cardiac rhythm disorders*

Montag, 20.7.

13:00 Uhr, Seminar, Biozentrum, Zülpicher Str. 47b, Hörsaal 0.024, M. Stengl, Kassel: *The function of Orco in pheromone transduction of the hawkmoth*

KONSTANZ

Montag, 15.6.

13:30 Uhr, Vortrag, Universität, Pflanzenökologie, R M 801, M. van der Heijden, Zürich: *Impact of soil biodiversity on plants and ecosystems*

Dienstag, 16.6.

15:15 Uhr, Vortrag, Universität, FB Chemie, Raum A 704, M. Freccero, Pavia: *Multimodal molecular tools for nucleic acids*

Donnerstag, 18.6.

10:15 Uhr, Vortrag, Universität, FB Biologie, Raum M 629, D. Dechmann: *Ecological niche and the evolution of social foraging*

Freitag, 19.6.

13:15 Uhr, Vortrag, Universität, FB Chemie, Raum A 704, M. Bollen, Leuven: *Coordination of mitotic phosphatases*

Montag, 22.6.

15:00 Uhr, Vortrag, Universität, FB Biologie, Raum M 627, H. Cypionka, Oldenburg: *Do bacteria sleep at night? Light-supported survival of starvation in dinoroseobacter*

Dienstag, 23.6.

13:15 Uhr, Vortrag, Universität, FB Chemie, Raum A 704, C. Niehrs, Mainz: *Mitotic Wnt signaling*

Donnerstag, 25.6.

07:00 Uhr, Vortrag, Universität, FB Biologie, Raum M 1101, C. Martelli, Göttingen: *Spatial and temporal adaptation of olfactory neurons in Drosophila*

10:15 Uhr, Vortrag, Universität, FB Biologie, Raum M 629, H. Zakon, Austin: *Electric fish in the age of genomics*

Dienstag, 30.6.

13:15 Uhr, Vortrag, Universität, FB Chemie, Raum A 704, C. Schultz, Heidelberg: *The chemical biology of lipid signaling*

Donnerstag, 2.7.

10:15 Uhr, Vortrag, FB Biologie, Raum M 629, D. Leger, Konstanz: *Signaling integration for efficient immune cell migration*

Montag, 6.7.

11:30 Uhr, Vortrag, Universität, Pflanzenökologie, Raum M 801, A. Klein, Freiburg: *Functional diversity, complementarity and trait matching promote pollination success*

Donnerstag, 9.7.

10:15 Uhr, Vortrag, Universität, FB Biologie, Raum M 629, M. Hau, München: *Hormones as mediators of behavior: Individual variation, fitness relationships and evolutionary considerations*

Donnerstag, 16.7.

10:15 Uhr, Vortrag, Universität, FB Biologie, Raum M 629, M. Stöckl, Konstanz: *Manipulating and imaging cells at high resolution using optical microscopy*

LANGEN

Dienstag, 16.6.

14:15 Uhr, Kolloquium, Paul-Ehrlich-Inst., Paul-Ehrlich-Str. 51-59, HS, I. M. Pedersen, Irvine: *miR-128 represses host encoded pathogenic RNAs*

LEIPZIG

Donnerstag, 18.6.

17:00 Uhr, Vortrag, Inst. f. Biochemie, Brüderstr. 3, A. Robitzki, Leipzig: *Molekularbiologisch-biochemische Prozesstechnik*

Dienstag, 7.7.

16:00 Uhr, Vortrag, Beckmann-Hörsaal, Brüderstr. 34., 3, S. Linder, Hamburg: *Matrix adhesion and invasion of macrophages in 2D and 3D*

LÜBECK

Dienstag, 23.6.

17:15 Uhr, Kolloquium, Zentrum f. Medizinische Struktur- & Zellbiologie, Ratzeburger Allee 160, HS V1, R. Köhling, Rostock: *Formation of Reactive Oxygen Species (ROS) and spatial cognition in mouse lines with conplastic mtDNA mutations of respiratory chain complexes*

Dienstag, 30.6.

17:15 Uhr, Kolloquium, Zentrum f. Medizinische Struktur- & Zellbiologie, Ratzeburger Allee 160, HS V1, A. Spang, Basel: *Small GTPases: Old dogs, new tricks*

Dienstag, 7.7.

17:15 Uhr, Kolloquium, Zentrum f. Medizinische Struktur- & Zellbiologie, Ratzeburger Allee 160, HS V1, R. de Groot, Utrecht: *Taking hold lightly, letting go lightly ... Principles of virus attachment to sialic acid receptor determinants*

Dienstag, 14.7.

17:15 Uhr, Kolloquium, Zentrum f. Medizinische Struktur- & Zellbiologie, Ratzeburger Allee 160, HS V1, K. Loser, Münster: *Melanocortin signaling during CNS inflammation and neurodegeneration*

MAGDEBURG

Donnerstag, 18.6.

17:00 Uhr, SFB 854, Medizinische Fakultät, Campus Haus 10, Kinderklinik, HS, T. Kurz, Dundee: *Regulation of ubiquitin-dependent proteolysis and its implications for human disease*

Donnerstag, 2.7.

17:00 Uhr, SFB 854, Medizinische Fakultät, Campus Haus 10, Kinderklinik, HS, H.-J. Anders, München: *Necroinflammation – Signal components between tissue injury and inflammation*

MAINZ

Freitag, 12.6.

14:30 Uhr, Kolloquium, IPB, Pharmaziegeb., Staudinger Weg 5, EG, SR 00 112, T. Wieland, Heidelberg: *Molecular mechanisms that underlie formation and uncoating of transport vesicles*

Montag, 15.6.

17:15 Uhr, Kolloquium, Inst. f. Mikrobiologie & Weinforschung, Zoologie, Müllerweg 6, SR 11, W. Liebl, München: *Alternative hosts for functional (meta)genome analysis*

Mittwoch, 17.6.

17:15 Uhr, Kolloquium, Inst. f. Mikrobiologie & Weinforschung, Zoologie, Müllerweg 6, SR 11, O. B. Kim, Seoul: *The transport systems for C4-dicarboxylate metabolism in Actinobacillus succinogenes*

Mittwoch, 24.6.

14:30 Uhr, Kolloquium, IPB, Pharmaziegebäude, Staudinger Weg 5, EG, SR 00 112, C. Sotriffer, Würzburg: *Tuberkulose: Aktuelle Herausforderungen und neue Wirkstoffe*

Donnerstag, 2.7.

17:15 Uhr, Seminar, FZI, Langenbeckstr. 1, Geb. 706, HS, T. Mosmann, Rochester: *Role and function of Th1 and Th2 subsets of CD4+ T cells*

Freitag, 10.7.

14:30 Uhr, Kolloquium, IPB, Pharmaziegebäude, Staudinger Weg 5, EG, SR 00 112, E. Geertsma, Frankfurt: *Structure and function of dicarboxylate transporters*

Montag, 13.7.

17:15 Uhr, Kolloquium, Inst. f. Mikrobiologie & Weinforschung, Zoologie, Müllerweg 6, SR 11, N. Frankenberg-Dinkel, Kaiserslautern: *The biological rainbow-bio-synthesis of pigments in bacteria*

Donnerstag, 16.7.

17:15 Uhr, Seminar, FZI, Langenbeckstr. 1, Geb. 706, HS, D. Dudziak, Erlangen: *Dendritic cell subpopulations in mouse and man*

Dienstag, 21.7.

17:15 Uhr, Seminar, FZI, Langenbeckstr. 1, Geb. 706, HS, C. King, Sydney: *IL-21-producing Th cells in immunity and autoimmunity*

MARBURG

Montag, 15.6.

18:15 Uhr, Vortrag, Inst. f. Pharmazeutische Chemie, Marbacher Weg 6, KHS, U. Linne, Marburg: *Moderne Massenspektrometrische Methoden in den Lebenswissenschaften am Standort Marburg*

Donnerstag, 25.6.

17:00 Uhr, Seminar, Inst. f. Virologie, Hans-Meerwein-Str. 2, SR 00/63300, S. Reich & A. Pflug, Grenoble: *Structural and functional characterization of influenza polymerase*

MÜNCHEN

Montag, 15.6.

17:00 Uhr, Kolloquium, LMU Biozentrum, Martinsried, Großhaderner Str. 4, HS B 01.027, H. Goerlitz, Seewiesen: *Auditory interactions in the night sky: bats, moths, and global warming*

Dienstag, 16.6.

17:15 Uhr, Kolloquium, Biozentrum, Mikrobiologie, Martinsried, Großhaderner Str. 2, KHS 1, D. Claessen, Leiden: *Control of morphogenesis in streptomycetes*

Donnerstag, 18.6.

17:15 Uhr, SFB 924, TU, Wissenschaftszentrum Weihenstephan, Emil-Ramann-Str. 2, HS 12, F. Hochholdinger, Bonn: *Genetic and genomic dissection of maize root system development*

Freitag, 19.6.

11:00 Uhr, Seminar, MPI f. Neurobiologie, Martinsried, Am Klopferspitz 18a, NQ 105, T. Nicolson, Portland: *The mechanotransduction complex in sensory hair cells*

13:00 Uhr, Seminar, LMU Biozentrum, Martinsried, Großhaderner Str. 4, HS G00.001, E. Lorentzen, Martinsried: *A multi-disciplinary approach to elucidate the architecture of macromolecular complexes*

Dienstag, 23.6.

17:00 Uhr, Seminar, MPI f. Psychiatrie, Kraepelinstr. 2, HS, T. Z. Baram, Irvine (USA): *Programming the developing brain: Where neurobiology, mathematics and epigenetics intersect*

Mittwoch, 24.6.

10:30 Uhr, Seminar, MPIB, Martinsried, Am Klopferspitz 18, T-Geb., GHS, M. Dogterom, Delft: *A minimal mechanism to establish microtubule-based cell polarity in fission yeast*

14:00 Uhr, Seminar, MPIB, Martinsried, Am Klopferspitz 18, T-Geb., KHS, A. Carter, Cambridge: *Transporting cargo over long distances: Insight from dynein / dynactin structures*

Donnerstag, 2.7.

17:15 Uhr, SFB 924, LMU Biozentrum, Martinsried, Großhaderner Str. 2, HS G00.001, P. Reymond, Lausanne: *Arabidopsis and insect eggs: Who is winning?*

17:15 Uhr, SFB 924, TU, Wissenschaftszentrum Weihenstephan, Emil-Ramann-Str. 2, HS 12, S. Müller, Tübingen: *Molecular control of cell shape in Arabidopsis thaliana*

Montag, 6.7.

11:00 Uhr, Seminar, MPI f. Neurobiologie, Martinsried, Am Klopferspitz 18a, NQ 105, M. Grosse-Wentrup, Tübingen: *From neural correlates to neural causes of cognition*

18:00 Uhr, Seminar, LMU Biozentrum, Martinsried, Großhaderner Str. 2, HS B01.019, T. Hackett, Nashville: *Transcriptomic and structural profiling of the auditory forebrain during postnatal development*

Dienstag, 7.7.

17:15 Uhr, Kolloquium, Biozentrum, Mikrobiologie, Martinsried, Großhaderner Str. 2, KHS 1, J. Overhage, Karlsruhe: *Impact of host antimicrobials on biofilms of Pseudomonas aeruginosa*

19:00 Uhr, Vortrag, MPI f. Neurobiologie, Martinsried, Am Klopferspitz 18a, T-Geb., HS, U. Pohl, München: *Wir sind so alt wie unsere Blutgefäße – Erkenntnisse der modernen Kreislaufmedizin*

Dienstag, 14.7.

17:15 Uhr, Kolloquium, Biozentrum, Mikrobiologie, Martinsried, Großhaf. Str. 2, KHS 1, K. Taute, Amsterdam: *Revealing phenotypic heterogeneity in bacterial motility with a simple, new 3D tracking technique*

Donnerstag, 16.7.

17:15 Uhr, SFB 924, TU, WZ Weihenstephan, Emil-Ramann-Str. 2, HS 12, U. Grossniklaus, Zürich: *Molecular control of fertilization in Arabidopsis*

Freitag, 17.7.

13:00 Uhr, Seminar, LMU Biozentrum, Martinsried, Großhaderner Str. 4, HS G00.001, L. Boshart, München: *BioID: A proximity-based method to identify stable and transient protein interaction partners in vivo*

MÜNSTER

Montag, 15.6.

17:00 Uhr, Vortrag, Inst. f. Physiologische Chemie & Pathobiochemie, Waldeyerstr. 15, HS, P. Kubes, Calgary: *Imaging sterile and infectious inflammatory processes in vivo*

17:15 Uhr, Kolloquium, Chemische Inst., Corrensstr. 40, HS C2, M. Esselen, Münster: *Zelluläre Wirkungen sekundärer Pflanzenstoffe – Was ist dran an „Gutes und Böses“ aus Basilikum?*

Dienstag, 16.6.

17:00 Uhr, Kolloquium, Inst. f. Biochemie, Wilhelm-Klemm-Str. 6, HS O1, A. Brock, Regensburg: *Characterization of ciliate lipases in terms of enzyme replacement in exocrine pancreatic insufficiency*

Mittwoch, 17.6.

18:15 Uhr, Seminar, Uniklinikum, Albert-Schweitzer-Campus 1, Geb. A 1, Ebene 05 West, R 05.603, J. Pahnke, Oslo: *Alzheimer's dementia and depression in elderly – Two sides of the same pathomechanism? New treatment options for elderly*

Mehr Vorträge, Seminare und Kolloquia finden Sie auf
www.laborjournal.de/rubric/termine/termine_start.lasso



MÜNSTER (Fortsetzung)

Donnerstag, 18.6.

12:00 Uhr, Vortrag, Uniklinik, Ebene 05 Ost, Konferenzraum 403, H. Van de Vyver, Münster: **Set up and PET/MR imaging of a *S. aureus* infection model to study biofilm formation in mice**

16:15 Uhr, Kolloquium, Inst. f. Medizinische Mikrobiologie, Domagkstr. 10, HS, T. Miethke, Mannheim: **Subversion of innate immune responses by uropathogenic *Escherichia coli***

16:15 Uhr, Vortrag, Klinik f. Psychiatrie & Psychotherapie, Albert-Schweitzer-Campus 1, Geb. A9, 2. OG, R 120.074, P. Leppänen, Jyväskylä (Finnland): **Neurobiology and early indices of language related disorders**

17:15 Uhr, SFB 629, Inst. f. Neuro- u. Verhaltensbiologie, Badestr. 9, HS, S. Scholpp, Karlsruhe: **The *Wnt* morphogenetic field in vertebrates: secretion, transport and signalling**

Montag, 22.6.

17:15 Uhr, Kolloquium, Chemische Inst., Corrensstr. 40, HS C2, O. Seitz, Berlin: **Molekulare Sonden und konditionale Reaktionen für biologische Fragestellungen**

18:30 Uhr, Vortrag, Hautklinik, Von-Esmarch-Str. 58, HS, U. Tröhler, Bern: **Die Evidenz-basierte Medizin (EBM) begann nicht 1992 – und sie entwickelt sich weiterhin**

Donnerstag, 25.6.

12:00 Uhr, Vortrag, Uniklinik, Ebene 05 Ost, Konferenzraum 403, P. Striewski, Münster: **Matching 3D to 2D microscopy images**

Montag, 29.6.

17:15 Uhr, Kolloquium, Chemische Inst., Corrensstr. 40, HS C2, U. Holzgrabe, Würzburg: **Kleine Moleküle gegen kritische Infektionskrankheiten**

Donnerstag, 2.7.

12:00 Uhr, Vortrag, Uniklinik, Ebene 05 Ost, Konferenzraum 403, O. Ambrée, Münster: **The role of myeloid and lymphoid cells for stress susceptibility and resilience**

16:15 Uhr, Kolloquium, Inst. f. Medizinische Mikrobiologie, Domagkstr. 10, HS, T. J. Foster, Dublin: **Host colonization by *Staphylococcus aureus***

Donnerstag, 9.7.

12:00 Uhr, Vortrag, Uniklinik, Ebene 05 Ost, Konferenzraum 403, O. Lindemann, Münster: **TRPC6 channels regulate CXCR2 mediated recruitment of neutrophils**

16:00 Uhr, Kolloquium, Inst. f. Biomagnetismus & Biosignalanalyse, Malmedyweg 15, SR, C. Winker, Münster: **Process modulation of emotional pictures via transcranial direct current stimulation (tDCS) of prefrontal cortex**

Donnerstag, 16.7.

16:00 Uhr, Kolloquium, Inst. f. Biomagnetismus und Biosignalanalyse, Malmedyweg 15, SR, W. Schneider, Bielefeld: **Attention, capacity limitations and action**

OSNABRÜCK

Dienstag, 23.6.

17:00 Uhr, Seminar, Biologie, Barabastr. 11, Geb. 35, Raum E01, A. Vollmar, München: **Potential of natural compounds in drug discovery: *Archazolid* as lead and tool for cancer therapy**

Dienstag, 7.7.

17:00 Uhr, Seminar, Biologie, Barabastr. 11, Geb. 35, Raum E01, H. Koepsell, Würzburg: **Sodium-D-glucose cotransporters Sglt1 and Sglt2 are novel targets for the treatment of diabetes mellitus type 2**

Dienstag, 14.7.

17:00 Uhr, Seminar, Biologie, Barabastr. 11, Geb. 35, Raum E01, M. M. Martin / J. Arroyo, Madrid: **Identification of novel substrates of *Slt2*, the MAPK of the yeast cell wall integrity pathway / Regulation of gene expression through the yeast cell wall integrity MAPK pathway**

Dienstag, 21.7.

17:00 Uhr, Seminar, Biologie, Barabastr. 11, Gebäude 35, Raum E01, M. Eisenhut, Düsseldorf: **Towards the function of the manganese transporter family *MXN* in oxygenic photosynthetic organisms**

POTSDAM

Mittwoch, 17.6.

13:00 Uhr, Kolloquium, Deutsches Institut für Ernährungsforschung (DIfE), Rehbrücke, Arthur-Scheunert-Allee 114-116, Konferenzzentrum, H. Münzberg-Grüning, Baton Rouge: **Anatomical and functional dissection of central leptin targets – energy expenditure and nutrient reward**

Montag, 29.6.

13:00 Uhr, Kolloquium, DIfE, Rehbrücke, Arthur-Scheunert-Allee 114-116, Konferenzzentrum, J. Versavolic, Houston: **Gut microbiome-mediated amino acid metabolism and immunomodulation**

Mittwoch, 1.7.

13:00 Uhr, Kolloquium, DIfE, Rehbrücke, Arthur-Scheunert-Allee 114-116, Konferenzzentrum, T. Schüler, Magdeburg: **The regulation of intestinal homeostasis by interleukin-7**

Mittwoch, 8.7.

13:00 Uhr, Kolloquium, DIfE, Rehbrücke, Arthur-Scheunert-Allee 114-116, Konferenzzentrum, S. Sasson, Jerusalem: **Nutrient overload-induced amplification of insulin secretion from beta cells requires PPAR activation by advanced lipid peroxidation end products**

Mittwoch, 22.7.

13:00 Uhr, Kolloquium, DIfE, Rehbrücke, Arthur-Scheunert-Allee 114-116, Konferenzzentrum, C. Weigert, Tübingen: **Exercising the metabolism – mechanisms regulating the health promoting effects of exercise**

REGENSBURG

Dienstag, 16.6.

17:00 Uhr, SFB 960, Westliche Naturwissenschaften, HS H 53, J. Kind, Utrecht: **Nuclear organization and chromatin structure in single cells**

Donnerstag, 18.6.

14:00 Uhr, SFB 960, Westliche Naturwissenschaften, HS H 53, C. Peterhänsel, Hannover: **The contribution of chromatin to developmental gene regulation on the maize leaf gradient**

Freitag, 19.6.

11:00 Uhr, Kolloquium, SFB 924/BZR, Westliche Naturwissenschaften, HS H 52, F. Hochholdinger, Bonn: **Genetic and genomic dissection of maize root system development**

Donnerstag, 25.6.

13:00 Uhr, Kolloquium, SFB 960, Universität, Raum DE.2.121, A. Weber, Düsseldorf: **The evolution and function of *C4* photosynthesis**

17:00 Uhr, Seminar, Uniklinikum, Medizinische Mikrobiologie, SR, A. Kaufmann, Berlin: **Humane Papillomviren: Screening, Impfung, und der Sonderfall Respiratorische Papillomatose**

17:15 Uhr, SFB 924, Universität, Josef-Engert-Str., Neubau H3, Raum DE.1.115, A. Weber, Düsseldorf: **The evolution and function of *C4* photosynthesis**

Donnerstag, 2.7.

14:00 Uhr, SFB 960, Westliche Naturwissenschaften, HS H 53, C. Ungermann, Osnabrück: **Control of endosomal biogenesis by *Rab* GEFs and *GAPs***

17:00 Uhr, Seminar, Uniklinikum, Medizinische Mikrobiologie, Seminarraum, O. R. Colegio, Yale (USA): **Influence of lactate on macrophage function**

SALZBURG

Montag, 29.6.

16:00 Uhr, Vortrag, Uni, Naturwissenschaftliche Fakultät, Hellbrunnerstr. 34, HS 403, R. H. Stauber, Mainz: **The nanoparticle biomolecule corona: A key factor for nanosafety and nanobiomedicine?**

STUTTGART

Dienstag, 16.6.

11:00 Uhr, Vortrag, Inst. f. Technische Biochemie, Allmandring 31, SR, T. J. Erb, Marburg: **Exploring and engineering carboxylating enzymes and pathways: Towards synthetic *CO₂* fixation**

Freitag, 19.6.

11:00 Uhr, Vortrag, Inst. f. Technische Biochemie, Allmandring 31, SR, K. Tiefenbacher, München: **Enzyme-like catalysis in self-assembled aromatic cavities**

TÜBINGEN

Montag, 15.6.

17:30 Uhr, Kolloquium, IFIB, Hoppe-Seyler-Str. 4, KHS, A. Reichert, Düsseldorf: **Regulation of mitophagy in baker's yeast by ubiquitination**

18:00 Uhr, Kolloquium, Hertie-Inst. f. klinische Hirnforschung, Otfried-Müller-Str. 27, R 2.310, F. Hummel, Hamburg: **Motor learning and healthy aging: from mechanism to interventions**

Dienstag, 16.6.

17:15 Uhr, SFB 685, Interfakult. Inst. f. Zellbiologie, Auf der Morgenstelle 15, SR 2.033/2.034, R. Kontermann, Stuttgart: **Multivalent antibody fusion proteins for cancer therapy**

Donnerstag, 18.6.

17:15 Uhr, SFB 766, IMIT, Med. Mikrobiologie, Elfriede-Aulhorn-Str. 6, SR, K. Becker, Münster: **Staphylococcus aureus and the human nose community – impact for epidemiology and infection prevention**

Montag, 22.6.

17:30 Uhr, Kolloquium, IFIB, Hoppe-Seyler-Str. 4, KHS, F. Gebauer, Barcelona: **Role of the RNA binding protein *UNR* in cancer progression**

Dienstag, 23.6.

17:15 Uhr, SFB 685, Interfakultäres Inst. f. Zellbiologie, Auf der Morgenstelle 15, SR 2.033/2.034, C. Reinhardt, Köln: **Targeting cell cycle checkpoints for personalized cancer therapy**

Donnerstag, 25.6.

18:15 Uhr, Kolloquium, Kinderkrankehaus, Hoppe-Seyler-Str. 1, Ebene C3, HS, J. Pillow, Princeton: **Unlocking the single-trial dynamics of decision-making in parietal cortex**

Montag, 29.6.

17:30 Uhr, Kolloquium, IFIB, Hoppe-Seyler-Str. 4, KHS, C. Schulz, Heidelberg: **Tools for manipulating and monitoring enzyme activities in intact cells**

18:00 Uhr, Kolloquium, Hertie-Inst. f. klinische Hirnforschung, Otfried-Müller-Str. 27, R 2.310, W. Einhäuser, Chemnitz: **The pupil as marker of cognitive processes**

Donnerstag, 2.7.

17:15 Uhr, SFB 766, IMIT, Med. Mikrobiologie, Elfriede-Aulhorn-Str. 6, SR, A. Diefenbach, Mainz: **Innate lymphoid cells in the control of bacterial colonization and in immunity to infections**

Montag, 6.7.

17:30 Uhr, Kolloquium, IFIB, Hoppe-Seyler-Str. 4, KHS, A. Garcia, Tübingen: **Shedding light on cell death – A single molecule approach**

Dienstag, 7.7.

17:15 Uhr, SFB 685, Interfakultäres Inst. f. Zellbiologie, Auf der Morgenstelle 15, SR 2.033/2.034, **C. Brunner**, Ulm: *Charakterisierung der physiologischen und pathophysiologischen Funktion der Bruton'schen Tyrosin-Kinase*

Donnerstag, 9.7.

18:15 Uhr, Kolloquium, Kinderkrankenhaus, Hoppe-Seyler-Str. 1, Ebene C3, HS, **V. Bruce**, Newcastle: *Why face recognition fails*

Montag, 13.7.

17:30 Uhr, Kolloquium, IFIB, Hoppe-Seyler-Str. 4, KHS, **M. Lohse**, Würzburg: *New frontiers in GPCR research: From receptor biochemistry to optical analysis*

18:00 Uhr, Kolloquium, Hertie-Inst. f. klinische Hirnforschung, Otfried-Müller-Str. 27, R 2.310, **A. Lüthi**, Lausanne: *Sleep spindles control auditory arousal in mice*

Donnerstag, 16.7.

17:15 Uhr, SFB 766, IMIT, Biologie, Auf der Morgenstelle 28, HS N12, **M. Bramkamp**, München: *Elongation growth and division in actinobacteria*

Montag, 20.7.

17:30 Uhr, Kolloquium, IFIB, Hoppe-Seyler-Str. 4, KHS, **K. Strässer**, Giessen: *What we can learn about the molecular function of mRNA-binding proteins from genome-wide data*

ULM**Montag, 15.6.**

12:30 Uhr, Seminar, Neurobiologie, Raum N24/101, **M. Jrade**, Ulm: *Allometrisches Wachstum der Organe und Hirnteile weiblicher und männlicher Mäuse während der postnatalen Entwicklung*

WIEN**Montag, 15.6.**

11:00 Uhr, Seminar, Limnologie, Althanstr. 14, 3. Ebene, 4. Spange, SR, **M. Trobej**, Wien: *Algal communities along travertine springs*

11:15 Uhr, Kolloquium, COSB, Althanstr. 14, UZA 1, SR 3, **J. Rybak**, Jena: *Glomerular microcircuits in Drosophila melanogaster: a canonical design?*

Dienstag, 16.6.

17:00 Uhr, Seminar, Vetmeduni, Veterinärplatz 1, Geb. NA, 2. OG, SR, **S. Via**, Maryland (USA): *Mechanisms of genomic divergence during ecological speciation-with-gene-flow.... and beyond*

Mittwoch, 17.6.

11:00 Uhr, Seminar, IMP, Dr. Bohr-Gasse 7, HS, **R. Medzhitov**, New Haven: *Inflammation, homeostasis and disease*

Kurze Veranstaltungshinweise in unserem Kalender sind kostenlos. So erreichen Sie uns: **Laborjournal**, verlag@laborjournal.de

Donnerstag, 18.6.

13:00 Uhr, Seminar, Neurobiologie, Althanstr. 14, SR, **J. Eriksson / K. Pratsch**, Wien: *The development of eyes in spiders / Synaptic plasticity in the Drosophila olfactory system*

Montag, 22.6.

11:00 Uhr, Seminar, Limnologie, Althanstr. 14, 3. Ebene, 4. Spange, SR, **A. Gschwandner**, Wien: *Is Arthrospira able to fix molecular nitrogen?*

11:15 Uhr, Kolloquium, COSB, Althanstr. 14, UZA 1, SR 3, **M. Fritsch**, Wien: *Hox and ParaHox gene expression during larval development of the polyplacophoran Acanthochitona crinita*

Dienstag, 23.6.

11:00 Uhr, Seminar, Bio-Oceanography & Marine Biology, SR, **E. Haberleitner**, Wien: *The ecological role of taurine for marine microbes*

11:00 Uhr, Seminar, IMP, Dr. Bohr-Gasse 7, HS, **K. Rittinger**, London: *Structural and mechanistic characterisation of multi-domain E3 ligases that regulate immune signalling*

17:00 Uhr, Seminar, Vetmeduni, Veterinärplatz 1, Gebäude NA, 2. OG, SR, **R. Snook**, Sheffield: *The environmental genomics of thermal stress*

Donnerstag, 25.6.

11:00 Uhr, Seminar, IMBA/GMI, Dr. Bohr-Gasse 3, HS, **M. Steinmetz**, Villigen (CH): *Molecular mechanisms of microtubule tip tracking and centriole formation*

13:00 Uhr, Seminar, Neurobiologie, Althanstr. 14, SR, **A. Batawi / R. Kaur**, Wien: *Development and plasticity of the Drosophila CO₂ circuitry / Wolbachia in Drosophila suzukii: A recent model to unveil host-microbe interactive biology*

Montag, 29.6.

11:00 Uhr, Seminar, Limnologie, Althanstr. 14, 3. Ebene, 4. Spange, SR, **S. Rösler**, Wien: *Is larval drift effected by ship-induced waves?*

11:15 Uhr, Kolloquium, COSB, Althanstr. 14, UZA 1, SR 3, **H. Scholz**, Köln: *Drunk fruit flies: Understanding behaviours associated with alcoholism*

Dienstag, 30.6.

17:00 Uhr, Seminar, Vetmeduni, Veterinärplatz 1, Geb. NA, 2. OG, SR, **F. Chan**, Tübingen: *Genetic and genomic dissection of complex adaptive traits in mice and fish*

WÜRZBURG**Dienstag, 16.6.**

16:00 Uhr, Kolloquium, Biozentrum, HS A103, **L. Haertle**, Würzburg: *Analyse des Epigenoms bei Gestationsdiabetes mit Hilfe verschiedener Deep-Bisulfite-Sequencing-Techniken*

Dienstag, 16.6.

18:00 Uhr, Kolloquium, Inst. f. Molekulare Infektionsbiologie, Josef-Schneider Str. 2, Geb. D15, Raum 01.002-004, **A. Zychlinsky**, Berlin: *Neutrophil extracellular traps: A new function for chromatin*

Mittwoch, 17.6.

17:00 Uhr, Kolloquium, Biozentrum, HS A101, **T. Holstein**, Heidelberg: *On the origin of the metazoan body axis*

Donnerstag, 18.6.

17:15 Uhr, Kolloquium, Physiologisches Inst., Röntgenring 9, EG, SR, **M. Köttgen**, Freiburg: *Polycystic kidney disease: From gene to function*

17:15 Uhr, Kolloquium, Julius-von-Sachs-Inst., Julius-von-Sachs-Platz 2, Seminarpavillon, **J. C. Villareal**, Edinburgh: *Biology of early land plants: Evolution of light receptors and stomata in hornworts*

Montag, 22.6.

16:00 Uhr, Kolloquium, Biozentrum, HS A102, **I. Demuth**, Berlin: *Telomerlängenbestimmung in der Berliner Altersstudie II – Erste Auswertungen*

16:15 Uhr, Kolloquium, Inst. f. Virologie u. Immunbiologie, Versbacher Str. 7, HS, **K. Überla**, Erlangen: *Overcoming a bias in the quality of the HIV Env antibody response by infrastructural help*

Dienstag, 23.6.

15:00 Uhr, Kolloquium, Biozentrum, HS A103, **J. Böck**, Würzburg: *Verschiedene NGS-Techniken zur Untersuchung des Methyloms*

17:15 Uhr, Kolloquium, Physiologisches Inst., Röntgenring 9, EG, SR, **R.-B. Yang**, Taipei: *Unraveling the functions of SCUBE2 in breast cancer and tumor angiogenesis*

18:00 Uhr, Kolloquium, Inst. f. Molekulare Infektionsbiologie, Josef-Schneider Str. 2, Geb. D15, R 01.002-004, **D. Monack**, Stanford: *The yin and yang of chronic Salmonella infections*

Mittwoch, 24.6.

17:00 Uhr, Kolloquium, Biozentrum, HS A101, **N. Proudfoot**, Oxford: *Coupling transcription to RNA processing in mammals: Making mechanistic sense of genomic analysis*

Montag, 29.6.

16:00 Uhr, Kolloquium, Biozentrum, HS A102, **B. Spänkuch**, Jena: *The role of polo-like kinase 1 (Plk1) for the cell cycle of cancer and primary cells*

16:15 Uhr, Kolloquium, Inst. f. Virologie/Immunbiologie, Versbacher Str. 7, HS, **B. Vanhove**, Nantes: *Immuno-modulation with CD28 antagonists*

Dienstag, 30.6.

17:15 Uhr, Kolloquium, Physiologisches Inst., Röntgenring 9, EG, SR, **A. El-Armouche**, Dresden: *PDE2 at the crossway between cAMP and cGMP signaling in the heart*

Dienstag, 30.6.

18:00 Uhr, Kolloquium, Inst. f. Molekulare Infektionsbiologie, Josef-Schneider Str. 2, Geb. D15, R 01.002-004, **S. Hartmann**, Berlin: *Immunoregulation: Lessons from parasitic nematodes*

Dienstag, 6.7.

16:15 Uhr, Kolloquium, Inst. f. Virologie u. Immunbiologie, Versbacher Str. 7, HS, **K.-S. Lang**, Essen: *Enforced viral replication in antiviral immune response*

Dienstag, 7.7.

17:15 Uhr, Kolloquium, Physiologisches Inst., Röntgenring 9, EG, SR, **A. Acker-Palmer**, Frankfurt: *Signaling at the neurovascular interface*

18:00 Uhr, Kolloquium, Inst. f. Molekulare Infektionsbiologie, Josef-Schneider Str. 2, Geb. D15, Raum 01.002-004, **T. Voss**, Basel: *Epigenetic gene regulation facilitates immune evasion and transmission of malaria parasites*

Mittwoch, 8.7.

17:00 Uhr, Kolloquium, Biozentrum, HS A101, **K. Sterflinger**, Wien: *The beauties and the beasts – biodegradation of art and architecture as challenge for restorers & biologists*

Donnerstag, 9.7.

17:15 Uhr, Kolloquium, Julius-von-Sachs-Inst., Julius-von-Sachs-Platz 2, Seminarpavillon, **S. Rensing**, Würzburg: *Evolution of morphological complexity in the plant lineage: Correlation with transcriptional regulation and missing links*

Dienstag, 14.7.

17:15 Uhr, Kolloquium, Physiologisches Inst., Röntgenring 9, EG, SR, **E. Seiradake**, Oxford: *Molecular mechanisms in brain development*

18:00 Uhr, Kolloquium, Inst. f. Molekulare Infektionsbiologie, Josef-Schneider Str. 2, Geb. D15, Raum 01.002-004, **K. Doran**, San Diego: *Mechanisms of blood-brain barrier penetration by Group B streptococcus*

Dienstag, 21.7.

16:00 Uhr, Kolloquium, Biozentrum, HS A103, **J. Flunkert & A. Maierhofer**, Würzburg: *Strahleninduzierte genomische Instabilität*

ZÜRICH**Montag, 22.6.**

17:00 Uhr, Seminar, Biochemisches Inst., Winterthurerstr. 190, Raum Y44H11, **M. Anisimova**, Zürich: *Disentangling tandem repeats with computational prediction*

Dienstag, 30.6.

12:30 Uhr, Führung, Botan. Garten, Zollikerstr. 107, GHS, **G. Stafford**, Zürich: *The South African Amaryllidaceae: Beautiful bulbs, useful medicines and deadly poisons*

Mittwoch 8.7.

18:15 Uhr, Vortrag, UZZ, Karl Schmid-Str. 4, HS KO2 E-72a/b, **T. Scheyer**, Zürich: *Atmen, laufen, schwimmen: Wie kam die Schildkröte zu ihrem Panzer?*

Hier beginnt der Stellenmarkt

Das Bernhard-Nocht-Institut für Tropenmedizin
in Hamburg sucht zum nächstmöglichen
Termin eine/n

BNITM
Bernhard-Nocht-Institut für Tropenmedizin



Leitende(n) MTA der Serologischen Diagnostik in Vollzeit

Der Tätigkeitsbereich als Leitung eines diagnostischen Teams umfasst die Parasiten- und Bakterienserologie, das PCR-Labor und die Probenannahme.

Erwartet wird ein(e) engagierte(r) MTA mit mehrjähriger Berufserfahrung in den relevanten Tätigkeitsbereichen und guten Kenntnissen in Diagnostik und Labororganisation sowie Flexibilität, Kommunikations- und Teamleitungsfähigkeit.

Eine ausführliche Version dieser Anzeige finden Sie auf unserer Homepage: www.bnitm.de.

Die Stelle wird nach dem Tarif der AVH vergütet und ist zunächst auf 2 Jahre befristet. Schwerbehinderte werden bei gleicher Qualifikation bevorzugt.

Ihre vollständigen Bewerbungsunterlagen richten Sie bitte **bis zum 15.06.2015** unter dem Stichwort „**Leitung MTA**“ bevorzugt per E-Mail an: meurer@bnitm.de oder an Bernhard-Nocht-Institut für Tropenmedizin, Frau Jeannette Meurer, Bernhard-Nocht-Straße 74, 20359 Hamburg.

**JUSTUS-LIEBIG-
UNIVERSITÄT
GIESSEN**



An der **Professur für Angewandte Entomologie, Institut für Insektenbiotechnologie, Fachbereich Agrarwissenschaften Ökophologie und Umweltmanagement**, ist zum nächstmöglichen Zeitpunkt eine **ganze Stelle** mit einer/einem

Technischen Assistentin/Assistenten

unbefristet zu besetzen. Bei Vorliegen der tariflichen Voraussetzungen erfolgt die Vergütung nach Entgeltgruppe 7 (BTA, CTA) oder Entgeltgruppe 8 (MTA) Tarifvertrag Hessen (TV-H). Eine Teilung der Stelle in zwei Halbtagsstellen ist nach dem Hessischen Gleichberechtigungsgesetz grundsätzlich möglich, wenn die ausgeschriebene Position vormittags und nachmittags besetzt werden kann.

Aufgaben: Ein wesentlicher Teil Ihrer Aufgaben besteht aus der Durchführung proteinbiochemischer Techniken (bspw. Rekombinante Expressionen und Aufreinigung von Proteinen), die Durchführung molekularbiologischer Arbeiten (RNA und DNA Extraktion, PCR, qRT-PCR, Klonierung etc.) und mikrobiologischer Arbeiten (Bakterien- und Pilzkulturen). Die Unterstützung von Forschungsprojekten im analytischen Bereich (HPLC, FPIC, Zellkulturtechnik) gehört ebenso zu Ihrem Aufgabengebiet. Ein weiterer Aufgabenbereich ist die Mitarbeit bei Insektenzuchten und Optimierung von Zuchtbedingungen.

Anforderungsprofil: Sie verfügen über eine abgeschlossene Berufsausbildung zur/zum BTA, CTA, MTA oder eine vergleichbare Qualifikation. Vorausgesetzt werden praktische Erfahrungen im Bereich der Proteinbiochemie sowie der Anwendung molekularbiologischer Techniken. Die/Der Kandidatin/Kandidat muss Erfahrung im Labormanagement und sicheren Umgang mit Großgeräten (bspw. Real-time-PCR, HPLC oder LCMS) mitbringen. Darüber hinaus werden gute EDV-Kenntnisse, hohe Motivation, Fähigkeit zur Teamarbeit, sehr gute kommunikative Fähigkeiten und gute Englisch-Kenntnisse erwartet. Didaktische Fähigkeiten in der Anleitung von Studenten und Doktoranden runden Ihr Profil ab.

Die Justus-Liebig-Universität Gießen strebt einen höheren Anteil von Frauen an; deshalb bitten wir qualifizierte Frauen nachdrücklich, sich zu bewerben. Aufgrund des Frauenförderplanes besteht eine Verpflichtung zur Erhöhung des Frauenanteils. 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 268/64424/09** mit den üblichen Unterlagen bis zum **03.07.2015** an **Herrn Prof. Dr. Andreas Vilcinskas, Institut für Insektenbiotechnologie, Heinrich-Buff-Ring 26-32, 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.

Stellenanzeigen Kongressanzeigen

Wenn Sie eine Stellen- oder Kongressanzeige schalten wollen, erreichen Sie uns per E-Mail (stellen@laborjournal.de), telefonisch (0761-2925885) oder per Fax (0761-35738).

Preise für Stellen- und Kongressanzeigen:

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)	350,- Euro

Alle Printanzeigen mit Rahmen und Logo erscheinen zusätzlich kostenlos auf unserem Online-Stellenmarkt!

Die Gestaltung ist im Preis inbegriffen, d.h. es genügt, wenn Sie uns einen Text und die erforderlichen Bilddateien zuschicken.

Stellenanzeigen im Textformat (ohne Rahmen, ohne Logo):
12,- Euro pro Zeile (die Zeile etwa 65 Zeichen)

Farbzuschläge:

390,- Euro bis 1.100,- Euro

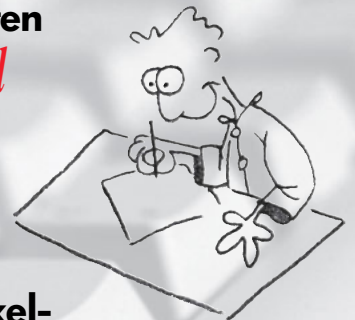
Alle Preise verstehen sich zuzüglich 19% Mehrwertsteuer.

Anzeigenschlusstermine Stellenanzeigen

Ausgabe 7/8-2015 (erscheint am 15.7.):	29.06.2015
Ausgabe 9-2015 (erscheint am 2.9.):	17.08.2015
Ausgabe 10-2015 (erscheint am 1.10.):	11.09.2015

Da wir im Serviceteil möglichst aktuell sein wollen, gilt hier ein besonderer Anzeigenschluss. Stellen- und Kongressanzeigen nehmen wir bis bis kurz vor Druckbeginn an. Aus technischen Gründen können wir leider keine genauen Termine nennen. In der Praxis wird es am einfachsten sein, Sie rufen uns an (0761-2925885) oder Sie schicken uns eine E-Mail („stellen@laborjournal.de“).

**Haben Sie eine journalistische
Ader und möchten
bei *Laborjournal*
mitarbeiten?**



**Wir suchen Artikel-
schreiber (freie Mitarbeit) für
Wirtschaft- und Biotech-Themen.
Kontakt: wk@laborjournal.de**



**Naturwissenschaftlicher Doktorand (m/w)
PhD Student (bevorzugt Biologie, Molekulare Medizin)**
(Teilzeit nach TV-L, max. 3 Jahre)

in der Forschungsabteilung „Zytometrische und Zelluläre Onkologie / Experimentelle Immunologie“ (Klinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe, Caritaskrankenhaus St. Josef, UKR Regensburg) gesucht. Wir erforschen zelluläre, molekulare und immunologische Mechanismen verschiedener Therapiemodalitäten des Mammakarzinoms in-vitro und in präklinischen Tiermodellen.

http://www.caritasstjosef.de/forschung/node_3376.htm

Schwerpunkt in diesem Projekt ist die Generierung sog. humanisierter Tumormäuse für Therapiestudien (Wege et al., Int J Cancer 2011). In diesen Tieren soll Tumorwachstum, Tumorzellstreuung und Metastasierung unter definierten Behandlungsbedingungen untersucht werden.

Sie bringen mit:

- Ein erfolgreich abgeschlossenes, naturwissenschaftliches Master- oder Diplomstudium (Biologie, Molekulare Medizin oder vergleichbar)
- Ein ausgeprägtes Interesse an onkologischen Fragestellungen
- Die Bereitschaft zu tierexperimentellen (ausschl. Maus) Arbeiten (Vorerfahrung, FELASA Kurs von Vorteil)
- Idealerweise Erfahrung in der (multiparametrischen) Durchflusszytometrie
- Solide Englischkenntnisse, einen routinierter Umgang mit MS-Office, PubMed ggf. Statistikprogrammen

Sie erwarten:

- Eine anspruchsvolle Tätigkeit in einem interdisziplinären Team
- Der Einsatz eines breiten, experimentellen Methodenspektrums
- Die Möglichkeit wissenschaftlich zu publizieren und Ihre Arbeiten auf (inter)nationalen Konferenzen zu präsentieren.

Kontakt: Universitätsklinikum Regensburg, Prof. Dr. rer. nat. Gero Brockhoff, c/o Institut für Pathologie, Franz-Josef-Strauss-Allee 11, 93053 Regensburg, Gero.Brockhoff@ukr.de

Bewerbungsschluss: 30. Juni 2015

Schwerbehinderte werden bei ansonsten im Wesentlichen gleicher Eignung bevorzugt eingestellt.



The group of Prof. Dr. Clemens Schmitt is looking for a

PostDoc (Dr. rer. nat./Ph.D.) TvöD E13 & Technician TvöD E9

Reference: MKFZ2015 / **Deadline:** 30.06.2015 / **Start:** As soon as possible

We are interested in genetic programs and mutations, which impact on tumor development and sensitivity to anticancer therapies, in particular cellular senescence, apoptosis and autophagy. Utilizing transgenic mouse models, we generate primary lymphomas with defined genetic lesions (by intercrossing cancer-prone transgenics to knockout mice, and by retroviral gene transfer into established lymphoma cells or hematopoietic stem cells). These tumors are transplantable and undergo anticancer treatment at their natural sites. Moreover, we are particularly interested in cancer stemness and plasticity/transdifferentiation. We particularly utilize modern "omics" (genomics, transcriptomics, proteomics and metabolomics) technologies and functional analyses (including stable, shRNA/cDNA-based genetic interrogation).

PostDoc:

- Dr. rer. nat., Ph.D. or equivalent
- Interest in omics-based approaches and novel strategies to dissect treatment- and outcome-relevant signaling modules in cellular senescence
- Knowledge of all basic techniques in molecular biology, biochemistry and histology (i.e. cloning, analyses of proteins and DNA/RNA, cell culture, and immunohistochemistry)
- Expertise in any of the following is preferred: genome-wide screens, RNA interference, retroviral/lentiviral vector design, inducible gene expression systems, CRISPR/Cas9, proteomics/metabolomics, cellular bioenergetics, molecular, cellular or organismic imaging, work with immunocompromised mice, generation of transgenics/knockout mice, or analysis of large data sets and mathematical modeling approaches

Technician:

- professional education as a technician or equivalent
- working with mouse models
- primary cell culture, flow cytometry
- PCR, qPCR, Bradford
- Cryosectioning of tissue
- DNA, RNA, protein isolation
- Ability to work independently and meticulously

Please send your application along with two references to the administration office of Prof. Dr. C. Schmitt: wiebke.hoepner@charite.de
For further information please visit: <http://mkfz.charite.de/en>

T5 JobMesse
Berlin, 24. Juni 2015

Exklusiv für Ingenieure, Naturwissenschaftler,
Informatiker und Technische Assistenten (m/w)

Infos & Anmeldung unter:
www.T5-KarrierePortal.de



Mehr Jobs auf www.laborjournal.de

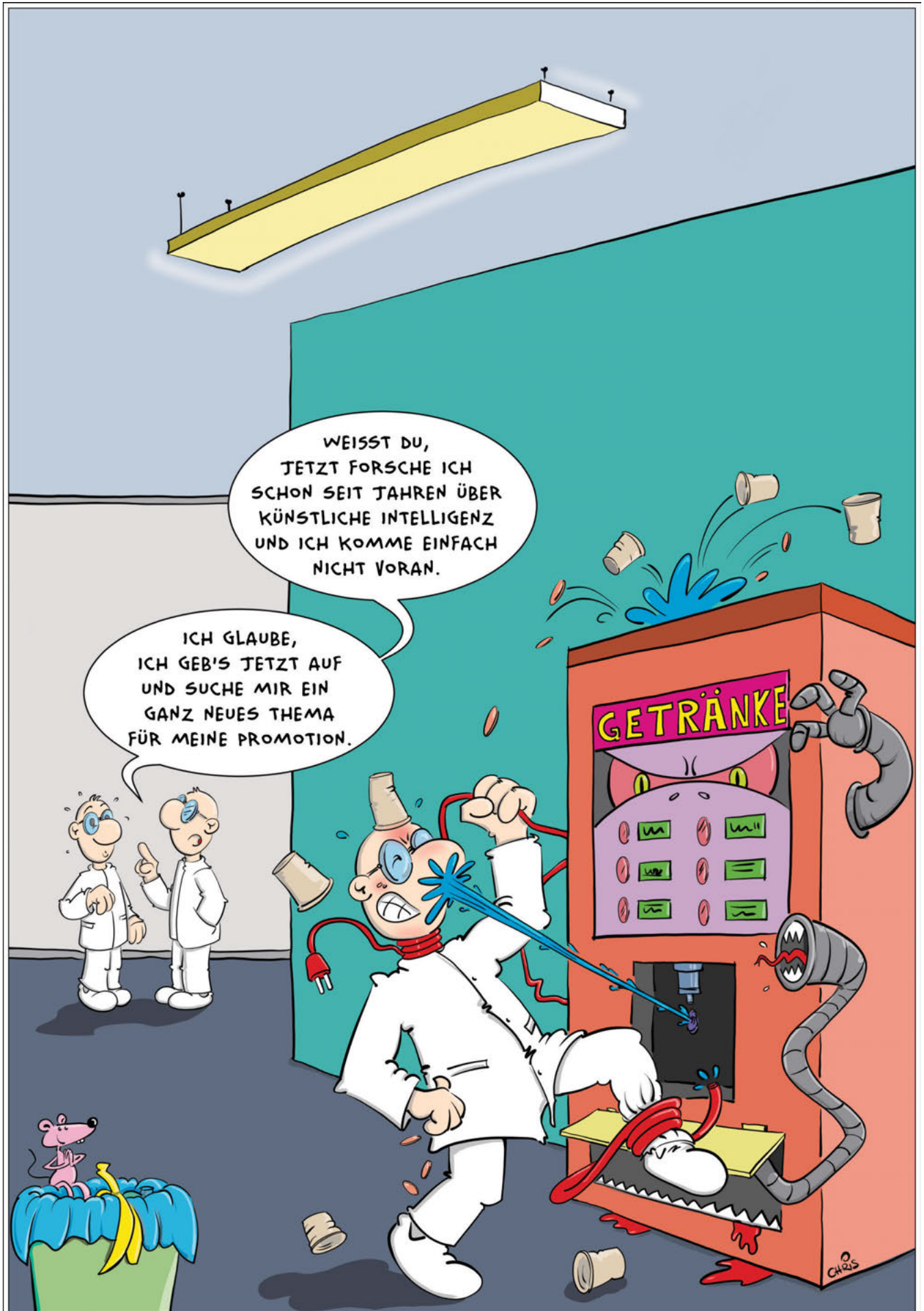
Bitte beachten Sie auch unseren Online-Stellenmarkt, wo Sie noch mehr Job-Angebote finden (www.laborjournal.de). Wie in der Printausgabe können Sie auch dort gestaltete Anzeigen (im PDF-Format bzw. als HTML-Datei) oder reine Textanzeigen aufgeben. Wenn Sie den Anzeigenschluss nicht gerade verpasst haben,

empfehlen wir Ihnen aber nach wie vor Anzeigen in der gedruckten Ausgabe – Sie erreichen mehr potentielle Bewerber. Eine vierwöchige Aufschaltung auf unserem Online-Stellenmarkt ist bei gestalteten Printanzeigen inklusive!



Sie suchen einen neuen Job?

Stellenangebote auf www.laborjournal.de



WEISST DU,
JETZT FORSCHE ICH
SCHON SEIT JAHREN ÜBER
KÜNSTLICHE INTELLIGENZ
UND ICH KOMME EINFACH
NICHT VORAN.

ICH GLAUBE,
ICH GEB'S JETZT AUF
UND SUCHE MIR EIN
GANZ NEUES THEMA
FÜR MEINE PROMOTION.

GETRÄNKE

Laborjournal online

Wissen | Karriere | Meinung | Archiv | Verans

FORSCHER ERNST Printausgabe

LJ Blog
Lab Times
Shop
Kontakt
eingeben



Im Sumpf der Moralisten
(17.5.15) Eine Minderheit glühender Aktivisten zwingt einem Forscher ihre Moral auf. Das erzeugt Unbehagen über die Wissenschaft hinaus, meint Brynja Adam-Radmanic.



Rüde Rochaden



Rüde Rochaden

www.laborjournal-archiv.de

Laborjournal online: Laborjournal - Aktuelle Ausgabe

Laborjournal_2014_17 Seite 20-21 / 84

Laborjournal als E-Paper

Der Professor und die gepuderten Hintern
(17.4.15) Der Evolutionsbiologe Axel Meyer lamentiert über Wohlstandservörnte Studenten und über Doktoranden, denen das Promovieren leicht gemacht werde. Unser Autor Leonid Schneider hat dazu ein Wortchen zu sagen. (mit Update 20...



HINTERGRUND

Fläschchen

Fläschchen sind die DNA-Kontaminationsherde. DNA ist überall - und überall immer wieder. In der Mikrobiologie ist Fläschchen ein Begriff, der sich auf das flüssige Medium bezieht, in dem Bakterien kultiviert werden. In der Molekularbiologie sind es die kleinen, oft aus Kunststoff gefertigten Behälter, die zur Gewinnung von DNA-Extrakten verwendet werden. Wenn sie nicht richtig sterilisiert werden, können sie zu Kontaminationen führen, die die Ergebnisse von PCR-Analysen verfälschen können. In der Tat ist gerade, wie wir weiter unten sehen werden, ein solches Fläschchen die Ursache für die Kontaminationen, die in diesem Fall zu einem falschen Ergebnis führten.

Wollen die RKI ein Ausbruchszentrum?

Das auch dies bei manchen Wissenschaftlern Skepsis hervorgerufen hat, ist demnach nicht verwunderlich. Aus dem RKI sind in den letzten Jahren einige herausragende Wissenschaftler hervorgegangen, die durch ihre Arbeit im Bereich der Molekularbiologie und Genetik zu einem guten Bekanntheitsgrad gekommen sind. Dieser Aspekt ist auch ein Grund dafür, dass das RKI ein Ausbruchszentrum sein möchte. Allerdings ist es eine Tatsache, dass das RKI ein Ausbruchszentrum sein möchte, was in sich selbst ein Widerspruch ist. Ein Ausbruchszentrum ist ein Ort, an dem eine Krankheit ausbricht, was bedeutet, dass sie sich von einem Individuum zu einem anderen überträgt. Ein Ausbruchszentrum ist ein Ort, an dem eine Krankheit ausbricht, was bedeutet, dass sie sich von einem Individuum zu einem anderen überträgt.

Laborjournal Blog
Das Life Science Blog der Laborjournal-Redaktion

Startseite | Stellenmarkt | Kontakt | Impressum | Laborjournal

"Einfach schlecht"

16. Mai 2015 von Raffi Neumann

Arbeitsgruppen werden aufgelöst, Labortechnik verbessert, methodische und zentrale Aspekte... All das passt prima zusammen. Aber in der Hinsicht auf die Qualität der Ergebnisse - oder besser gesagt, auf die Qualität der Ergebnisse - oder besser gesagt, auf die Qualität der Ergebnisse...

12.11.15 | 14.01.15

Der neue NEB Catalog & Technical Reference 2015/16!

Jetzt
kostenfrei
anfordern!

„Mein erster NEB Katalog war von 2005. Die kleine Schildkröte, die ins Meer läuft und ihr Leben im Ozean startet, hat meinen Start ins Laborleben begleitet.“

„Wie mein zweites Laborbuch, immer mit dabei!“

„Der NEB Katalog ist für mich die Bibel der Molekularbiologie! Damals und heute! Danke dafür!“

Bestellen Sie Ihre persönliche Ausgabe
des neuen NEB Katalogs 2015/16 unter:

www.neb-online.de