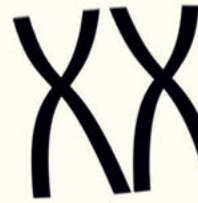
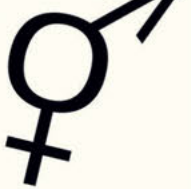


Laborjournal

Biologie
in der
Gender-Debatte:

A stylized illustration of a woman and a man in a heated argument. The woman on the left has dark hair and is shouting with her mouth open. The man on the right has a beard and is also shouting, with his mouth wide open. They are facing each other, and their hands are raised as if gesturing during the argument.

Zwischen AfD und Feminismus

IDEENKLAU & CO
Verzweifelte
Doktoranden

LABOR 4.0
Schneller, besser,
sicherer?

BIOTECH-AKTIEN
Das Rezept gegen
den Nullzins

ENTDECKEN SIE DIE NEUE DIMENSION DES
TEMPERIERENS: LAUDA LOOP

**UNENDLICH
AGIL.
EFFIZIENT.
VIELSEITIG.**



LAUDA LOOP: Der thermoelektrische Umwälzthermostat. Neu gedacht für die Bedürfnisse von heute und morgen: ganz ohne Kältemittel, kompakt in der Größe und stark im Bereich von 4 bis 80 °C.



■ Erstaunlich, was es alles gibt. Als Naturwissenschaftler und Wissenschaftsjournalisten durften wir ja schon so manche verblüffende Entdeckung miterleben – aber einen hochansteckenden, widerstandsfähigen und aggressiven Organismus, der sich rasanter verbreitet als Vogelgrippe und Schweinepest zusammen; der alles tötet, was mit ihm in Berührung kommt, und gegen den es keine Abwehrmaßnahme gibt, weder via Immunsystem noch in Form von Medikamenten – das ist schon etwas, was selbst abgebrühte Redakteure in Schaudern versetzt, und dennoch heimlich staunen lässt.

Nein, die Rede ist hier nicht vom neuesten Alien-Schocker, der am 18. Mai 2017 in die Kinos kommt. Den beschriebenen Organismus gibt es wirklich. Die Zoologen haben ihn seiner furchterregenden Manier wegen *Batrachochytrium salamandrivorans* („Salamanderfresser“) getauft und derzeit keinen Schimmer, was diesen Pilz so ungewöhnlich invasiv, aggressiv und pathogen macht. Fakt ist jedenfalls, dass sich diese Spezies seit ungefähr sechs Jahren in den Benelux-Ländern breit macht, eingeschleppt mutmaßlich über importierte Terrarientiere aus Fernost – und womöglich auch schon in Deutschland eingewandert ist.

Offenbar schafft es das Immunsystem der befallenen Amphibien nicht, eine Abwehrreaktion aufzubauen; es mag sein, dass die Immunzellen den Pilz gar nicht als Eindringling erkennen. Neun von zehn in einem bestimmten Gebiet lebende Tiere fallen ihm jedenfalls zum Opfer, berichten belgische Zoologen von der Universität Ghent, und die Überlebenden sind nicht etwa immun – nein, sie hatten wohl nur pures Glück und sich vorerst nicht angesteckt. Bringt man sie, zum Beispiel im Labor, experimentell in Kontakt mit dem Erreger, so sterben auch sie in kürzester Zeit: *B. salamandrivorans* bewirkt eine sogenannte Chytridiomykose – sprich: Appetitlosigkeit, Nahrungsverweigerung und Apathie, dazu Gewebnekrosen und Lähmung – und bringt die Amphibien so binnen weniger Tage ins Grab. Dazu reiche der Kontakt mit nur wenigen der extrem widerstandsfähigen und haltbaren Pilzsporen, berichteten die Belgier unlängst in *Nature* (544: 353-6).

Die Forscher hatten zwei Jahre lang den Verlauf der Infektion bei einer Feuersalamander-Population untersucht und festgestellt, dass die Überlebenden keine Resistenzen bilden. Daher würde auch eine künstliche Immunisierung – also eine Impfung – nichts bringen, mutmaßen die Forscher. Rückzug – also eine präventive Evakuierung der gefährdeten Populationen – sei die einzige derzeit denkbare Abwehrmaßnahme. Ansonsten drohe ein „rapid population collapse without any sign of recovery“. Puh!

Eine Mortalität von hundert Prozent, das schafft nicht mal das Ebola-Virus. Und gegen dieses gibt's nun ja endlich einen Impfstoff, der laut Studien hervorragend schützt und ab 2018 exklusiv im niedersächsischen Burgwedel hergestellt wird (siehe Meldung auf Seite 42 dieser Ausgabe). Auch das ist erstaunlich – aber die lange verschmähte deutsche Biotechnologie ist

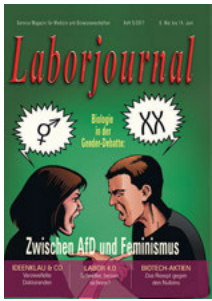
gemäß einer Gemeinschaftsstudie von den Wirtschaftsberatern von Ernst & Young, dem Branchenverband BIO Deutschland und dem Arbeitskreis der Bioregionen ohnehin klar im Aufwind. Der federführende Studienautor erkennt „Zeichen eines nachhaltigen Aufschwungs“ im Lande, angesichts deutlich steigender Beschäftigten- und Umsatzzahlen; vor allem würden sich aber endlich wieder internationale Investoren für den Biotech-Standort Deutschland interessieren.

Erstaunlich ist auch, wie viele in Fachzeitschriften publizierte Ergebnisse nicht reproduzierbar sind. Teilweise sind es weniger als 40 Prozent! Zum Glück lässt diese als „Replikationskrise“ bekannt gewordene Tatsache einigen Wissenschaftlern keine Ruhe; einer davon ist der Münchener Psychologe Felix Schönbrodt. Er beklagt unter anderem, dass einige seiner Kollegen das Problem nicht sähen oder kleinreden wollten; doch Schönbrodt klagt nicht nur, sondern er tut auch etwas – und vor allem: Viel sei ja auch schon verbessert worden seitdem. Worum es sich dabei handelt und was auch Sie tun können, um die Qualität Ihrer Ergebnisse zu verbessern, lesen Sie im Interview mit Schönbrodt ab Seite 20. Dessen Fazit lautet: „Wir wollen nicht im alten Stil weitermachen!“ – aber ob das alle seine Kollegen auch so sehen?

Erstaunliches ereignet sich derzeit in der deutschen Wissenschaftswelt: Eine Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen probt den Aufstand gegen die Verlage. Es geht um althergebrachte Pfründe und um das Abschneiden alter Zöpfe, um neue Finanzierungsmodelle angesichts um sich greifender Open-Access-Bestrebungen – ja, wir erleben offenbar einen dramatischen Wandel in der Art des wissenschaftlichen Publizierens. Unser Kolumnist, der „Wissenschaftsnarr“ Ulrich Dirnagl, findet dies gut; er ist der Meinung, dass das von der Gesellschaft finanzierte Wissen für diese auch frei zugänglich sein müsse – und dass die im wissenschaftlichen Verlagswesen erzielten fantastischen Renditen doch einen Tick zu fantastisch sind, zumal fast die gesamte verlegerische Arbeit ja von den Autoren erledigt werde. Ab Seite 24 erfahren Sie, mit welch subtilen Mitteln die Verlage verhindern wollen, dass ihr lukratives Geschäftsmodell den Bach runterschwimmt, und mit welchen Problemen sich derweil die Open-Access-Gemeinde herumschlägt.

Erstaunlich ist es weiterhin, wie wenig wir Deutschen im internationalen Vergleich unser Geld in Form von Aktien anlegen. Selbst auf die Nullzinspolitik der Europäischen Zentralbank, die ja bewirkt, dass die Ersparnisse beziehungsweise deren Kaufkraft rapide schrumpfen, starren die meisten von uns wie das Laborkaninchen auf die sich nahende Immunisierungskanüle. Ab Seite 44 finden Sie Möglichkeiten, Ihr schmales Naturwissenschaftler-Gehalt ordentlich aufzubessern – und zwar ohne Überstunden oder peinliche Verhandlungen mit dem Chef; einfach, indem Sie ihr biologisches Fachwissen mal auf den Finanzmärkten einsetzen.

DIE REDAKTION



Titelthema: Biologie in der Gender-Debatte

■ Beim Thema Geschlecht/Gender herrscht eine ungesunde politische Polarisierung. Sollte sich die Biologie gegen die Unterstellungen einer biophoben linken Ideologie wehren? Ja! Aber bitte ohne sich blind von rechts der Mitte vereinnahmen zu lassen. *Essay ab Seite 16...*

■ **NACHRICHTEN**

- 6 Das besondere Foto: „Drüsen“-Dino / Forscher Ernst
- 8 **Fokussiert:** *Inkubiert* / Wissenschaftliches Fehlverhalten
- 9 **Frisch gepreist:** Otto-Warburg-Medaille / Cottrell-Fulbright-Award / Paul Ehrlich- & L. Darmstaedter-Preise
- 10 **Frisch gefördert:** ERC Advanced und Starting Grants / DFG-Schwerpunktprogramme / DFG-Forschergruppen

■ **HINTERGRUND**

- 12 **Doktoranden und Masterstudenten im Labor**



Ideenklau, willkürliche Besetzung von Autorenlisten, Manipulation von Noten,... – Nicht immer wird der wissenschaftliche Nachwuchs in einzelnen Arbeitsgruppen fair behandelt. Wir haben vier Beispiele aufgezeichnet.

- 16 **Titelthema:** Biologie in der Gender-Debatte
- 20 **Im Gespräch:** Der Münchner Felix Schönbrodt erzählt, was Wissenschaftler aus der Replikationskrise lernen sollten.

■ **SERIEN**

- 24 **Einsichten eines Wissenschaftsnarren (2):** *Zu Risiken und Nebenwirkungen fragen Sie Ihren Bibliothekar*
- 26 **Tagebuch einer Jungforscherin (9):** *Konferenz mit Kind & Co.*
- 27 **Erlebnisse einer TA (108):** *Naht- und reibungslos*

■ **JOURNAL-CLUB**

- 28 **Journal Club kompakt**
- 29 **Schöne Biologie:** *Kaffetisch-Hypothesen*
- 30 **Hohenheim:** Genetik der Nutzpflanzen-Domestikation

Kultiviert der Mensch Nutzpflanzen über lange Zeiträume, werden bestimmte Merkmale selektiert und fixiert. Der jahrtausendealte Amaranth spielt da aber offenbar nicht ganz mit – wie jetzt die Genomanalysen Hohenheimer Forscher zeigen.



- 32 **Bern:** Nützliche DNA-Schrott-Entsorgung
- 34 **Münster:** Zellskelett unter Stress
- 36 **Stichwort des Monats:** Lebende Antibiotika

■ **STATISTIK**

- 38 **Publikationsanalyse:** Virusforschung

■ **WIRTSCHAFT**

- 42 **Nachrichten:** Burgwedel Biotech produziert Ebola-Vakzin / GSK baut in Marburg / Der Biotech-Branche geht's gold
- 43 **Diabetes:** Heilen statt behandeln
- 44 **Börse:** Lohnt sich der Kauf von Biotech-Aktien?

Bankenkrise, Negativzinsen, Riester-Nepp: Wie rettet man die sauer verdienten Kröten? Könnten Biotech- und Pharma-Aktien einen Ausweg darstellen, speziell für Naturwissenschaftler?



- 50 **Interview:** mit Martina Schmitz (Fa. Oncgnostics), die via Crowdfunding nicht nur nach Geldgebern sucht
- 52 **Produktübersicht:** Elektrophorese-Systeme
- 62 **Neue Produkte**

■ **METHODEN**

- 58 **Neulich an der Bench (171):** Bildgebende Durchflusszytometrie
- 63 **Tipps & Tricks:** CRISPR/cas-basierte Diagnostikmethode
- 64 **Essay:** Laborautomation

■ **BUCH ET AL.**

- 68 **Hörbuch:** Peter Berthold erzählt: *Das Auerhuhn*
- 69 **Sachbuch:** *Patient im Visier* von C. Walter & A. Kobylinski

■ **SERVICE**

- 70 **Kongresse / Fortbildungen**
- 74 **Vorträge**
- 78 **Stellenmarkt**

■ **SONSTIGES**

- 60 **Impressum**
- 37 **Rätsel:** Der übergangene Code-Knacker
- 82 **Comic:** Die „Lab-Files“ von Chris Schlag

Besuchen Sie uns in
Halle 20, Stand B67



Smart. Connected. Nize.

LABVOLUTION 2017 – Erleben Sie die Zukunft des vernetzten Labors

Highlight: Erleben Sie das smarte VisioNize® System und sehen Sie bei unseren täglichen Shows, wie das digitale Labor Realität wird. Täglich um 12:00 und 15:00 Uhr – ohne Voranmeldung.

Fortbildung: Besuchen Sie kostenfrei unsere Seminare und Vorträge, u.a. zu den Themen Cell Biology, Connectivity, Bioprocessing sowie Liquid Handling.

Produktneuheit: Entdecken Sie am Eppendorf Stand die neueste Generation an Ultra-Tiefkühlgeräten der CryoCube® F740 Serie.

Tips & Tricks: Erfahren Sie, wie sich weit verbreitete Probleme in der Zellkultur-Routine lösen lassen und nehmen Sie an unseren Führungen durch das gläserne Zellkultur-Labor teil. Täglich um 11:00 und 14:00 Uhr – ohne Voranmeldung.

www.eppendorf.com/labvolution

Das besondere Foto

Samenblasen-Dino

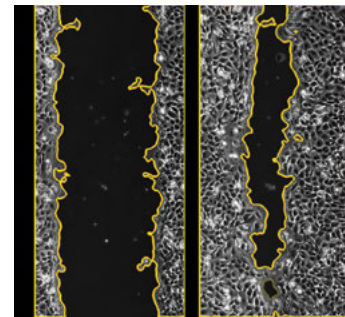
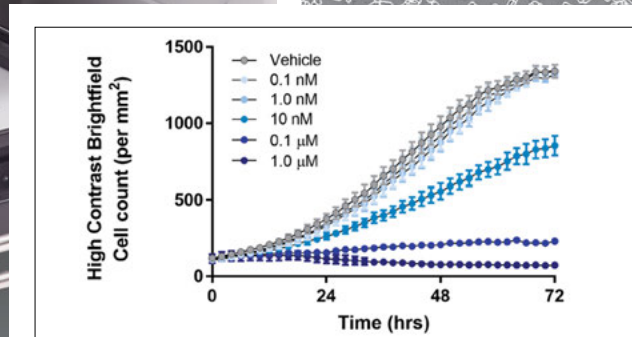
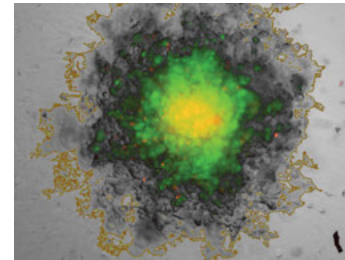
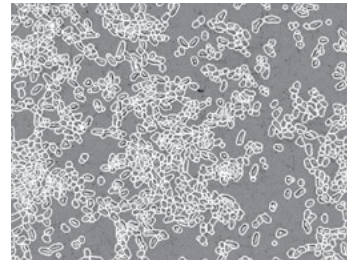
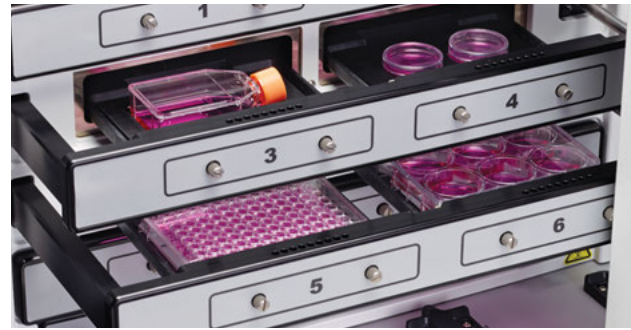
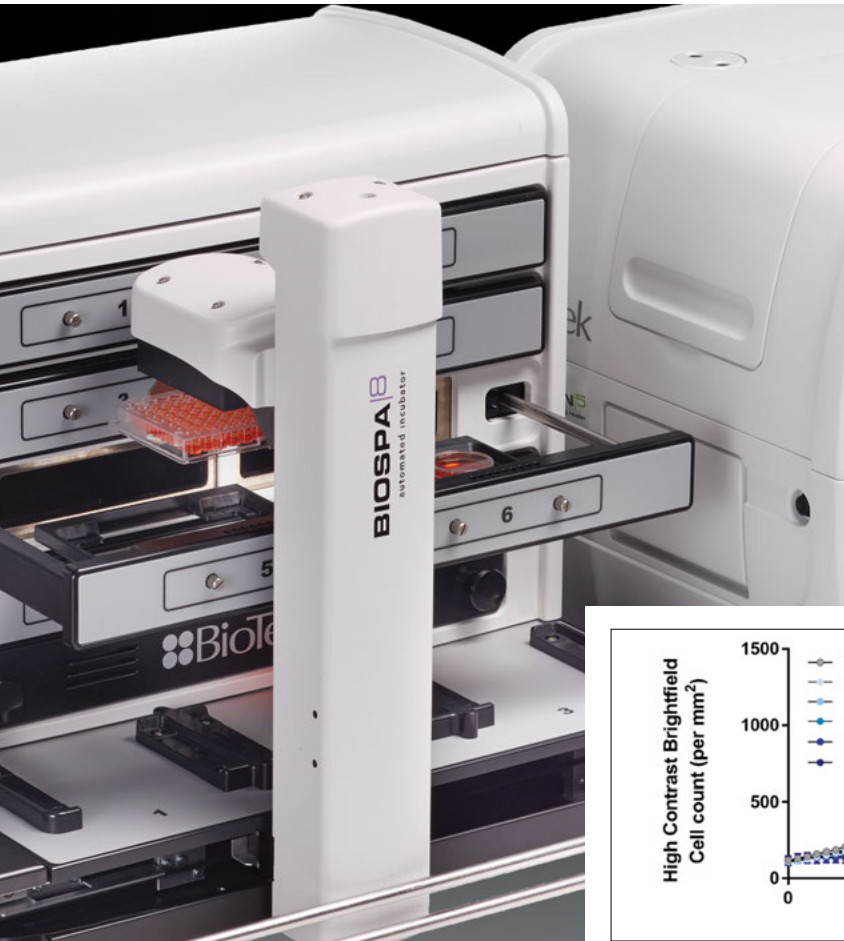
■ „Ich war gerade dabei, mir ein paar Schnitte von Bläschendrüsen, also Vesiculae seminalis, anzuschauen – da flitzte mir plötzlich ein Velociraptor durch’s Bild...“



Foto: Reddit/Pics / bilke



BIOSPA SYSTEM FÜR AUTOMATISIERTE LEBENDZELLANALYSE



Viel mehr als nur ein IncuCyte®

	BioSpa™ System	IncuCyte® Zoom
Lebendzell-Imaging	✓	✓
Temperatur-, Gas- und Luftfeuchtigkeitskontrolle	Integriert	Inkubator erforderlich
Anzahl der Zellkulturgefäße	8	6
Anzahl der Objektive	6	1
Vergrößerungsbereich	1.25x bis 60x	4x bis 20x
Verfügbare Fluoreszenzfilter	>15	2
Z-Stapel für 3D-Kulturen	✓	
Laser Autofokus	✓	
Detaillierte Zellanalyse	✓	
Waschen, Mediumwechsel	✓	
Reagenzzugabe	✓	

Weitere Infos unter: www.biotek.com/biospasystem

Think Possible

BioTek
www.biotek.de

IncuCyte® ZOOM ist ein eingetragenes Warenzeichen von Essen BioScience





Inkubiert

Wir mögen Anekdoten! Einmal, da sie sich so schön erzählen lassen – und zum anderen, weil sie oftmals tiefere „Wahrheiten“ transportieren. Wie zum Beispiel auch die folgende... Ein Reviewer lehnte ein Manuskript mit der Begründung ab, dass die Zahl der Proben zu klein sei. Eine belastbare Statistik sei damit nicht möglich, schrieb er – weswegen letztlich auch die Schlussfolgerungen auf allzu wackligen Füßen stünden. Kurz darauf traf der Reviewer den Seniorautor auf einer Konferenz. Und da er seinen Review namentlich gezeichnet hatte, nahm ihn dieser umgehend zur Seite. Die geringe Probenzahl sei ihm natürlich bewusst gewesen, sagte er. Auf der anderen Seite sei es allerdings elend schwer, überhaupt Proben für solch eine Studie zu bekommen. Selbst mit härtester Arbeit sei eben nicht mehr drin gewesen. Und dann sagte er doch tatsächlich: „Und Sie wissen doch selber, lieber Kollege: Wenn wir nicht trotzdem veröffentlichen, was wir haben, lernen wir womöglich gar nichts über das ganze Phänomen.“ Den Reviewer schauderte es angesichts so viel Unverständnis, wie Wissenschaft überhaupt nur zuverlässig funktionieren kann. Äußerlich aber blieb er ruhig und erklärte dem Seniorautor, warum es eben doch besser sei, *nichts* zu veröffentlichen, als letztlich *irgendwas* zu präsentieren, mit dem man aufgrund bescheidener Probenzahl und schwacher Statistik am Ende stark daneben liegen könne. Denn logischerweise könnten solch unsolide Ergebnisse potentielle Folgeprojekte äußerst blöde fehlerleiten. Schlimmer jedoch wog für den Reviewer folgendes: Wenn Autoren und Reviewer um solche an sich unakzeptablen Limitationen einer Studie wissen und diese dennoch ins Journal durchwinken, dann müsse am Ende doch jeder schließen, dass solche Limitationen generell gar nicht so schlimm sind. Und wer würde dann noch den Aufwand treiben, sie mit passender Probengröße und robuster Statistik auszumerzen? Der Reviewer grinste den Seniorautor noch kurz an – und ließ ihn stehen mit den Worten: „Also lieber keine Eier als faule Eier!“

RALF NEUMANN

Fokussiert...

Wissenschaftliches Fehlverhalten Fatales Signal

■ Im Herbst 2014 regten sich auf der Publikationsdebatten-Plattform *PubPeer* die ersten Verdachtsmomente: Sechs Publikationen mit der damaligen Kölner Mitochondrien-Forscherin Tina Wenz als Erst- oder Letztautorin schienen Bild duplicationen aufzuweisen.

Als verschiedene Medien und Journalisten dem „Fall“ nachgehen wollten, erhielten sie umgehend ein „Presserechtliches Informations- und Warnschreiben“ von der Kanzlei Höcker Rechtsanwälte – darunter auch *Laborjournal*. Jegliche „identifizierende Berichterstattung“ über Tina Wenz sei derzeit in diesem Zusammenhang unzulässig, verkündeten die Anwälte darin. Und warnten explizit, dass auch bei einer Verdachtsberichterstattung über die Manipulations-Spekulationen ohne „belastbare Beweistatsachen“ eine Klage drohe.



Illustr.: Fotolia / freshidea

Nicht betroffen davon war natürlich die Universität Köln, die kurzerhand eine Kommission zur Prüfung des Fälschungsverdachts einberief. Vor einem halben Jahr verkündete deren Pressestelle dann folgendes Ergebnis:

„Frau Dr. Tina Wenz ist in mehreren Fällen wissenschaftliches Fehlverhalten durch Falschangaben in Publikationen [...] vorzuwerfen. [...] Die Universität zu Köln hat ein Untersuchungsverfahren [...] gegen Frau Dr. Tina Wenz durchgeführt. [...] Aufgrund dieser Befunde kommt die Universität zu Köln zu dem Ergebnis, dass die Inhalte der genannten Publikationen durch Arbeitsmethoden zustande gekommen sind, die eindeutig als wissenschaftliches Fehlverhalten zu werten sind. [...] Sie distanziert sich daher nachdrücklich von Zustandekommen und Inhalt der genannten Publikationen und hat die frag-

lichen Journale, sowie die von dem Rektoratsbeschluss betroffenen Personen und Institutionen, informiert.“

Zudem forderte die Universität zu Köln Tina Wenz auf, die betreffenden sechs Publikationen zurückzuziehen. Dies geschah dann auch.

Ende März meldete sich schließlich auch die DFG zum „Fall Tina Wenz“ – und bestätigte nochmals:

„Der DFG-Ausschuss zur Untersuchung von Vorwürfen wissenschaftlichen Fehlverhaltens kam in seiner Gesamtwürdigung zu der Bewertung, dass Wenz wissenschaftliches Fehlverhalten wegen grob fahrlässiger Falschangaben in einer Publikation vorzuwerfen ist und ihr zudem eine Verantwortung für Falschangaben in sechs Veröffentlichungen aufgrund ihrer Benennung als Corresponding Author beziehungsweise Erstautorin zukommt. Insgesamt habe Wenz ein hohes Maß an Unstimmigkeiten und Fehlern in mehreren Publikationen zu verantworten. Diese Fehler hätten sich wie ein ‚roter Faden‘ durch ihre wissenschaftliche Karriere gezogen.“

Die einzig möglichen Sanktionen, die die DFG verhängen konnte, beschränkten sich jedoch lediglich auf eine „Schriftliche Rüge“ sowie einen „Ausschluss von der Antragsberechtigung für fünf Jahre“. Das dürfte Tina Wenz jedoch kaum jucken, denn kurz vor Bekanntwerden der Fälschungsvorwürfe auf *PubPeer* war sie von der Universität zu Köln als Wissenschaftlerin zu Boehringer Ingelheim gewechselt.

Interessant indes, wie man dort auf die Enthüllungen reagierte. Auf Anfrage des Blogs *Retraction Watch* antwortete ein Unternehmenssprecher Ende letzten Jahres, dass Tina Wenz die volle Verantwortung für jegliches Fehlverhalten in ihrem Kölner Labor übernommen habe. Ferner jedoch habe Boehringer Ingelheim volles Vertrauen in die Qualität der Forschungsarbeiten seiner Mitarbeiter – auch vor dem Hintergrund, dass die Integrität und Validität von Forschungsdaten in der Firma höchste Priorität genießen.

Natürlich kann eine Firma beschäftigen, wen immer sie will. Das Zeichen jedoch, das Boehringer Ingelheim damit vor allem an Nachwuchsforscher aussendet, ist fatal. Denn verallgemeinert heißt das: „Daten zurechtbiegen ist nicht schlimm. Und wenn es dann noch ein klein wenig dauert, bis sie dir auf die Schliche kommen, hast du womöglich sogar schon deine Karriere gesichert.“

-RN-

Frisch gepreist...



Otto-Warburg-Medaille

Gedenken an Jentsch

■ Zum ersten Mal in der langjährigen Geschichte der Otto-Warburg-Medaille wird die Auszeichnung posthum verliehen – und zwar an den Zellbiologen **Stefan Jentsch**. Der ehemalige Direktor der Abteilung „Molekulare Zellbiologie“ am Max-Planck-In-



Stefan Jentsch

Foto: MPG

stitut für Biochemie in Martinsried starb im vergangenen Oktober im Alter von 61 Jahren und wird mit dem Preis für seine Forschung am Protein Ubiquitin und dessen Rolle beim Proteinabbau geehrt. Das Preisgeld in Höhe von 25.000 Euro wird an die Organisation „Ärzte ohne Grenzen“ gespendet.

Cottrell-Fulbright Award

Das Transporter-ABC

■ Wer Forschung und Lehre gelungen kombiniert, soll geehrt werden. Dieser Meinung ist zumindest die deutsch-amerikanische Fulbright-Kommission, die dafür den Cottrell-Fulbright Award ins Leben gerufen hat. Die Preisträger können mit



Steffen Schumann und Ute Hellmich

der Förderung von 63.000 Euro aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung ein dreijähriges Lehr- und Forschungsprojekt finanzieren.

Dieses Jahr gibt es zwei Preisträger: Die Biochemikerin **Ute Hellmich** von der Jo-

hannes Gutenberg-Universität Mainz und den Physiker **Steffen Schumann** von der Georg-August-Universität Göttingen. Hellmich möchte die molekulare Dynamik von Membranproteinen, wie den ABC-Transporter, verstehen.

Paul Ehrlich- und Ludwig Darmstaedter-Preise

Tumoviren entdeckt

■ Jede sechste Tumorerkrankung weltweit geht auf eine Virusinfektion zurück. Zwei Beispiele sind das Humane Herpesvirus 8 (HHV-8) und das Merkelzell-Polyomavirus (MCV). HHV-8 verursacht das Kaposi-Sarkom, ein Tumor der Blutgefäße, welcher markante rote und purpurfarbene Flecken in der Haut bildet. MCV ist dagegen für das Merkelzell-Karzinom verantwortlich, einen seltenen bösartigen Tumor der Haut.

Entdeckt wurden die beiden Tumoviren von **Yuan Chang**, Professorin für Pathologie in Pittsburgh, und **Patrick Moore**, Direktor des Krebsvirologie-Programms ebenfalls in Pittsburgh – und zwar mit einem klugen Trick: Die Preisträger hatten sich erstmals dazu entschieden, nach den Genen der Viren zu suchen und nicht nach den Viruspartikeln. So subtrahierten sie bei HHV-8 das menschliche Genom vom Genom der Tumorzellen und fanden zwei DNA-Schnipsel; bei MCV subtrahierten sie die RNA.

Für ihre Arbeit erhält das Ehepaar den Paul Ehrlich- und Ludwig Darmstaedter-Preis 2017, der mit 120.000 Euro dotiert ist.

Und auch der Nachwuchs kommt nicht zu kurz: Denn der Paul-Ehrlich- und Ludwig Darmstaedter-Nachwuchspreis wird dieses Jahr an den Biotechnologen, Neurowissenschaftler und Stammzellforscher **Volker Busskamp** vom DFG-Forschungszentrum für regenerative Therapien der Technischen Universität Dresden verliehen. Mit 60.000 Euro wird Busskamps Arbeit an der Retinitis pigmentosa geehrt. Bei dieser Erkrankung sterben die Stäbchen in der Netzhaut des Auges durch eine Mutation ab, und die Zapfen verlieren allmählich ihre Lichtempfindlichkeit. Busskamp beteiligte sich an einer von insgesamt drei Gentherapie-Konzepten für die Erkrankung. Auch die anderen beiden Konzepte beruhen auf seiner Arbeit.

JULIET MERZ

Preise kompakt

► **Tobias Alter** vom Institut für Angewandte Mikrobiologie der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule (RWTH) Aachen erhält den diesjährigen **Preis des Zukunftsforums 2017**, der mit 3.000 Euro dotiert ist. Alter hatte in seiner Masterarbeit versucht, Produktionsraten bei Mikroben zu maximieren. Mit Hilfe von Computer-Modellen und *Gene Knockouts* konnte er bei *Pseudomonas putida* KT2440 einen Engpass in der Isoleucin-Biosynthese identifizieren.

► Jährlich vergibt der Zonta-Club den **Zonta-Preis** an hervorragende Nachwuchswissenschaftlerinnen der Universität Würzburg – dieses Mal hat es **Sina Bartfeld** getroffen. Als Postdoktorandin war es Bartfeld gelungen, aus Stammzellen kleine Miniatur-Mägen zu züchten, mit denen sich krebsverursachende Erreger wie *Helicobacter pylori* untersuchen lassen. Die 2.000 Euro Preisgeld möchte Bartfeld nutzen, um Institutsfeste kinderfreundlicher zu gestalten, damit junge Frauen sehen, dass auch Wissenschaftlerinnen Mütter sein können.

► Am 8. März war der Internationale Frauentag. Ein idealer Tag um die Preisträgerinnen des **IUPAC 2017 Distinguished Women in Chemistry or Chemical Engineering Awards** zu küren. Unter den zwölf Glücklichen befindet sich auch **Thisbe Lindhorst**. Sie ist Professorin für Organische und Biologische Chemie am Otto Diels-Institut für Organische Chemie der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel. Lindhorst erforscht die biologische Funktion von Zuckern auf Zelloberflächen für die Zell-Zell-Kommunikation und Zellerkennung.

► **Marta Zlatić** heißt die Preisträgerin des **Eric Kandel Young Neuroscientists Prize** der Hertie-Stiftung. Die Neurobiologin hat mit ihren Arbeiten am *Janelia Farm Campus/USA* wie auch in Cambridge/UK wesentlich zum Verständnis der neuronalen Grundlagen von Entscheidungsfindungen beigetragen. Jetzt winkt ihr ein stolzes Preisgeld: 50.000 Euro für sie selbst, und 50.000 Euro für den Aufbau eines selbst gewählten Kooperationsprojekts. -JM-



Frisch gefördert...

ERC Advanced Grants

Vom Regenerieren...

■ Der Europäische Forschungsrat (ERC) fördert insgesamt 231 Wissenschaftler mit millionenschweren ERC Advanced Grants. Darunter sind 29 Biologen und Mediziner aus dem *Laborjournal*-Verbreitungsgebiet:

- **Jens Brüning** (Max-Planck-Institut (MPI) für Stoffwechselforschung, Köln): Systems Neuroscience of Metabolism
- **Frank Buchholz** (Technische Universität Dresden): Designer recombinases for efficient and safe genome surgery
- **Bernd Bukau** (Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg): Molecular Biology of Nascent Chains: Co-translational folding and assembly of proteins in eukaryotes
- **Elena Conti** (MPI für Biochemie, Martinsried): Exosome and ribosome coupling
- **Tobias Peter Dick** (Deutsches Krebsforschungszentrum (DKFZ), Heidelberg): Detecting, understanding and exploiting intracellular redox signaling relays

Förderung kompakt

➤ In Afrika werden die Lebensmittel immer knapper, denn der Klimawandel und die trockenen Gebiete führen nur zu mäßigen Erträgen. **Michaela Dippold** von der Georg-August-Universität Göttingen will das ändern. Die Biochemikerin und Geoökologin erhält die Robert-Bosch-Juniorprofessur „Nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen“ 2017, die sie über fünf Jahre mit einer Million Euro versorgt. Dippold will die Wasser- und Nährstoffaufnahme von Nutzpflanzen verbessern, sodass selbst auf nährstoffarmen Böden die Erträge nur so sprießen.

➤ Bisweilen sind Tierversuche in der Forschung unabdingbar. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung möchte sie dennoch weiter abbauen und finanziert ein entsprechendes dreijähriges Projekt mit knapp einer halben Million Euro. An der Medizinischen Fakultät der Universität des Saarlandes möchten **Markus Hoth** und sein Team das menschliche Immunsystem anstoßen, Krebszellen selbst effektiver zu bekämpfen.

-JM-

➤ **Ivan Dikic** (Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main): Dissecting and targeting ubiquitin networks in the course of bacterial infections

➤ **Takashi Hiragi** (European Molecular Biology Laboratory (EMBL), Heidelberg): Self-organisation across the scales in early mammalian development

➤ **Eduard Christian Hurt** (Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg): Encapsulated eukaryotic ribosome assembly

➤ **Thomas Jentsch** (Forschungsverbund Berlin e.V.): Volume regulation and extracellular signalling by anion channels

➤ **Ludger Klein** (Ludwig-Maximilians-Universität München): Clonal Deletion versus Clonal Diversion: Footprints of Self-Tolerance in the T Cell Repertoire

➤ **Nils-Göran Larsson** (MPI für Biologie des Alterns, Köln): Treating mitochondrial disease caused by pathogenic mtDNA mutations

➤ **Volker Müller** (Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main): Acetogenic bacteria: from basic physiology via gene regulation to application in industrial biotechnology

➤ **Thoralf Niendorf** (Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin in der Helmholtz-Gemeinschaft, Berlin): Thermal Magnetic Resonance: A New Instrument to Define the Role of Temperature in Biological Systems and Disease for Diagnosis and Therapy

➤ **Linda Partridge** (MPI für Biologie des Alterns, Köln): Developing Geroprotectors to Prevent Polymorbidity

➤ **Holger Puchta** (Karlsruher Institut für Technologie): Multidimensional CRISPR/Cas mediated engineering of plant breeding

➤ **Hans-Reimer Rodewald** (DKFZ, Heidelberg): Endogenous barcoding for *in vivo* fate mapping of lineage development in the blood and immune system

➤ **Erin Margaret Schuman** (MPI für Hirnforschung, Frankfurt am Main): Specialized Ribosomes for Neuronal Protein Synthesis

➤ **Lars Steinmetz** (EMBL, Heidelberg): Dissecting quantitative traits and their underlying genetic interactions via systematic genome editing

➤ **Meinrad Busslinger** (Forschungsinstitut für Molekulare Pathologie GmbH, Wien): Transcriptional control of plasma cell development and function

➤ **Jiri Friml** (Institute of Science and Technology Austria, Klosterneuburg): Tracing Evolution of Auxin Transport and Polarity in Plants

➤ **Carl-Philipp Heisenberg** (Institute of Science and Technology Austria, Klosterneuburg): Interaction and feedback between cell mechanics and fate specification in vertebrate gastrulation

➤ **Elly Tanaka** (Forschungsinstitut für Molekulare Pathologie GmbH, Wien): Understanding the evolution of regeneration-permissive gene expression and positional memory in Axolotl limb regeneration

➤ **Rainer Friedrich** (Friedrich Miescher Institute for Biomedical Research (FMI), Basel): Connectivity, plasticity and function of an olfactory memory circuit

➤ **Susan Gasser** (FMI, Basel): Writing, reading and managing stress with H3K9me

➤ **Helge Grosshans** (FMI, Basel): Cyclical and Linear Timing Modes in Development

➤ **Cris Kuhlemeier** (Universität Bern): Reconstruction of Pollinator-Mediated Speciation by Identification and Substitution of Causative Mutations

➤ **Andrew J. Macpherson** (Universität Bern): Development of Healthy Host-Microbial Mutualism in Early Life

➤ **Joern Piel** (Eidgenössische Technische Hochschule Zürich): Tailored chemical complexity through evolution-inspired synthetic biology

➤ **Andreas Wagner** (Universität Zürich): Noise and robustness in the evolution of novel protein phenotypes

ERC Starting Grants

... zum Hirn-Bauen

■ Und auch der Nachwuchs kommt beim Europäischen Forschungsrat (ERC) nicht zu kurz. Folgende Medizin- und Biowissenschaftler fördert er über die nächsten fünf Jahre mit jeweils bis zu 1,5 Millionen Euro dotierten ERC Starting Grants:

➤ **Jennifer Andexer** (Albert-Ludwigs-Universität Freiburg): A Flexible Platform for the Application of SAM-dependent enzymes

➤ **Anna Maria Coclite** (Technische Universität Graz): Smart Core/shell nanorod arrays for artificial skin

➤ **Mathias Dietz** (Carl von Ossietzky Universität Oldenburg): Individualized Binocular Diagnostics and Technology

➤ **Bernardo Franklin** (Universitätsklinikum Bonn): Pathophysiology of platelet-derived Interleukin 1

➤ **Hiroshi Ito** (MPI für Hirnforschung, Frankfurt am Main): Neural circuits for route planning in goal-directed spatial navigation

► **Michael Krieg** (Humboldt-Universität zu Berlin): How to build a brain? Engineering molecular systems for mechanosensation and -protection in neurons

► **Hannes Link** (MPI für terrestrische Mikrobiologie, Marburg): Mapping metabolic regulators at a genome-scale to switch bacteria from growth to overproduction of chemicals

► **Caspar Ohnmacht** (Helmholtz Zentrum München – Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt): Mucosal Tolerance and Allergic Predisposition: Does it all start in the gut?

► **Gergely J. Szollosi** (Ludwigs-Maximilians-Universität München): Reconstructing a dated tree of life using phylogenetic incongruence

► **Markus Muttenthaler** (Universität Wien): Novel therapeutic approaches to improve gastrointestinal wound healing

► **Sandra Siegert** (Institute of Science and Technology Austria, Klosterneuburg): Microglia action towards neuronal circuit formation and function in health and disease

► **Joern Simon Wiegert** (Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf): Long-term Investigation of Functional Excitatory Sy-

napses: Linking Plasticity, Network Wiring and Memory Storage

DFG I

Schwerpunkt...

■ Die DFG hat 17 neue Schwerpunktprogramme eingerichtet, die mit insgesamt 100 Millionen Euro für die ersten drei Jahre gefördert werden. Darunter sind die folgenden aus den Lebenswissenschaften:

► **µBONE**: Kolonisierung und Interaktionen von Tumorzellen innerhalb des Knochenmilieus (Kordinator: **Lorenz Hofbauer**, Klinikum der Universität Dresden)

► Gen- und zellbasierte Therapien für die Behandlung neuroretinaler Degeneration (Kordinator: **Knut Stieger**, Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH)

► Räumlich-zeitliche Organisation der Rhizosphäre – der Schlüssel zum Verständnis von Rhizosphärenfunktionen (Kordinatorin: **Doris Vetterlein**, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Halle)

► Weitau mehr als nur Verteidigung: die vielen verschiedenen Funktionen des CRISPR-Cas-System (Kordinatorin: **Anita Marchfelder**, Universität Ulm)

► Dekonstruktion und Rekonstruktion der pflanzlichen Mikrobiota (DECrypT) (Kordinator: **Alga Zuccaro**, Universität zu Köln):

DFG II

... auf Forschen

■ Zudem richtet die DFG vier neue Forschergruppen und zwei neue Kolleg-Forschergruppen ein. Zusammen stehen dafür 17 Millionen Euro bereit, die den Forschergruppen für zweimal drei Jahre und den Kolleg-Forschergruppen für zweimal vier Jahre reichen müssen. Folgende drei Gruppen sind aus Biologie und Medizin dabei:

► Morphodynamik der Pflanzen (Sprecher: **Alexis Maizel**, Universität Heidelberg)

► Das Zusammenspiel Dolichol-abhängiger Glykosylierungstypen: von Molekülen zu Krankheitsmodellen (Sprecherin: **Sabine Strahl**, Universität Heidelberg)

► Interaktionen von essenziellen Spurenelementen in gesunden und erkrankten älteren Menschen (TraceAge) (Sprecherin: **Tanja Schwerdtle**, Universität Potsdam)

JULIET MERZ

Liquid Handling Station

Zwei Wochen Probezeit in der Praxis.

Testen Sie die Einsatzmöglichkeiten des automatischen Pipettiersystems. Beratung und Unterstützung bekommen Sie von unseren BRAND-Spezialisten – natürlich kostenlos, kompetent und vor Ort in Ihrem Labor.



Sichern Sie sich jetzt Ihren Testtermin unter:
www.brand.de/methodencheck
oder lhs@brand.de

www.brand.de

Jetzt kostenlos testen!



BRAND. For lab. For life.

Doktoranden und Co.

Vom Goldkind zum Gelackmeierten



Illustr. (2): iStockphoto/ Topp_Yingrimm

■ Von Ideenklau und willkürlicher Besetzung von Autorenlisten bis hin zur Manipulation von Noten, um Gelder nicht zu gefährden – an deutschen Forschungseinrichtungen liegt manches im Argen. *Laborjournal* hat sich mit drei Doktoranden und einer Masterstudentin unterhalten – und dabei beunruhigende Geschichten gehört.

Im Januar meldete sich ein verärgerter Doktorand bei der *Laborjournal*-Redaktion. Sein Doktorvater habe ihm, so berichtete er, eine seiner Entdeckungen kleingeredet – und Monate später ein Manuskript darüber verfasst, für das nun eine Masterstudentin die Lorbeeren ernten sollte. Der Doktorand fühlte sich belogen und hintergangen, so dass er eine emotionsgeladene E-Mail an *Laborjournal* schrieb. Unser Interesse war geweckt, wir recherchierten weiter – und am Ende hörten wir gleich vier erstaunliche Geschichten.

Fall „Carsten“: Was Dein sei Mein

Carsten [Name geändert] war während seiner Doktorarbeit auf einen neuen Effekt gestoßen: Ein kommerziell vertriebener In-

hibitor hemmte neben dem bekannten auch noch ein ganz anderes Protein. Carsten war begeistert – und sicher, dass man daraus etwas machen könne. Ein Gespräch mit seinem Doktorvater ernüchterte ihn jedoch umgehend. „Er sagte mir, der Befund sei uninteressant, und ich solle es darauf beruhen lassen“, erzählt Carsten am Telefon.

Einige Zeit später sickerte jedoch zu Carsten durch, dass seine Entdeckung offenbar doch nicht so nichtig gewesen war. Eine neue Masterstudentin arbeitete nun an einem Projekt, das sich ausschließlich mit dem Effekt beschäftigte, welchen Carsten entdeckt hatte. Als die Studentin alle Experimente abgeschlossen hatte, stellte sie ihre Ergebnisse im Arbeitsgruppenseminar vor.

Doch Carsten traute seinen Ohren nicht: Er wurde nicht einmal erwähnt. Carsten erhob Einspruch, und sein Doktorvater bot ihm zur Beschwichtigung eine Ko-Autorschaft an. Zähneknirschend stimmte Carsten zu. „Eigentlich passte mir das gar nicht“, erinnert er sich. „Ich hatte die Idee und hätte die Experimente durchaus selber durchführen können.“

Carstens Doktorvater sah das jedoch anders: Er wollte Carstens andere Publikationen nicht gefährden, schrieb er ihm in einer E-Mail (!). Deshalb habe er der Masterstudentin das Projekt zugeteilt, und da sie folglich den Großteil der Arbeit geleistet hätte, würde sie jetzt als Erstautorin auf die Publikation kommen.

Carsten akzeptierte das nicht. „Dass meine Entdeckung erst als uninteressant

dargestellt und dann doch ohne mein Wissen an eine Masterstudentin vergeben wurde, ärgert mich am meisten“, so Carsten. „Man hätte zumindest mit mir darüber reden oder mich im Zuge des Projekts ins Boot holen können. Das hätte ich von meinem Chef jedenfalls erwartet. Aber ich wurde vollkommen übergangen.“

Nachdem Carstens Promotion, die eigene Erstautor-Publikation und sein Arbeitszeugnis in trockenen Tüchern waren, beschloss er, seinem Ärger auch dem betreffenden Journal gegenüber Luft zu machen. Doch die Editoren wollten von alledem nichts hören. Autorenstreitigkeiten sollen die Autoren doch bitte unter sich klären, gaben sie lapidar zurück.

Dies war allerdings nicht möglich. Nachdem Carsten und sein Doktorvater auf keinen gemeinsamen Nenner kamen, wurde der Review-Prozess gestoppt. Woraufhin die anderen Autoren Carsten endgültig aus dem Paper rausschmissen und es in einem anderen Journal publizierten.

Mit seiner Idee hatte Carsten jedoch zweifelsohne den Grundstein für die Publikation gelegt. Ohne seine Entdeckung hätte seine Gruppe von dem Effekt vermutlich nie erfahren – und das Paper wäre somit nie entstanden. Auf der anderen Seite klingt es nur fair, dass diejenige Person, die die meiste Arbeit investiert, beziehungsweise den größten Teil der Ergebnisse liefert, auch das größte Stück des Kuchens abbekommt.

Hat sich Carstens Doktorvater am Ende also richtig verhalten? Oder wäre es nicht

gerechter gewesen, wenn er ihm als dem Entdecker das Projekt gleich komplett zugeteilt hätte – und nicht jemand anderem? Mal abgesehen davon, dass Carsten ohne den Einspruch im Arbeitsgruppenseminar offenbar nicht mal als Ko-Autor vorgesehen gewesen wäre.

Der Doktorvater hätte zumindest viel früher mit offenen Karten spielen sollen – beispielsweise indem er Carsten konkret darüber informiert, dass er das Projekt jemand anderem zuteilen möchte. So jedenfalls kann man über seine wirklichen Motive nur spekulieren.

Fall „Juliane“: Locken und Vertuschen

Juliane [Name geändert] hatte sich dazu entschlossen, ihre Masterarbeit in demselben Labor zu verfassen, in dem sie bereits ihren Bachelor gemacht hatte. Schließlich war ihr letztere recht leicht von der Hand gegangen: Sie sollte eine neue Technik auf Stärken und Schwächen untersuchen – und diese am Ende zusammenschreiben. Das bedeutete ein paar Monate Rumprobieren, ohne Gefahr, dass etwas wirklich schiefgehen konnte. Diese „Grund-

lagenforschung“, so versicherte ihr der Professor damals, sei äußerst wichtig; ein Grundstein, bei dem sie, falls es zu einem Paper kommen sollte, entsprechend mitgewürdigt werden sollte.

Die Aussicht auf eine Autorenschaft als Lockmittel also. Juliane ließ sich davon zwar schon ein bisschen bezirzen, allerdings war sie doch nicht ganz naiv. „Mir war direkt klar, dass ich damit eigentlich auf kein Paper komme“, sagt sie heute nüchtern.

Der Bachelor verging, die Masterarbeit klopfte an die Tür und Juliane startete nochmal neu in derselben Arbeitsgruppe – diesmal mit einem völlig anderen Thema. Die Arbeit daran lief mal gut, mal schlecht; doch Juliane hatte sich ohnehin bald gegen eine wissenschaftliche Karriere entschieden. Ohne den Druck, publizieren zu müssen, hieß es demnach nur: Zähne zusammenbeißen.

Eines Morgens dann stand das wöchentliche Arbeitsgruppenseminar an. Alle lauschten mit halb verschlafenen Augen den Worten des Postdocs, der vorne stand und eines seiner Projekte vorstellte. Juliane horchte auf: Der Großteil der Arbeit drehte

sich ausschließlich um die Implementierung und Verfeinerung der Technik, bei der sie zwei Jahre zuvor geholfen hatte, sie überhaupt in der Gruppe einzuführen. Anschließend nannte der Postdoc alle Beteiligten, die bis jetzt an dem Projekt mitgewirkt hatten. Julianes Name fiel nicht. „Der Idiot hatte mich tatsächlich einfach vergessen“, meint sie heute im Gespräch.

Nach dem Seminar richtete sich Juliane an eine andere Masterstudentin, die ebenfalls vor zwei Jahren ihre Bachelor-Arbeit in der Arbeitsgruppe gemacht hatte. „Er hat dich einfach weggelassen!“, schlussfolgerte Julianes Kollegin empört. „Glaube ich nicht“, entgegnete Juliane gutgläubig. „Er hat es vermutlich nur vergessen.“ Da tönte es plötzlich aus einer Ecke des Raumes: „Hat er nicht.“ Juliane und ihre Kollegin drehten sich um: Einer der Doktoranden saß auf seinem Stuhl und hatte das Gespräch mitverfolgt. Seine Meinung war klar: „Er hat das mit voller Absicht gemacht.“

Juliane weiß bis heute nicht, was der Doktorand genau damit gemeint hat. Ihr ist nicht klar, warum der Postdoc sie absichtlich nicht genannt haben sollte. Juliane

Zuverlässigkeit und Sicherheit im Laborbereich

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



www.lab.liebherr.com

LIEBHERR

Qualität, Design und Innovation

kann sich kaum vorstellen, dass er ihre Arbeit womöglich als seine eigene verkaufen wollte. Vielleicht aber doch. Darüber lässt sich leider nur spekulieren.

Juliane erzählt weiter, dass sie kurze Zeit später immer stärker verunsichert wurde. „Eines Tages kam der besagte Postdoc zu mir und fragte mich, ob ich die Technik nicht einem neuen Doktoranden erklären könne“, erinnert sie sich. „Da wurde mir klar, dass er mich wohl tatsächlich mit voller Absicht nicht erwähnt hatte.“

Obwohl Carstens und Julianes Geschichten doch sehr unterschiedlich sind, haben sie eines gemein: Beider Arbeiten wurden von einem Hierarchie-höheren Gruppenmitglied einfach unter den Teppich gekehrt – und jemand anderes durfte dafür den Ruhm kassieren. Denn obwohl Julianes Ergebnisse keine Publikation hervorgebracht hatten, verschwieg der Postdoc, dass sie an dem Projekt mitgearbeitet hatte. Für alle anderen Arbeitsgruppenmitglieder hatte Juliane somit keinerlei Leistung in der Sache erbracht. Stattdessen wurden all die anderen für ihre Arbeiten gelobt, die auf Julianes Vorarbeiten aufbauten. Aber warum passiert das in Arbeitsgruppen und wer hat da das letzte Wort?

Die E-Mail eines ehemaligen Doktoranden bringt weitere Hinweise: „Die Regel bei meinem Professor war, dass jemand, der Abbildungen und Text zum Manuskript beisteuert, auf das Paper kommt.“ Das klingt erst mal fair. Doch die Reihenfolge der Autoren, so schreibt der Ex-Doktorand weiter, legte der Professor nicht nur nach dem jeweiligen Beitrag fest, sondern entschied sie auch „politisch“. Das bedeutet: Brauchte die Gruppe neue Fördermittel oder ein Mitglied ein Stipendium, dann konnte das der Grund sein, eine Person mehr auf ein Paper zu setzen oder die Reihenfolge entsprechend zu ändern. Wer wirklich wie viel zu dem Projekt beigesteuert hatte, schien dann eher Nebensache zu sein.

Fall „Katrin“: Trotz Fleiß kein Preis

Katrin [Name geändert] hatte vor einigen Jahren in einem Labor promoviert, das ein Juniorprofessor leitete. Dort hatte sie zuvor auch ein Praktikum absolviert und ihre Diplomarbeit geschrieben. Nach erfolgreichem Diplomabschluss investierte sie weitere drei Jahre, um zu promovieren – und forschte an demselben Projekt

weiter. Am Ende hatte Katrin eine Menge guter Ergebnisse und war erpicht darauf zu publizieren. Doch ihr Juniorprofessor war damit nicht einverstanden.

„Jedes Mal wenn ich in sein Büro kam meinte er, die Ergebnisse würden noch nicht reichen und ich solle noch dieses und jenes Experiment durchführen“, klagt Katrin heute. Da ihr Juniorprofessor zu dieser Zeit logischerweise mehr Erfahrung hatte, hörte Katrin auf ihn und machte sich an die Arbeit.

Es verging ein ganzes weiteres Jahr. Katrin hatte nun inklusive Praktikum und Diplomarbeit sechs volle Jahre in das Projekt gesteckt und wollte endlich dafür belohnt werden. Doch ihr Professor wollte und wollte die Ergebnisse nicht publizieren...



Nachdem Katrin als Postdoc noch ein weiteres Jahr für ihren Juniorprofessor gearbeitet hatte, verließ sie die Arbeitsgruppe. Inzwischen war eine neue Doktorandin eingezogen, die die Arbeit von Katrin weiterführen sollte. Eines Tages meldete sich der Juniorprofessor bei Katrin und sprach von einer Veröffentlichung der Daten. Katrin war begeistert, bis er ihr mitteilte, dass auch die neue Doktorandin mit auf das Paper solle. „Das fand ich nicht gerecht“, erinnert sie sich. „Ich habe jahrelang an dem Thema gearbeitet und Ergebnisse produziert, die in keiner Relation zu dem bisschen Arbeit stehen, das die neue Doktorandin beigesteuert hat. Zudem wären ihre Ergebnisse für das Paper gar nicht notwendig gewesen.“ Doch ihr Professor bestand darauf – aber warum?

„Er lockt die Studenten in sein Labor mit dem Versprechen, schnell und viel zu

publizieren“, so Katrin. Schließlich hatte ihr Professor Jahre zuvor genau das Gleiche mit ihr gemacht: Zu Beginn ihrer Promotion hatte er Katrin direkt mit auf ein Paper geholt. Die Zeit, die sie für die Ergebnisse gebraucht hatte, war lächerlich – satte zwei Tage hatte sie für einen Western Blot im Labor gestanden. „Ich glaube nicht, dass meine Daten für die Publikation notwendig waren“, meint Katrin. Damals hatte sie sogar gegen ihre Autorschaft protestiert, doch ihr Professor gab nicht nach. „Schnell und viel publizieren“ – Versprechen bricht man eben nicht.

Was Katrin erlebt hat, scheint bei manchen Professoren gängiges Prinzip zu sein. Denn die übliche Währung in der Wissenschaft sind Publikationen. Kein Wunder also, dass diese beliebtes Mittel sind, um Studenten wie Juliane oder Absolventen wie Katrin in die eigenen Labore zu locken. Bei Doktoranden kann das kritisch werden, wenn sie dem Labor eine gewisse Anzahl an Publikationen liefern sollen. Läuft das Projekt des einen besser als das des anderen, so macht mancher Professor keinen Unterschied und schreibt einfach beide Namen auf die Publikation. Als Pechvogel, dessen Projekt schlecht läuft, ist man wohl froh darüber. Als Goldkind, das womöglich jahrelang für die Ergebnisse gearbeitet hat, ist man schnell der Gelackmeierte. Und überhaupt: Fair geht anders.

Außerdem meint Katrin, dass Doktoranden in Arbeitsgruppen, in denen Autorschaften derart lapidar verteilt werden, eines schnell übersehen: Nämlich, dass es normalerweise gar nicht so leicht ist zu publizieren. Und noch ein weiterer wichtiger Punkt bleibt womöglich auf der Strecke: das realistische Einschätzen der eigenen Fähigkeiten.

„Manchmal bin ich aus dem Labor gekommen und wusste überhaupt nicht, ob ich gut oder schlecht bin – beziehungsweise was ich kann und was nicht“, seufzt Katrin. Ihre Diplomarbeit ist ein gutes Beispiel. Ihr Professor hatte ihr dafür eine 1,0 gegeben – der Zweitprüfer eine viel schlechtere Note. „Am Ende meinte mein Professor, er habe mir die gute Note nur gegeben, damit ich ein Stipendium bekomme, um in seiner Arbeitsgruppe promovieren zu können.“

Heute als Postdoc ist es für Katrin nicht mehr so einfach. „Um in der Wissenschaft zu bestehen, braucht man Kontakte und Hilfe vom Doktorvater“, meint Katrin. Doch da kann sie bei ihrem Juniorprofessor lan-

ge warten. Denn umso höher Katrin die Karriereleiter klettert, desto eher wird sie zu seiner Konkurrentin. Und er wäre ja schön blöd, wenn er ihr dabei noch unter die Arme greifen würde.

Fall „Florian“: Des einen Leid...

Florian [*Name geändert*] steht in den letzten Zügen seiner Doktorarbeit und kennt beide Seiten: Zum einen hatte er selbst dafür gesorgt, dass der Name eines Arbeitsgruppenmitglieds von einer gemeinsamen Veröffentlichung flog – im Gegenzug fand er selbst keine Erwähnung in einem anderen Paper, bei dem es ihm eigentlich zugestanden hätte.

„Während meiner Promotion sollte ich ein Paper zusammen mit einem Postdoc aus der gleichen Arbeitsgruppe schreiben“, erzählt Florian. Leichter gesagt, als getan: Denn der Postdoc hielt sich nicht an zeitliche Vereinbarungen, und das Paper drohte zu scheitern. Als der Abgabetermin immer näher rückte, merkte Florian, dass sie das zusammen nicht schaffen würden, und entschied, das Paper im Alleingang zu erledigen. „Der Postdoc hatte vermutlich nicht damit gerechnet, dass ich das alleine wirklich packe“, schmunzelt Florian.

Doch er packte es. Auf der Veröffentlichung suchte man folglich vergebens nach dem Namen des Postdocs – den das natürlich gewaltig ärgerte. Doch Florian hatte keine andere Wahl: „Er hatte nichts zu dem Paper beigetragen und hätte den Abgabetermin mit seiner Schlampigkeit beinahe vermasselt.“

Monate später kam dann die Retourkutsche: Besagter Postdoc wollte mit einem Mitglied aus der Arbeitsgruppe ein Metho-

den-Paper veröffentlichen – und zwar über eine Methode, die Florian zusammen mit seinem Postdoc in seiner Masterarbeit erarbeitet hatte. Zu allem Überfluss benutzten der Postdoc und sein designerter „Ko-Autor“ neben Florians Masterarbeit auch noch dessen Notizen – und fragten ihn gar gelegentlich um Rat.

„Sie haben meine Methode fast komplett abgeschrieben“, entrüstet sich Florian noch heute. Doch als es um die Veröffentlichung ging, wurde er außen vor gelassen. „Ich glaube der Postdoc wollte mich wegen der Geschichte mit dem letzten Paper absichtlich nicht auf dem neuen dabei haben“, vermutet Florian.

Im Nachhinein ärgert er sich, dass er keinen Einspruch erhoben oder sich nicht schon früher in das Projekt eingeklinkt hat. Allerdings hätte auch der Professor einschreiten können, denn dieser wusste, dass Florian der Experte in dieser Methode war. Doch: „Manchen Professoren ist es vollkommen egal, wer auf dem Paper steht, Hauptsache es kommt am Ende ihr Name drauf“, meint Florian.

Die Gefahr dabei: „In manchen Laboren ist der Konkurrenzkampf zwischen Doktoranden und Postdocs unerträglich geworden“, weiß Florian aus eigener Erfahrung. „Obwohl man vielleicht in einer gemeinsamen Arbeitsgruppe ist, arbeitet oftmals jeder gegen jeden. Der Chef hat dann das schwierige Los, Aussage gegen Aussage abzuwägen – wenn es ihn denn überhaupt kümmert. Wenn nicht, verlieren am Ende meist die Schwächeren.“

Laut Florian ist die Gemeinschaftlichkeit in manchen Laboren vor die Hunde gegangen. Jeder versucht sein eigenes Projekt durchzuboxen und den eigenen Namen

am besten immer ganz vorne auf möglichst alle Veröffentlichungen zu positionieren.

Und die Moral aus den Geschichten...

Publikationen als Lockmittel und lapidare Verteilung von Autorenschaften: Was Carsten, Juliane, Katrin und Florian erlebt haben, ist nicht die Regel – aber auch keine Seltenheit. Carstens Idee wurde geklaut, Julianes Mitarbeit vertuscht und von Florian dreist abgeschrieben. Dahingegen musste sich Katrin die Lorbeeren mit einer anderen Doktorandin teilen, obwohl eigentlich nur sie die Arbeit erledigt hat. Wenn es um Autorschaften auf Papern in deutschen Laboren geht, wird die Gemeinschaftlichkeit gerne mal *ad acta* gelegt. Der Druck ist groß: Jeder möchte so viel publizieren wie möglich, um die wissenschaftliche Karriereleiter weiter nach oben zu klettern oder schlicht am Ball zu bleiben.

Wahrlich schreiben nicht alle Labore solche Geschichten. Im Zuge unserer Recherche stießen wir vielmehr immer wieder auf die Aussage: „Zu Autorenstreitigkeiten kann ich Ihnen nichts erzählen, da lief bei mir immer alles gut.“ Gut, dass es folglich doch noch viele ehrliche und rücksichtsvolle Arbeitsgruppen mit gerechten und aufmerksamen Professoren gibt. Dummerweise stehen heutzutage jedoch gerade Doktoranden, Postdocs und auch jüngere Professoren unter höllischem Zugzwang, viel und gut zu publizieren. Dass jeder auf Biegen und Brechen versucht, hierbei nicht auf der Strecke zu bleiben, ist geradezu nachvollziehbar. Eine Kultur des „Jeder ist sich selbst der Nächste“ kann dabei offenbar nicht immer vermieden werden.

JULIET MERZ

ELSE KRÖNER-FRESENIUS-STIFTUNG

Ausschreibung 2017

Else Kröner Fresenius Preis für Medizinische Entwicklungszusammenarbeit

Thema: Mutter-Kind-Gesundheit

Bewerbungsfrist 30. Juni 2017

Der *Else Kröner Fresenius Preis für Medizinische Entwicklungszusammenarbeit* würdigt Projekte, die nachhaltig der Verbesserung der medizinischen Versorgung in Entwicklungsländern dienen. Dieses Jahr wird der Preis zum Thema Mutter-Kind-Gesundheit ausgeschrieben. Der Preis ist mit 100.000 Euro dotiert.

Weitere Informationen: www.ekfs.de

Else Kröner-Fresenius-Stiftung | Postfach 1852 | 61352 Bad Homburg



Biologie
in der
Gender-Debatte

Vom Feminismus geächtet, vom Rechtspopulismus umarmt

■ Beim Thema Geschlecht/Gender herrscht eine ungesunde politische Polarisierung. Sollte sich die Biologie gegen die Unterstellungen einer biophoben linken Ideologie wehren? Ja! Aber bitte ohne sich blind von rechts der Mitte vereinnahmen zu lassen.

Zurzeit bewirbt sich das rechtsliberal-konservative bis rechtspopulistische Lager um die Stelle des Retters der Biowissenschaften vor den antiwissenschaftlichen Feministinnenhorden. Gut beobachten lässt sich das an der Kontroverse um ein geplantes Zusatzschild für die Linnéstraße in Freiburg.

Dass so etwas kommunal für Gesprächsstoff sorgt, ist normal. Diesmal jedoch verursacht es über die Region hinaus Wellen der Empörung, ist Thema in konservativen Kolumnen und rechtspopulistischen Blogs. Weil viele es als Symbol für einen Wandel sehen – und für eine Gefahr.

Es geht dabei um die Ergebnisse einer von der Stadt beauftragten Kommission zur Umbenennung von Straßen. Eigentlich ein üblicher Vorgang, gibt es doch immer noch Leute, deren unrühmliche Rolle in Zusammenhang mit der NS-Ideologie erst spät herauskommt – wie etwa bei Martin Heidegger, dessen Name nun aus dem Stadtbild verschwinden soll. Neu ist in Freiburg allerdings, dass nicht nur die Nazi-Geschichte im Fokus steht, sondern auch vermeintlich weltanschauliche Verfehlungen lange Zeit davor. Und vor allem: nicht nur solche in Zusammenhang mit Rassenideologie, sondern auch mit Sexismus. Und hier kommt Linné ins Spiel.

Auf dem für die Linnéstraße geplanten Ergänzungsschild soll nach Empfehlung der Kommission unter anderem stehen, der berühmte schwedische Naturforscher sei Vordenker einer „biologistisch begründeten Geschlechterhierarchie“ gewesen. Erklärt wird das im Bericht der Kommission folgendermaßen:

„... Darüber begründete und verfestigte er mit seiner Klassifizierung und auch Sexualisierung des Pflanzenreichs anhand der

Morphologie in männliche und weibliche Pflanzen sowie durch die nicht zwingende Klassifikation von Tieren (Säugen als weibliche Grundfunktion und Wesensbestimmung) eine Denkweise und Gesellschaftsordnung, die die Unterordnung von Frauen unter Männer sowie die traditionelle geschlechtliche Arbeitsteilung als natürlich erklärt und ‚beweist‘.“

Die geplante Änderung samt deren Begründung wird von vielen als enorme politische Provokation aufgefasst. Vor allem rechts der politischen Mitte. Der Kreationisten- und jetzt auch „Genderisten“-Schreck Ulrich Kutschera witterte in seinem Blog bei der *Huffington Post* schon im Oktober einen Frontalangriff auf die Biologie. Das geplante Schild zeige, dass Freiburg im „Gender-Wahn“ sei, schreibt der Kasseler Pflanzenphysiologie-Professor. Seiner Meinung nach würden mit dem Ergänzungsschild nicht weniger als *alle* Biologen diffamiert und die Leitwissenschaft des 21. Jahrhunderts herabgewürdigt. Denn aus diesem spreche die Gender-Ideologie und ihre Macht, die Realität und Evolutionsbiologie der Geschlechter zu verleugnen.

Selbst der konservative *Spiegel*-Kolumnist Jan Fleischhauer bezeichnete das Linnésche Zusatzschild Anfang April als ein Beispiel für „eine neue Welle des symbolischen Geschlechtsexorzismus“, dessen Problem sei, dass er theoretisch unendlich sei. Fleischhauer jedoch stellte nicht die Stichhaltigkeit der feministischen Analyse in Frage, sondern brachte eher ein *Slippery-Slope*-Argument. Denn wenn schon ein Biologe des 18.

„Linnés Motiv muss ein frauenfeindliches gewesen sein. Wenn auch nur unbewusst.“

Jahrhunderts wegen seines umstrittenen Frauenbildes auf der Anklagebank sitze, so seine Argumentation, würde bald keine historische Figur mehr sauber genug sein, um sie ehren zu können. In ein paar Jahren, so spekuliert Fleischhauer, ständen Tieresser in dem Ansehen, das bei uns heute Rassisten und Kolonialisten genießen. Sarkastisch schlägt er daher vor, bei Neubenennungen von Straßen solle man es zur Auflage machen, dass die Dichterseelen sich vegan ernährt habe. Dann sei man vorerst auf der sicheren Seite.

Aber ist dort, wo Kutschera und Fleischhauer eine Gefahr sehen, tatsächlich eine? Oder steckt hinter ihren Meinungen nur antifeministischer Affekt? Bei Fleischhauer in seiner sanfteren Variante als Augenrollen darüber, dass die Feministinnen mal

wieder übertreiben? Bei Kutschera in Version einer apokalyptischen Angst, dass die Feministinnen mindestens den Untergang der Wissenschaft, wenn nicht sogar des ganzen Abendlandes verursachen – wenn man sie nicht stoppt?

Die Antwort darauf ist komplexer als gedacht.

Die Vorwürfe gegen Linné gehen auf die einflussreiche feministische US-Wissenschaftshistorikerin Londa Schiebinger zurück, die in den 1990ern Linnés Rolle bei der Entstehung von Sexismus und Rassismus in der Aufklärungs- und Kolonialzeit untersuchte. 1993 veröffentlichte sie das Paper „*Why mammals are called mammals: gender politics in eighteenth-century natural history*“, das später auch zu einem Buchkapitel in „*Nature's Body – Gender in the Making of Modern Science*“ wurde.

In Aufsatz und Buch spricht Schiebinger Linné schuldig, die Säugetiere auch deshalb Mammalia genannt zu haben, um die Frauen aus der öffentlichen Sphäre ins Private zu verdrängen. Diese auf den ersten Blick absurd erscheinende Theorie wird in einem aufwändigen Indizienprozess plausibel gemacht.

Erster Teil von Schiebingers Argumentation: Statt der weiblichen Brust hätte Linné ein anderes gemeinsames Merkmal der Säugetiere zur Benennung der systematischen Gruppe nehmen können. Für sie erscheint es verdächtig, dass er ein geschlechtliches Merkmal wählte und nicht etwa das Vorhandensein von Haaren, drei Gehörknöchelchen oder vier Herzkammern. Ebenfalls verdächtig: Dass er zur gleichen Zeit den Menschen als *Homo sapiens* erstmals in die Gruppe der Mammalia einordnete.

Schiebinger meint, Frauen seien auf diese Weise durch die Wissenschaft erstmals explizit als Säugetiere und damit über ihre mütterlich-nährende Rolle charakterisiert worden. Und das zu einer Zeit des Umbruchs. Denn in den Salons der Aufklärung hätten Frauen noch eine wichtige Rolle gespielt, doch aus den sich neu konstituierenden Institutionen in Wissenschaft, Kultur und Politik seien sie dann systematisch ausgeschlossen worden. Und Linné habe eine (scheinbar) wissenschaftliche Begründung dafür geliefert.

Dass zwischen der frauenfeindlichen politischen Dimension und der Benennung der Säugetiere in der Systematik auch für Linné selbst ein Zusammenhang bestand, dafür hat Schiebinger keine Beweise. Sie meint aber, diese auch nicht zu brauchen. Denn sie hat Linnés gesundheitspolitische Schriften als Arzt, in denen er sich dafür ausspricht, dass Frauen ihre Kinder selbst stillen.

Und mit dieser Empfehlung wendet er sich gegen das damals verbreitete Ammenwesen und damit – laut Schiebinger – gegen etwas, was manchen Frauen damals ermöglicht hätte, gleichberechtigt mit Männern am gesellschaftlichen Leben teilzunehmen. Da diejenigen Frauen aber, die ihre Kinder selbst stillten, damit in die private Sphäre zurückgedrängt würden, ist für sie der Fall klar: Linnés Motiv muss hier ein frauenfeindliches gewesen sein. Wenn auch nur unbewusst.

Ein Teil dieser Argumentation ist unbestreitbar. Es fällt tatsächlich in diese Zeit, dass die sich bildenden Wissenschaftsinstitutionen Frauen aktiv ausschlossen. Und Schiebinger kommt der Verdienst zu, viele Beispiele von Frauen gesammelt und beschrieben zu haben, die damals versuchten, ein Teil der großartigen Unternehmung der Wissenschaft zu werden – und an dem kollektiven Widerstand ihrer männlichen Peers scheiterten.

Wer auch nur ein Fünkchen feministisch fühlt und denkt, bleibt bei diesen Geschichten nicht unberührt. Denn es sind Geschichten von einer solchen Ungerechtigkeit, von solch fundamentaler Diskriminierung, dass sie einem die Tränen in die Augen treiben können.

qTOWER³ 84
The next Level of qPCR



The next Level of qPCR
qTOWER³ 84

- **Fundierte Ergebnisse:** Exzellente Temperaturuniformität und patentierte Hochleistungsoptik – auch im 384 well Format
- **Maximale Flexibilität:** Erweiterbares Filtermodulsystem aus hochauflösenden, nachrüstbaren Farb- bzw. FRET-Modulen
- **Unerreichte Schnelligkeit:** Minimale Scan-Zeiten von 6 Sekunden für bis zu 6-faches Multiplexing über 384 Proben
- **Konkurrenzlose Genauigkeit:** Experiment-Optimierung auf höchstem Niveau mit Hilfe des Linear Gradient Tool im Hochdurchsatz.

www.analytik-jena.de

LABVOLUTION 2017
Stand B62 | Halle 20
16.-18. Mai 2017

Leider ist ebenfalls unbestreitbar, dass so mancher Wissenschaftler damals die Aufgabe übernahm, diese Diskriminierung als naturgegeben zu rechtfertigen – genauso wie es vorher Vertreter der Religion zugefallen war, die betonten Geschlechterrollen als gottgegeben zu rechtfertigen.

Doch dass diese beiden Teile unbestreitbar sind, heißt eben noch nicht, dass der Rest von Schiebingers Argumentation überzeugend wäre. Aus biowissenschaftlicher, psychologischer und medizinischer Sicht können sie das kaum sein.

Das fängt schon damit an, dass es in Taxonomen-Augen doch auch heute eine unverdächtige Wahl wäre, die Gruppe der Säugtiere Mammalia zu nennen. Denn dass diese Tiere Milch für ihre Jungen produzieren, ist nun mal ein auffallendes und wahrhaft einzigartiges Merkmal dieser Gruppe, das aus Biologensicht auch keinerlei politische Aufladung hat.

Und Linnés ärztliche Empfehlung, seine Kinder selbst zu stillen, würden doch ebenfalls heute die allermeisten Mediziner und Entwicklungspsychologen, Hebammen und Kinderpflegerinnen unterschreiben. Wenn es – wie damals – keine industrielle Säuglingsnahrung (mehr) gäbe, würden wir das Ammenwesen auch heute nicht wieder einführen. Es gilt ja andersherum heute als Fortschritt, wenn selbst Frauen auf Managementpositionen ihre Kinder stillen können und trotzdem am gesellschaftlichen Leben teilnehmen.

Wie kann aber etwas an Linnés Denken und Handeln, das auch heute noch genauso und mit guten sachlichen und fachlichen Gründen gedacht und getan werden könnte, dazu führen, dass ihm eine so eindeutige individuelle Schuld zugewiesen wird an den historischen Gesellschaftsentwicklungen seiner Zeit? Das erscheint doch mehr als nur ein bisschen an den Haaren herbeigezogen.

Trotzdem überzeugte Schiebingers Argumentation offenbar die Soziologin in der Freiburger Kommission, und diese überzeugte die Mehrheit der anderen, die aus Historikerinnen und Historikern und einer Politologin bestand. Und die Frage ist natürlich durchaus: Warum? Wie kann es sein, dass das für so viele so überzeugend war? Und hier drängt sich doch der Verdacht auf, dass Weltanschauliches im Spiel ist.

Denn natürlich ist die Soziologin in der Kommission eine Gender-Soziologin und eine intersektionale Feministin. Und als solche gehört sie zu einer akademischen Gruppe, die nicht nur in den Augen eines panischen rechten Randes, sondern auch nach Eigenaussagen ausdrücklich politische Ziele verfolgt.

Eines davon besteht ebenso ausdrücklich darin, biologische Erklärungen für Geschlechtsunterschiede im menschlichen Verhalten in ihrer gesellschaftlichen Bedeutung zurückzudrängen. Erstens werden biologische Erklärungen aus Gender-Sicht gar nicht gebraucht. Denn alles gesellschaftlich Relevante wird als etwas gesehen, das immer auch selbst durch Prozesse verursacht wurde, die allein als soziale und gesellschaftliche beschrieben werden können. Und zweitens sind biologische Erklärungen automatisch Biologismus – dienen also einer abzulehnenden reaktionären Ideologie –, sobald sie sich auf menschliches Verhalten beziehen.

Haben also die Biologen recht, die in der Gender-Ideologie und ihrem Erfolg in akademischen Fächern wie Soziologie, Pädagogik oder Literaturwissenschaften eine Gefahr für die Biologie sehen?

Nein. Für das Gros der eigenen Forschung ist die Biologie davon jedenfalls nicht direkt betroffen. Zwar bringt sie allgemeine biologische Theorien hervor, die für Menschen auch gelten, nicht zuletzt evolutionsbiologische Aussagen über Geschlechter, aber die viel größeren Konflikte zwischen biologischen und gesellschaftlichen Erklärungen für menschliches Verhalten toben in anderen Fächern – vor allem in der Psychologie.

Denn natürlich ist die Psychologie die Wissenschaft, in der wirklich empirisch und vergleichend untersucht werden kann, welche Rolle unterschiedliche Gene, unterschiedliche Erziehung und andere gesellschaftliche Einflüsse für die Ausprägung unterschiedlichen Verhaltens bei Menschen spielen. Und dabei natürlich auch die Geschlechterdimension.

Es ist nicht Aufgabe der Biologie und kann es auch nicht sein, denn die Biologie ist nun mal für rein Biologisches zuständig. Sie liefert sicher wertvolle Hypothesen, die andere Fächer wie die Psychologie oder die Medizin beim Menschen prüfen – aber welche gesellschaftlich-kulturellen Einflüsse dabei zusätzlich oder alternativ zu berücksichtigen sind, liegt eben nicht in ihrem Fachgebiet selbst.

Die Biologie ist daher eigentlich nur dort direkt von der Einseitigkeit der Gender-Perspektive betroffen, wo sie selbst zum Untersuchungsobjekt wird. Wenn also die zwischen forschenden Biologinnen und Biologen auftretenden Geschlechtsunterschiede untersucht werden – und das mit der gendertheoretisch vorgegebenen Prämisse, dass diese ausschließlich sozial verursacht sein können. Beispielsweise also wenn es um die Interpretation der Wissenschaftsgeschichte geht, wie bei Linné jetzt oder – noch heikler – um heutige Geschlechtsdiskriminierung bei Personalentscheidungen und im Publikationsprozess.

Hier allerdings ist etwas zu beobachten, das stutzig macht. Sowohl Kutschera wie auch der Konstanzer Evolutionsbiologe Axel Meyer erklären in ihren Büchern lang und breit, dass es ganz klar biologische Geschlechtsunterschiede beim Menschen gibt – und empören sich über einen Feminismus und seinen akademischen Arm, der leugnet, dass es so etwas geben kann. Für sie allerdings ist damit schon implizit erklärt, dass alles, was heute zwischen Forscherinnen und Forschern an Unterschieden auftritt, durch diesen biologischen Unterschied erklärt wird.

Beide geben natürlich zu, dass es so etwas wie Diskriminierung gegeben hat, aber sie gehen genauso selbstverständlich davon aus, dass dies heute keinerlei Rolle mehr spielt. Denn gesetzlich seien Frauen und Männer schließlich gleichberechtigt. Und da die Wissenschaft nach meritokratischen Prinzipien organisiert sei, setzt sich hier automatisch durch, wer Talent, Fleiß und Biss hat – und zwar völlig unabhängig vom Geschlecht oder anderen Gruppenzugehörigkeiten.

Anders herum formuliert hieße das: Wenn Frauen zu einem geringeren Anteil Positionen in der Wissenschaft einnehmen, dann kann das heute nur noch damit erklärt werden, dass weniger Frauen von Natur aus das mitbringen, was es braucht, um an die Spitze zu kommen – sprich: Ehrgeiz, Können, Durchsetzungsvermögen oder eine Mischung aus allem. Und hier wird es natürlich haarig.

Dem Feminismus wird durch Kutschera und Meyer vorgeworfen, dass er – weil er so anti-wissenschaftlich ist und biologische Geschlechtsunterschiede leugnet – stattdessen annimmt, das Ungleichgewicht sei durch Diskriminierung verursacht. Und

„Für das Gros ihrer eigenen Forschung ist die Biologie von der Gender-Ideologie nicht betroffen.“

„Das würde zu einer erzwungenen Teilnahme von Frauen am Wissenschaftsprozess führen, die dafür nicht geeignet sind.“

der Politik wird vorgeworfen, einem solchen anti-wissenschaftlichen Feminismus Macht zu geben, um eine lediglich eingebil-dete Diskriminierung mit Quoten und anderen Maßnahmen zu bekämpfen. Das würde zu einer erzwungenen Teilnahme von Frauen am Wissenschaftsprozess führen, die dafür nicht geeig-net sind – oder zumindest weniger geeignet als die Männer, die man übergehen muss, um diese Quotenfrauen einzustellen.

Solche Ansichten rufen heute allgemeines Entsetzen hervor. Da sie aber heute schon routinemäßig sowie auf der Grundlage einer moralischen Abscheu abgelehnt werden, geht der Diskus-sion ein Aspekt verloren, der hier durchaus wichtig erscheint.

Nämlich, dass man auch bestimmte wissen-schaftliche Ergebnisse ignorieren muss, um als Biologe so zu argumentieren. Dass man sich also das Gleiche zu Schulden kommen lässt, das man den „Genderisten“ vorwirft.

Denn die Diskriminierungsforschung in den Sozialwissenschaften behauptet ja nicht nur einfach, dass Frauen und Männer ungerechtfertigt anders gesehen und behandelt werden, sondern sie kann die Existenz von Diskrimi-nierung ja vielfach in empirischer Forschung nachweisen. Sehr eindrücklich etwa in dem Fall, dass ein und dasselbe Paper signi-fikant besser beurteilt wird, wenn ein männlicher Name darauf steht – als wenn dort ein weiblicher steht.

Wer es für legitim hält, dass Biologen kritisieren, wenn Genderwissenschaftlerinnen den Fehler machen, das Wunschen-ken ihrer eigenen (linken) Ideologie für die Realität zu halten und dazu konträre (biologische) Forschung zu ignorie-

„Man sollte aufhören zu denken, nur eine Aussage könne wahr sein.“

ren oder sogar zu dämonisieren, der sollte vielleicht nicht den selben Fehler machen.

Dies jedoch muss man den beteiligten Biologen durchaus vorwerfen: Dass sie das Wunschenken ihrer eigenen (rechts-liberalen) Ideologie für die Realität halten und dazu konträre (sozialwissenschaftliche) Evidenz ignorieren oder gar dämoni-sieren. Denn natürlich darf biologische Evidenz nicht mit der Biologismus-Keule weggehauen werden – genauso gilt aber eben auch: Geistes- und sozialwissenschaftliche Evidenz darf nicht einfach mit der Gender-Keule zur Seite geschlagen werden.

Denn warum sollten denn nicht folgende zwei Aussagen gleichzeitig wahr sein können?:

Auch beim Menschen gibt es biologische Geschlechtsunterschiede im Verhalten.

Und Diskriminierung gegen Forscherinnen findet auch heute noch statt.

Eine Überwindung der unseligen poli-tischen Polarisierung beim Thema Geschlecht/Gender könnte damit beginnen, dass man aufhört zu denken, nur eine von beiden Aussagen könne wahr sein.

Die Aufgabe für die Naturwissenschaften wäre dabei, zu akzeptieren, dass ihre als so meritokratisch empfundene Wissen-schaftskultur nicht immer so perfekt funktioniert, wie es ihnen erscheint. Und die Aufgabe für die Kulturwissenschaften wäre es, den Menschen nicht nur als Kulturwesen zu sehen – sondern wieder selbstverständlicher als das Naturwesen, das er gleich-zeitig ist.

BRYNJA ADAM-RADMANIC

PIPETTIEREN IN MULTIWELLPLATTEN EINFACH UND PREISWERT

VIAFLO 96 | 384 Die Elektronische Handpipette

Zahlreiche Betriebsmodi wie Mehrfachdispensieren, Verdünnungsreihen und kundenspezifische Programme vereinfachen Ihre Pipettierungen mit 96 und 384 Kanälen und sorgen für gesteigerte Produktivität. Austauschbare Pipettierköpfe ermöglichen präzises Pipettieren in Volumenbereichen von 0,5 bis 1250 µl.



EVOLVE



VIAFLO II



VOYAGER II



ASSIST



Besuchen
Sie uns an der
BIOTECHNICA
Halle 20, Stand D54
16.5 - 18.5,
Hannover

www.integra-biosciences.com

Im Gespräch: Felix Schönbrodt, München

„Wir wollen nicht im alten Stil weitermachen“



Fotos (2): privat

■ Seit klar ist, dass viele publizierte Ergebnisse nicht replizierbar sind, haben sich einige Forscher aufgemacht, das Feld gehörig umzugraben. Einer davon ist der Münchner Psychologe Felix Schönbrodt. *Laborjournal* sprach mit ihm über die Lehren, die Wissenschaftler aus der Replikationskrise ziehen sollten – und zwar nicht nur die Psychologen!

Laborjournal: Nicht nur, aber auch in der Psychologie ist in den letzten Jahren die Erkenntnis gereift: Es gibt eine Replikationskrise. Viel zu viele Studien beschreiben Effekte, die sich nicht bestätigen lassen. Wie ist es zu dieser Einsicht gekommen?

Felix Schönbrodt: Die wichtigsten Ereignisse auf dem Weg zur Einsicht, dass wir tatsächlich in einer Krise stecken, waren einige groß angelegte Replikationsprojekte in den letzten vier Jahren. Zuvor hatten wir im Grunde keine Ahnung, ob unsere Forschung replizierbar ist oder nicht. Es gab ja auch kaum Anreize für Replikationsstudien. Wenn ich Karriere machen will, wenn ich mir einen Namen machen will – dann muss ich etwas Neues vorweisen.

Bis vor einigen Jahren gab es auch kaum Journals, in denen man solche Wiederholungsstudien publizieren konnte. Die meisten Zeitschriften hatten solche Manuskripte gar nicht angenommen.

Schönbrodt: Das kam noch dazu. In den letzten Jahren wurden aber mehrere groß angelegte Replikationsprojekte gestartet, darunter die sogenannten „ManyLabs“-Projekte. Bis zu hundert Labore haben sich dabei zusammengeschlossen und versucht, diverse publizierte Effekte zu bestätigen – an hundert Standorten, und alle nach demselben Protokoll.

Wie hat man die Studien ausgewählt, die man nachmachen wollte?

Schönbrodt: Bei *ManyLabs 1* konnten die teilnehmenden Forscher Studien nominieren. Das hat auch zu Kritik geführt, es hieß dann: „Das ist ja nicht repräsentativ, ihr habt euch genau solche Effekte herausgepickt, die sowieso schon zweifelhaft aussahen“. In der Folge hat das *Center for Open Science* eines der größten Projekte dieser Art gestartet, das *Reproducibility Project: Psychology*. Die Idee der Initiatoren war: Wir nehmen uns drei unserer besten Zeitschriften vor, suchen uns einen Jahrgang heraus und fangen mit den Replikationsversuchen von vorne an, also konkret mit Heft 1 des Jahrgangs 2008.

Das war also tatsächlich eine systematische Stichprobe.

Welche Studien und Effekte waren dort vertreten?

Schönbrodt: Die Bandbreite war sehr groß. Es waren typische Reaktionszeitexperimente darunter, Fragebogenstudien, ... – es war quasi alles dabei. Die Ergebnisse wurden im August 2015 publiziert und zeigten, dass sich weniger als vierzig Prozent der Studien replizieren ließen. Das schlug ein wie eine Bombe und hat zu einem Meinungswandel in der Psychologie geführt. Nach dieser Studie konnte man nicht mehr die Augen verschließen und behaupten, es sei alles in Ordnung.

Bedeutet „nicht replizierbar“ in diesem Zusammenhang, dass tatsächlich das Ergebnis anders herauskam als in der Originalstudie beschrieben? Oder lag es einfach daran, dass die Autoren beispielsweise ihre Methoden nicht genau genug beschrieben hatten, um das Experiment eins zu eins zu wiederholen?

Schönbrodt: Die Autoren der Wiederholungsversuche haben Wert darauf gelegt, mit den Autoren der Original-Studien zusammenzuarbeiten. Meist haben die Original-Autoren sogar aktiv bei der Planung der Replikation mitgearbeitet. Fehlende Informationen über

„Es gibt eine persistente Gruppe von Leuten, die versucht, das Problem kleinzureden.“

die Methoden waren deshalb nur selten der Grund für das Scheitern einer Replikation. Vielmehr kam oft tatsächlich ein anderes Ergebnis heraus. Jetzt muss man natürlich fragen: Wann werte ich eine Replikation als erfolgreich? Da gibt es verschiedene Kriterien, die auch im Artikel beschrieben werden. Beispielsweise kann man sich ansehen, ob statistische Tests und ihre p-Werte, die in der Ausgangsstudie signifikant ausfielen, auch in der Replikation signifikant waren.

Die Interpretation der Ergebnisse einer Wiederholungsstudie ist doch manchmal schwierig. Beispielsweise wenn ein p-Wert der Ausgangsstudie gerade über der Signifikanzschwelle liegt, der p-Wert der Replikation aber, zufälligerweise, gerade darunter.

Schönbrodt: Richtig, in so einem Fall kann man durchaus sagen: Im Grunde wurde erfolgreich repliziert, nur die magische Grenze ist gerade verpasst. Darum haben die Autoren auch andere Kriterien angeschaut, die sich etwa auf eine subjektive Einschätzung des Replikationserfolgs beziehen, oder auf die Konfidenzintervalle. Aber egal welche Kriterien man anschaut, man kommt immer auf eine Zahl um oder unter vierzig Prozent erfolgreicher Replikationen.

Manche Psychologen haben also ihre Karrieren auf Ergebnissen aufgebaut, die sich jetzt als offenbar nicht replizierbar herausgestellt haben. Wie waren die Reaktionen?

Schönbrodt: Es gibt eine persistente Gruppe Psychologen, die versucht, das Problem kleinzureden. Beispielsweise haben

Daniel Gilbert und Kollegen eine Replik zum *Reproducibility Project in Science* veröffentlicht, in der sie im Prinzip argumentieren, dass doch alles gar nicht so schlimm sei (*Science* 351: 1037). Das ist aus meiner Sicht aber mittlerweile eine klare Minderheitenmeinung in der Psychologie. Und die Analyse von Gilbert *et al.* wurde auch ihrerseits wieder kritisiert (*Science* 351: 1037b).

Kommen wir zu den Ursachen der Krise – und damit zu den Schlagwörtern p-Hacking, HARKing und Publication Bias. Der eine oder andere Laborjournal-Leser hat diese Begriffe sicher schon öfter gehört, aber können wir trotzdem kurz abhaken, was damit gemeint ist?

Schönbrodt: P-Hacking bedeutet, dass ich die Daten nach dem Experiment so lange massiere, bis herauskommt, was ich gerne hätte, und ein statistischer Test ein scheinbar „signifikantes“ Ergebnis liefert. Beim HARKing („*Hypothesizing after results are known*“) schaue ich mir die Daten an und schreibe meinen Theorieteil im Nachhinein so, dass er ideal zu den Ergebnissen passt.

Ein beliebtes Bild für diese Unsitte: Man schießt einen Pfeil an die Wand und malt hinterher eine Zielscheibe drumherum.

Schönbrodt: Genau. Und schließlich der Publication Bias. Hier ist das Problem im Wesentlichen, dass Nullergebnisse zu selten publiziert werden. Immerhin haben mittlerweile viele Journals ihre Einstellung zu diesem Punkt geändert und akzeptie-

ren auch Ergebnisse, die kein „positives“ Ergebnis zeigen. Soweit die proximativen Ursachen, also die unmittelbaren Gründe für die Krise.

Und die ultimativen, also grundlegenden Ursachen?

Schönbrodt: Da kommen wir zu den Anreizstrukturen in der Wissenschaft. Wenn ich eine Professur haben möchte, dann brauche ich viele Publikationen; und wenn ich viel veröffentlichen will, brauche ich viele „signifikante“ Ergebnisse. Sonst komme ich nicht in die Journale rein. Also werde ich alles dafür tun, dass meine Daten irgendetwas Signifikantes hergeben.

Besonders heftig sind diese Anreize in den Neurowissenschaften – denn da kommt noch der Kostendruck hinzu.

Wenn ich eine fMRI-Studie mache, kostet das unglaublich viel Geld – und entsprechend hoch ist der Druck von Geldgebern und Forschungsinstituten: „Mensch, das hat so viel gekostet, da muss doch etwas herauskommen.“

Eine Strategie, um HARKing und Publication Bias entgegenzuwirken, besteht darin, Studien vorab zu registrieren. Das heißt, die Autoren machen ihre Hypothese und ihr Versuchsprotokoll schon vor dem eigentlichen Experiment öffentlich bekannt. So kann man hinterher feststellen, ob das Experiment wie geplant durchgeführt wurde – und ob die Resultate überhaupt veröffentlicht wurden, oder in der Schublade verschwanden, wenn sie nicht wie gewünscht ausfielen. ➔

Assistent® = Vielfalt & Präzision

Jetzt entdecken: Die Assistent® Vielfalt auf unserer Homepage www.assistent.eu

Tausende Apparate & Geräte stehen zur Wahl. Ihr Fachhändler zeigt Ihnen viele Möglichkeiten für sicheres und komfortables Arbeiten im Labor.

Glaswarenfabrik Karl Hecht GmbH & Co KG
Präzisions-Instrumente und -Geräte für Arzt und Labor
D-97647 Sondheim/Rhön · Tel. (097 79) 808-0 · Fax (097 79) 808-88

Niederlassungen in Frankreich, Österreich und in der Schweiz

E-Mail: info@hecht-assistent.de

Besuchen Sie uns im Internet – oder auf der MEDICA 2017 in Düsseldorf



Schönbrodt: Bei klinischen Studien ist es seit einigen Jahren üblich, Studien zu registrieren, und zum Teil ist es schon verpflichtend. Auch in der Psychologie ist die Prä-Registrierung immer mehr im Kommen. Mit speziellen Tools und neuen Artikel-Formaten haben wir jetzt auch die Möglichkeit, ein Dokument einzufrieren und mit Zeitstempel zu versehen, so dass ich es hinterher nicht mehr verändern kann.

Das *National Heart, Lung and Blood Institute* (NHLBI) führte im Jahr 2000 für die von ihm geförderten Studien eine Registrierungsspflicht bei *ClinicalTrials.gov* ein. Bevor man sich registrieren musste, hatte man in diesem Feld eine Erfolgsrate von 57 Prozent aller bekannt gewordenen Studien; das heißt es kam bei mehr als der Hälfte der Studien augenscheinlich das heraus, was man zuvor erwartet oder erhofft hatte. Seitdem die Forscher ihre Studien vorab registrieren müssen, ist die Erfolgsrate auf acht Prozent gesunken. Das Beispiel zeigt: Es wird schwieriger, Effekte zu finden, wenn man die Bedingungen rigoroser gestaltet und Experimente so plant und auswertet, wie wir das eigentlich alle im Studium gelernt haben – nämlich indem man vor dem Versuch das Protokoll und die Hypothese festlegt. Aber die Effekte, die man auf diese Weise findet, sind verlässlicher und hoffentlich replizierbar.

Die Idee der Prä-Registrierung stößt nicht überall auf Zustimmung. In der biomedizinischen Grundlagenforschung etwa hört man oft: Wenn wir ins Unbekannte vordringen, können wir doch gar nicht vorher festlegen, welche Experimente wir Schritt für Schritt machen – so standardisiert sind unsere Versuche nun mal nicht.

Schönbrodt: Ein exploratives Vorgehen ist natürlich wichtig auf dem Weg zu

„Vielleicht habe ich dann nicht ganz so viele Publikationen wie andere – aber man kann den Publikationen trauen.“

neuen Erkenntnissen, und man muss nicht jede Pilotstudie registrieren. Die Idee der Registrierung ist, dass ich mein letztes Experiment konfirmatorisch mache. Sobald ich weiß, unter welchen Bedingungen ich einen Versuch durchführe, wie ich meine Reagenzien mischen muss, *et cetera*... klopfe ich den Effekt in einem vorab registrierten Experiment fest: Ich lege mich vor dem Versuch auf eine Hypothese fest und prüfe, ob ich in der Pilotphase nur Rauschen beobachtet habe oder einen echten Effekt.

Die lebhaften Diskussionen über Prä-Registrierung – und auch insgesamt über Forschungsstandards und Transparenz – erwecken den Eindruck, dass sich in der Psychologie innerhalb kurzer Zeit sehr viel bewegt hat. Ist das so?

Schönbrodt: In der Psychologie sagen mittlerweile viele: Wir wollen nicht im alten Stil weitermachen, wir machen das Spiel nicht mehr mit. Wir sind Forscher geworden, um verlässliches Wissen zu generieren – und nicht, um heiße Luft auszustoßen. Unter anderem deshalb haben wir auch eine Initiative gegründet, „*Commitment to Research Transparency*“ (www.researchtransparency.org), die mittlerweile 118 Unterzeichner gefunden hat. Dort legen wir in zwölf Punkten dar, wie wir in Zukunft forschen möchten. Diese Selbstverpflichtung führt vielleicht dazu, dass wir nicht ganz so viele Publikationen haben wie andere – aber unseren Publikationen kann man dann trauen. Diese Art des Arbeitens entspricht unseren Werten als Wissenschaftler.

Auch „*Open Science Committees*“, die es mittlerweile an sieben deutschsprachigen Unis gibt, unter anderem am Department Psychologie der Ludwig-Maximilians-Universität München, haben sich dem Ziel verpflichtet, unsere Forschung verlässlicher und transparenter zu machen.

Jetzt sind wir – Stichwort Transparenz – schon in den zweiten Teil des Gesprächs hineingeglitten, der natürlich auch mit der Replikationskrise zusammenhängt: Open Data. Sie haben an der fachspezifischen Ausarbeitung von Richtlinien der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) mitgearbeitet, die klarstellen, wie Psychologen mit Daten aus DFG-Projekten umgehen sollen.

Schönbrodt: In den Leitlinien der DFG steht seit 2015, dass offene Daten erwartet werden. Daten, die mit Hilfe der DFG erzeugt werden, gehören nicht den Forschern, sondern der Öffentlichkeit. Aber dieses Prinzip muss in den einzelnen Fachgruppen unterschiedlich umgesetzt werden; die Archäologen müssen bestimmt andere Detailfragen diskutieren als die Biomediziner oder die Teilchenphysiker. Denn es gibt im Einzelfall immer mal gute Gründe, wieso bestimmte Daten doch nicht öffentlich sein können – beispielsweise wenn der Schutz der Privatsphäre von Patienten dagegen spricht. In der Psychologie haben wir in einem aufwendigen Prozess Empfehlungen entworfen, wie wir offene Daten in unserem Fach handhaben wollen – und seit September 2016 sind diese Empfehlungen nun die offiziellen Richtlinien der Deutschen Gesellschaft für Psychologie [Anm. der Red.: *Die Richtlinien sind online abrufbar, siehe <http://econtent.hogrefe.com/doi/abs/10.1026/0033-3042/a000341>*].

Apropos, Psychologen haben es mit oft schutzwürdigen Daten von Menschen zu tun. Da liegt wohl ein großes Problem, wenn man alle Daten offenlegen will? Zum Beispiel kann man nicht immer ausschließen, dass anonymisierte Daten durch Kombinieren verschiedener Quellen nachträglich de-anonymisiert werden könnten.

Schönbrodt: Der Datenschutz ist ein spezielles Problem der Psychologie und der Medizin, und unsere Empfehlungen enthalten einen langen Absatz zu diesem Thema. Eine schöne Lösung, um im Zweifelsfall sensible Daten besonders zu schützen, sind sogenannte *Scientific Use Files*. Besonders schutzwürdige Daten stehen in diesem Format nicht für jeden unmittelbar zum Download bereit; vielmehr muss man einen kurzen Antrag stellen und begründen, was man mit den Daten machen möchte. Und natürlich muss sich der Antragssteller seinerseits verpflichten, auf den Datenschutz zu achten. So bekommt die *Scientific Community* die Möglichkeit, Analysen zu reproduzieren und die Daten nachzunutzen, aber der Datenschutz bleibt gewährleistet.

Es gibt aber auch andere Gründe, aus denen Wissenschaftler gelegentlich gerne Daten zurückhalten. Zum Beispiel, wenn in einer ersten Publikation über ein Projekt noch nicht alle Aspekte eines großen Datensatzes „ausgeschlachtet“ wurden und vielleicht noch ein weiterer Doktorand die selbst erzeugten



Felix Schönbrodt forscht an der LMU München zu Psychologischer Methodenlehre und Diagnostik. Er hat an den Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Psychologie mitgewirkt, mit denen sie für mehr offene Daten sorgen will.



Daten in einer eigenen Publikation analysieren will – bevor es andere tun.

Schönbrodt: Das war in den Diskussionen in der Fachgesellschaft fast der kritischste Punkt – also das Bauchgefühl vieler Wissenschaftler, das besagt: „Meine Daten gehören mir.“ Eigentlich muss man entgegen: „Moment, die DFG hat öffentliche Mittel eingesetzt, um diese Daten zu generieren, sie gehören also nicht dir persönlich, sondern der Allgemeinheit.“ Auf der anderen Seite gibt es schon ein berechtigtes Interesse des Wissenschaftlers, selbst generierte Daten als Erster zu nutzen.

Klar ist jedenfalls: Zu einer Publikation gehören heute alle Rohdaten, die notwendig sind, um die spezifischen Ergebnisse der Veröffentlichung nachrechnen zu können. Schwieriger ist der Umgang mit Daten, die zwar auch im Rahmen eines DFG-Projekts erzeugt wurden, aber nach Abschluss des Projekts noch nicht in Publikationen eingeflossen sind. Auch diese Daten sollten öffentlich werden. Allerdings sehen unsere Richtlinien dabei die Möglichkeit eines Embargos von bis zu fünf Jahren nach Projektende vor, sozusagen als Verlängerung des Erstnutzungsrechts.

Das Problem scheint auch darin zu liegen, dass, etwa bei Stellenbesetzungen, in erster Linie Publikationen in Journals honoriert werden – das Erzeugen der zugrunde liegenden Daten jedoch meist nicht?

Schönbrodt: Dabei sagt die DFG, sinngemäß: „Das Bemühen um die Verfügbarkeit von Daten sollte honoriert werden“ [Anm. d. Red: Wortlaut siehe <https://tinyurl.com/DFGdata>]. Wenn ich einen Datensatz generiere, der von dreißig anderen Gruppen genutzt wird, dann ist das doch ein enormer Beitrag, der gewürdigt werden sollte, auch bei Stellenbesetzungen. Ich würde Bewerbern empfehlen, in einem Abschnitt im Lebenslauf hervorzuheben, welche offenen Datensätze man generiert hat und in welcher Weise diese von anderen nachgenutzt wurden.

In diesem Zusammenhang fiel in einem Editorial im New England Journal of Medicine das böse Wort von den „Research Parasites“. Die Autoren Jeffrey Drazen und Dan Longo bezeichnen damit Leute, die sich darauf spezialisieren, Datensätze anderer Forscher auszuwerten, anstatt selbst Experimente zu machen.

Schönbrodt: Darüber haben wir in der Fachgesellschaft sehr lange diskutiert. Aus

Sicht der Gesellschaft, oder auch aus Sicht der DFG, ist die Nachnutzung von Daten das Beste, was passieren kann – denn so wird viel mehr Wissen generiert. Aus der individuellen Forschersicht kann man manche Vorbehalte aber nachvollziehen. Nehmen wir an, ein Doktorand steht drei Jahre im Labor, um einen Datensatz zu erzeugen – und dann schnappen sich andere Forscher die Daten, analysieren sie schnell und schreiben ein Paper nach dem anderen. Ich kann verstehen, dass sich das unfair anfühlt, aus der individuellen Perspektive. Von oben besehen ist es jedoch sehr gut, wenn andere neue Erkenntnisse aus den Daten gewinnen.

Letztlich muss man die richtige Balance finden und die Datenerzeugung belohnen, aber gleichzeitig maximale Nachnutzung ermöglichen. In diesem Spannungsfeld navigieren auch unsere Empfehlungen für *Open Data* in der psychologischen Forschung. Ich denke übrigens, dass in der

Praxis viele Nachnutzungen zu Kollaborationen und somit Koauthorschaften zwischen Datenerzeugern und Nachnutzern führen werden. Dann profitieren wirklich alle davon.

Replizierbarkeit, Transparenz, offene Daten sind plötzlich zentrale Themen in der Psychologie. Wandelt sich die Psychologie gerade vom Problemkind zum Vorreiter, was diese Ziele angeht?

Schönbrodt: Mit aller Bescheidenheit kann man das durchaus so sagen. Die Psychologie hat viel Häme einstecken müssen. Nachdem die Ergebnisse des *Reproducibility Project* bekannt wurden, gab es Presseberichte, die die Wissenschaftlichkeit der Psychologie insgesamt anzweifeln – nach dem Motto: „Das meiste, was dort publiziert wird, stimmt ja gar nicht“. Das hat weh getan. Aber das Fach schaut jetzt auf das Problem, es wird nicht mehr verdrängt. So gibt es zum Beispiel kaum mehr eine große Konferenz, bei der nicht das Thema *Open Science* und Replizierbarkeit prominent vertreten ist. Auch wenn die Umsetzung bei weitem noch nicht das ganze Feld durchdrungen hat und noch viel zu tun ist, finde ich die Schritte, die wir jetzt schon unternommen haben, wirklich zukunftsweisend. Und andere Zweige der Wissenschaft sind sicher genauso betroffen – man sieht es aber nicht, solange man nicht genau hinschaut.

„Die Psychologie hat viel Häme einstecken müssen. Aber jetzt wird das Problem wenigstens nicht mehr verdrängt.“

INTERVIEW: HANS ZAUNER



Ron's DNA Extraction Kits

Säulenbasierte Systeme für klassische DNA-Extraktionen

- Vielfältige Anwendung
- Schnelles und einfaches Protokoll
- DNA-Ausbeute bis zu 25 µg

Ron's Produktlinie:

- Ron's Plasmid Mini Kit
- Ron's PCR Pure Mini Kit
- Ron's Gel Extraction Mini Kit
- Ron's Blood/ Cell DNA Mini Kit
- Ron's Tissue DNA Mini Kit



Die Oberklasse der DNA Extraktionen!

Für schwierig aufzuarbeitende Proben wie

- Bakterien, Blut, Serum und Zellen
- Nahrungsmittel aller Art

Ideal für:

- Sequenzierungen
- Genotypisierung
- qPCR, Standard-PCR
- Diagnostik

BIORON GmbH – The German Company
Rheinhorststraße 18

67071 Ludwigshafen • Germany
www.bioron.net • info@bioron.net



Einsichten eines Wissenschaftsnarren (2)

Zu Risiken und Nebenwirkungen fragen Sie Ihren Bibliothekar

■ Der Übergang des wissenschaftlichen Publizierens zu Open Access ist überfällig. Doch zuerst müssen wir das Diktat des Journal-Impact-Faktors brechen.

Nahezu unbeachtet von der Wissenschaft geschieht hierzulande gerade Unerhörtes: Die Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen, angeführt von der Hochschulrektorenkonferenz, probt als DEAL-Konsortium den Aufstand gegen die Verlage. Es geht um nicht weniger als den Einstieg in den Ausstieg aus dem gegenwärtigen Geschäftsmodell im wissenschaftlichen Verlagswesen! Raus aus den institutionellen Bibliotheks-Subskriptionen der Journale; rein in den offenen Zugang zur wissenschaftlichen Literatur für alle (Open Access, OA) – finanziert durch einmalige Gebühren pro publiziertem Artikel, der sogenannten *Article Processing Charge* (APC).

Die Motive für diese Aktivitäten sind überzeugend: Das von der Gesellschaft finanzierte Wissen muss für diese auch frei zugänglich sein. Dazu kommt, dass die Kosten für den Zugang zu wissenschaftlichen Publikationen immens gestiegen sind. Jährlich steigen sie um über fünf Prozent weiter und fressen den Unis ihr ohnehin schon prekäres Budget auf.

Zur Freude der großen Verlagshäuser realisieren sie mit der vom Steuerzahler finanzierten und von uns Wissenschaftlern produzierten, kuratierten, formatierten, und begutachteten Forschung fantastische Renditen. Diese liegen bei satten 25 bis 40 Prozent, was vermutlich kein anderer legerer Geschäftsbereich schafft.

Dem Ganzen liegt ein bizarrer Tauschhandel zugrunde: Nachdem wir den Verlagen unser eigenes Produkt, also wissenschaftliche Erkenntnis in Manuskriptform, vorab kostenlos übergeben haben, kaufen

wir es mit Steuermitteln wieder zurück. Doch es kommt noch toller: Die Verlage geben uns unser Produkt nur leihweise, mit beschränktem Zugang, auf Widerruf und ohne Rechte auf die Artikel zurück. Der Steuerzahler, der alles bezahlt hat, kommt gar nicht ran. Also nicht nur Lieschen Müller bleibt draußen, sondern auch niedergelassene Ärzte oder Kliniker und Wissenschaftler außerhalb der Universitäten.

Nach vielen Jahren als *Chief Editor* bei einem recht angesehenen Journal wundere ich mich allerdings, wieso die Rendite im wissenschaftlichen Verlagsgeschäft eigentlich „nur“ bei 25 bis 40 Prozent liegt. Denn sie könnte gut um einiges höher sein! Schließlich läuft das, was die Verlage tun, um ein Journal zu verlegen – inklusive dem Editorial Management System und der Endherstellung der monatlichen Hefte –, komplett nach „Schema F“. Die wesentliche Arbeit wird ja ohnehin durch die Wissenschaft besorgt: Forschen; etwas rausfinden; Artikel verfassen und hochladen; als Editor oder Reviewer draufschauen;... Einmal für ein Journal etabliert, kann ohne zusätzliche Kosten alles – bis hin zu Zitierstil und Layout-Template – für beliebig viele andere Journale eines Verlages „geklont“ werden.

Gedruckt und per Post verschickt wird ja heute auch nichts mehr, Artikel-Downloads verursachen nur vernachlässigbare Kosten.

Allerdings wollen nicht nur die Verlage ordentlich verdienen, sondern oft noch jemand anderes: Die Fachgesellschaften, denen viele der Journale gehören. Daher „nur“ 25 bis 40 Prozent Rendite. Für bestimmte Zeit treten sie die Rechte an ihren Journalen an die Verlage ab, wenn sie nicht sogar selbst als Verleger auftreten. Dafür kassieren sie in der Regel fünf- bis sechststellige Summen. Das System ernährt also nicht nur die Verlage, sondern auch die Fachgesellschaften; für die meisten von ihnen ist es sogar die Haupteinnahmequelle.

Was ändert sich aber nun, wenn das Geschäftsmodell zu OA und APCs wechselt?

Welche Probleme löst das? Ganz klar, wir Autoren behalten das Recht auf die Wiederverwertung unserer Artikel (zumindest im *Creative-Commons*-Modell), und jedermann mit Zugang zum Internet kann sie lesen. Das wäre in der Tat ein Riesensfortschritt! Allerdings hätte sich der eigentümliche Tauschhandel, bei dem wir unser selbstgemachtes Produkt verschenken, um es gleichzeitig wieder zurückzukaufen, überhaupt nicht geändert. Statt über Subskriptionsgebühren für Zeitschriften läuft das Geschäft dann eben über APCs.

Warum aber sträuben sich die Verlage dann so sehr gegen OA? Warum hat Elsevier das DEAL-Konsortium auflaufen lassen und uns für eine Weile vom Zugang zu seinen Journalen abgehängt? Nun, die Platzhirsche wie Elsevier, Springer Nature, SAGE, et cetera denken sich wohl: „Never change a winning team.“ Warum aufhören, wenn's am schönsten ist? Zudem können sie es noch auf die Spitze treiben und in sogenannten Hybrid-Modellen das tun, was man auch als „Double Dipping“ bezeichnet: Nämlich für das sofortige Freischalten eines Manuskriptes in einem Journal, das die Bibliotheken bereits subskribieren, noch obendrauf APCs verlangen.

Um dennoch für den Ernstfall gerüstet zu sein, testen die meisten Verlage derzeit mit ausgewählten Journalen, ob und wie sie im OA-Modell die gleichen Profite machen können. Aber genau da liegt der Hase im Pfeffer: Sollten die Verlage gezwungen werden, alle ihre Journale – inklusive deren *High-Impact*-Flaggschiffe wie *Nature*, *Cell*, *NEJM* oder *Lancet* – in OA-Journale zu überführen, kann man sich jetzt schon ausrechnen, welche APCs dafür fällig sein werden! Die Verlage werden zweifelsohne die APCs so titrieren, dass sie wieder die alten Renditen bekommen. Sehr eindrucksvoll erkennt man die zwielichtigen Pläne großer Verlage bezüglich OA aus einem vor kurzem aus Elsevier-Kreisen herausgesickerten Dokument. Ich hoffe, die Verantwortlichen des DEAL-Konsortiums haben da mitgelesen (– wenn nicht, siehe <http://dirnagl.com/lj/>)!

„Wer zwingt uns denn, in Journalen zu veröffentlichen?“

Und noch etwas wird sich im angestrebten OA-Modell nicht ändern: Wir publizieren im Zeitalter des Internets im Prinzip immer noch genau wie vor mehr als hundert Jahren. Der wesentliche Fortschritt besteht heute lediglich darin, dass wir Artikel als PDFs aus dem Drucker ziehen, statt sie in der Bibliothek zu kopieren.

Nun zwingt uns aber niemand, in Journalen zu veröffentlichen, von denen wir unsere Arbeit zurückkaufen müssen. Es gäbe eine radikale, auf der Hand liegende und technisch sofort realisierbare Alternative: Unsere Artikel frei zugänglich in von uns selbst kuratierten Repositorien zu veröffentlichen. Wir formatieren ja auch jetzt schon die Artikel, wir reviewen sie, und so weiter – und wir hätten zudem noch durch unser Bibliothekspersonal professionelle Assistenz. Daran würde sich also nichts ändern. Es sei denn, wir wollten auch hier Neues wagen – etwa mit solch sinnvollen Dingen wie *Open Review*, *Post-Publication-Review*, Prä-Registrierung, *Open Data*, et cetera.

Am Ende würden wir durch Einsparung der Subskriptionsgebühren und der APCs unglaubliche Summen freisetzen. Davon könnte man forschen – oder mit einem kleinen Teil davon wieder Profis engagieren, um das alles für uns zu organisieren. Der Wellcome Trust in England praktiziert das beispielsweise so mit *F1000Research*.

Aber halt, ausgeträumt! Es gibt einen Haken – und der heißt *Journal Impact Factor* (JIF). Meine Beschreibung des Systems war unscharf. In Wirklichkeit verkaufen die Verlage uns gar keine Zeitschriften – sondern den JIF! Wir tauschen JIF gegen Geld! Denn in Akademia lautet die wichtigste Währung: JIF. Mit Geld kann man keine Professur kaufen und keinen Antrag bewilligt bekommen. Mit dem JIF schon!

Unter <http://pipredictor.com> kann sich beispielsweise jede junge Wissenschaftlerin ihre persönlichen Chancen ausrechnen lassen, mit der sie sich in Akademia durchsetzen wird. Wesentlicher Prädiktor: die Anzahl und der JIF der Journale, in denen sie publiziert hat. Da passt es gut dazu, dass der JIF selbst sehr viel wert ist. Letztes Jahr

wurde er von Thomson Reuters an einen chinesischen Venture Kapitalisten verkauft – im Paket für 3,55 Milliarden US-Dollar. Warum die wohl glauben, dass sie diese ungeheure Summe sogar mit Profit wieder rein holen? Und wer wird wohl am Ende diese Zeche zahlen?

Aus Bequemlichkeit haben wir uns entschieden, wissenschaftliche Leistungen nicht nach Qualität und Relevanz zu beurteilen. Dazu müsste man ja Artikel tatsächlich lesen und bewerten. Stattdessen verwenden wir ein Surrogat, das mit der individuellen wissenschaftlichen Leistung erstmal nichts zu tun hat. Statt nach deren wissenschaftlichem oder gesellschaft-

lichem Nutzen bewerten wir Publikationen nach der über zwei Jahre gemittelten Zitierhäufigkeit von Artikeln in demjenigen Journal,

in dem sie erschienen. Als numerische Variable mit drei Nachkommastellen.

Das vereinfacht die Arbeit von Berufungskommissionen ganz ungemein, ist allerdings teuer erkaufte. Zum einen bildet es die Grundlage einer „*Publish-or-Perish*“-Kultur, mit all ihren Konsequenzen für die Robustheit, Transparenz und Wahrhaftigkeit von Publikationen. Zum anderen hat es zu einem Kosmos von Journalen mit unterschiedlichen JIFs geführt, ohne die das gegenwärtige akademische Belohnungssystem kollabieren würde.

Das eigentliche Kapital der Verlagshäuser besteht also gar nicht mehr in ihrer professionellen Publikationsmaschinerie. Die steht heute jedermann auch so zur Verfügung.

Die Tatsache, dass inzwischen jeder ein OA-Journal im Internet aufmachen kann, hat indes noch einen weiteren unerwünschten Nebeneffekt: das „*Predatory Publishing*“. Damit sind Journale gemeint, die gegen eine APC einen Artikel ohne weitere redaktionelle Bearbeitung veröffentlichen – und damit dem OA-Modell unverdient einen schlechten Ruf verschaffen. Mein Favorit bei diesen „Prädatoren“ ist das *International Journal of Science and Nature*, das mich kürzlich einlud, darin zu publizieren. Da erhält man für 2.200 indische

Rupien (entspricht etwa 40 Euro) gleich ein *Nature*- und ein *Science*-Paper im Doppelpack – ganz ohne Ärger mit Gutachtern und Editoren, bei garantierter Akzeptanz.

Bin ich jetzt also gegen die Umstellung auf OA? Nein – denn schlimmer als jetzt kann es nicht werden, und die freie Verfügbarkeit unserer Forschung ist ein wichtiges Ziel. Außerdem wird auf dem Weg dorthin die Zahl der Wissenschaftler größer, die beginnen, die Mechanismen des derzeitigen wissenschaftlichen Verlagssystems zu verstehen und sich kritisch dagegen zu stellen. Ich fürchte nämlich, dass viele von uns glauben, es sei doch eh schon alles „OA“, weil sie an den Universitäten noch ohne Kreditkarte auf die Literatur zugreifen können – einfach per Klick auf den „PDF“-Button. Deshalb Hut ab vor dem DEAL-Konsortium, gegenüber Elsevier nicht eingeknickt zu sein!

Der Übergang zu OA ist aber nur dann sinnvoll, wenn wir gleichzeitig das Diktat des JIF brechen. Nur dann wird damit auch wirklich Geld gespart, und zwar in gigantischem Ausmaß. In Deutschland allein mehrere hundert Millionen Euro pro Jahr. Damit könnte man eine Menge Forschung fördern – und bei der Präsentation der Ergebnisse die Möglichkeiten des elektronischen Publizierens endlich voll nutzen.

(Auf <https://dirnagl.com/lj> ist eine umfangreiche Auswahl einschlägiger Literatur und Links zum Thema zusammengetragen.)



Ulrich Dirnagl

leitet die Experimentelle Neurologie an der Berliner Charité und ist Gründungsdirektor des Center for Transforming Biomedical Research am Berlin Institute of Health. Für seine Kolumne schlüpft er in die Rolle eines „Wissenschaftsnarren“ – um mit Lust und Laune dem Forschungsbetrieb so manche Nase zu drehen.

See the essential.

Optical filters precisely matched to your application

► High-end quality · Wide selection · Customized



AHF ANALYSENTECHNIK

AHF analysentechnik AG
info@ahf.de · www.ahf.de

► Visit us at LASER, Munich: B1.200



Aus dem Tagebuch einer Jungforscherin

Konferenz mit Schwiegermutter

■ Sieben Uhr morgens, Frankfurt Flughafen. Ich stehe am Check-in von Lufthansa. Meine Schwiegermutter steht neben mir und summt die langsamste Version von „Schlaf, Kindlein schlaf“ vor sich hin. Mein müder Sohn, Sam, sitzt auf ihrem linken Arm. Auf dem rechten hält sie einen übergroßen Picknick-Korb, der mit einem Geschirrtuch abgedeckt ist. Ich trage einen Blazer und habe einen großen Rucksack, eine Laptoptasche, eine Posterrolle und eine große Windeltasche voll mit nassen Tüchern, Windeln, Milchflaschen, Wechselkleidung und weiß Gott was ein Elfmonatiger für einen dreistündigen Flug und einen viertägigen Aufenthalt in Barcelona sonst noch alles brauchen könnte. Den leeren Buggy schiebe ich vor mir her.

Ich fühle mich total ausgezehrt, ich bin verschwitzt vom Gepäckschleppen und Kinderwagenschieben, rauf und runter durch verschiedene Bahnstationen, bis wir endlich den Flughafen erreicht haben. All das nach einer vollen Woche Laborarbeit, nach langen Abenden am Laptop. Ja, ich hatte natürlich verzweifelt und erfolglos versucht, vor der Konferenz noch ein paar Ergebnisse zu produzieren. Heute Morgen schließlich der frühe Start um vier Uhr, damit wir rechtzeitig am Flughafen sind. Und obwohl ich solch eine harte Woche in meinen Gliedern hatte, war ich sofort hellwach, als der Wecker klingelte. Vielleicht hatte ich in den vergangenen sechs Stunden ja gar nicht geschlafen? Während der Nacht machte ich mir nur Sorgen um die Konferenz: Wie um alles in der Welt sollte das funktionieren mit Sam UND Oma? Was, wenn er während des Flugs auf einmal anfängt zu schreien wie ein Spanferkel? Was, wenn er krank wird oder einfach keine Lust hat auf Oma? Was, wenn er in der Nacht vor der Präsentation dreimal aufwacht? Was, wenn ich dort in der Nacht keine Mikrowelle zur Verfügung habe, um seine Milch aufzuwärmen? Was, wenn...? Und was, wenn...?

Ich kletterte aus meinem Bett und ging ins Badezimmer. „Bist du in Ordnung?“ Martin schaute besorgt, während ich auf meiner Zahnbürste rumkaute. „Du hast dich die ganze Nacht nur rumgewälzt“, fügte er hinzu.

„Ich weiß. Ich mache mir solche Sorgen, dass ich etwas für Sam vergessen habe. Und dann noch eine Reise zusammen mit deiner Mutter...“, seufzte ich. „Ich bin mir sicher, dass das die schlechteste Idee war, die mein Chef jemals hatte.“

„Wir haben noch Geld im Gender-Topf – du kannst ja Sam mit nach Barcelona bringen“, schlug mein Chef Bill vor sechs Wochen vor.

„Ich denke, das ist keine gute Idee. Sam schläft nicht viel und kann nur still sitzen, während er eine Brezel isst“, versuchte ich vorsichtig zu argumentieren.

„Die haben da Kinderbetreuung.“

„Ich bin mir aber nicht sicher, dass er den ganzen Tag mit jemandem sein kann, den er nicht kennt.“

„Du kannst ihn ja in den Pausen besuchen. Sieh’ mal, es geht

doch darum, jungen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern zu zeigen, dass man Akademikerin und Mutter sein kann.“

Auf Wiedersehen, sinnstiftende Gespräche und saubere Kleidung! Hundertprozentig gibt es jedes Mal Geschrei, wenn ich wieder weggehen will...

„Aber ich habe Kinderbetreuung zu Hause. Ich muss ihn gar nicht mitbringen.“

„Bitte, versuche es. Bring doch deinen Partner oder die Großeltern als Babysitter mit, wenn du willst“, sagte Markus mit flehenden Augen. Offenbar war er nur so sehr auf seine Idee erpicht, weil er damit die Sektion „Gender“ in seinem Folgeantrag aufmotzen könnte.

So stehe ich nun also mit Sam und meiner Schwiegermutter in einer sehr langsamen Schlange in Richtung Check-in.

Sam schluchzt. Ich nehme an, ich würde auch schluchzen, wenn ich in seiner Haut steckte. Viel zu früh aufgeweckt, in einen überfüllten Flughafen gezerzt, wo sich das arme Würstchen mit der Nase über einem Picknick-Korb mit miefenden Käsebröten wiederfindet, während ihm eine ältere Dame andauernd schreckliche Melodien ins Ohr summt. Er hat recht: Das nervt!

„Hast du eine Mütze für ihn?“, fragt Oma in ihrem standardisiert-wertenden Tonfall.

„Nein, es ist fast Sommer und wir fliegen nach Barcelona. Ich denke nicht, dass er eine Mütze braucht“, sage ich und bewege mich genau einen Schritt auf den Schalter zu.

„Er hat aber kalte Ohren“, sagt sie genervt und stellt ihren Korb in den Buggy, damit sie eine Hand freihat um sich das Halstuch abzunehmen und es um Sams Ohren zu binden. Er sieht stinksauer aus, hebt seine speckigen Babyarme, reißt sich das Tuch vom Kopf und schmeißt es auf den Boden.

Ich kann mir kaum ein Lachen verkneifen und kommentiere: „Ich glaube, seine Ohren sind warm genug.“

Die Stewardess drückt unsere Bordkarten. Heimlich hoffe ich, dass Sam und Oma auf der anderen Seite des Ganges im Flugzeug sitzen, damit ich ein Nickerchen halten kann – obwohl ich weiß, dass meine Chancen dafür gering sind. Und tatsächlich bekommen wir Bordkarten für zwei Sitze direkt nebeneinander. Beim Sicherheitscheck versucht Oma, ihre frisch gebrauchte Pfannkuchensuppe und ihr Kaffee-Derivat heimlich durchzuschleusen zu können, doch beides landet im Abfall, wo es vielleicht auch hingehört. Selbst wenn Terroristen das Flugzeug sprengen sollten, hat der Check zumindest einen Zweck erfüllt.

Das hier wird ein komplett anderes Erlebnis als die Konferenz in Berlin, die ich vor zwei Monaten besuchte, dachte ich. Ich konnte „netzwerken“ und es genießen, dass ich zum ersten Mal seit Sams Geburt frei von familiären Verpflichtungen war und zwei Nächte durchschlafen konnte. Aber sei’s drum: Auf geht’s, Barcelona, wir kommen!...

KARIN BODEWITS (NATURALSOURCE.CAREERS)



Erlebnisse einer TA

Naht- und reibungslos

■ Im Labor wird ja allerhand angekündigt: Seminare, Vorträge, Verteidigungen, Begutachtungen, Sicherheitsbelehrungen... Aber es gibt auch Ankündigungen der anderen Art: Kuchenessen anlässlich eines Geburtstags, Promotionsfeiern, Weihnachtsfeiern,...

Neulich hing eine Ankündigung der ganz anderen Art aus: „Am Montag kommen die Fensterputzer ins Labor. Stellen Sie bitte sicher, dass die Fensterbänke frei zugänglich sind, damit die Arbeit zügig und ohne Verzögerung durchgeführt und ein reibungsloser Übergang von Labor zu Labor gewährleistet werden kann.“

Das nenn' ich mal 'ne Ankündigung! Sofort formulierte ich im Geiste selber eine: „Liebe Kollegen, am kommenden Dienstag steht ein großer Versuch mit aufwändiger Analyse an. Bitte sorgt an dem Tag für einen flotten Ablauf ohne Unterbrechung und Verzögerung, damit ein reibungsloser Übergang von der Vorbereitung zur Analyse gewährleistet werden kann.“ Genial!

Schließlich verwarf ich die Idee jedoch. Zu geringe Erfolgchancen! Durch das ganze Nachdenken hatte ich jedoch vergessen, mir den Termin für die anstehende reibungsfreie und nahtlose Putzaktion einzuprägen...

Verzögerungs- und streifenfrei

An besagtem Montag stand dann plötzlich ein Mann in unserem Labor und meinte: „Ich bin dann bald bei euch!“ Ich blickte kurz von meinem Enzymverdau-Wirrwarr hoch, schaute ihn an und dachte: „Hey, das nenn ich mal 'ne couragierte Vorstellung des neuen Mitarbeiters!“ Kurz und knackig: „Hey Leute, ich komm dann bald zu euch ins Labor, wollte nur mal kurz Hallo sagen – und ab Montag geht's los.“

Nachdem die von ihm erhoffte Aktion, nämlich, dass ich sofort aufspringe und die Wege zu unseren Fenstern frei

räumen würde, ausblieb, wedelte er mit einem Wischer durch die Luft, um seine Absichten zu verdeutlichen.

Jetzt klingelte es auch endlich bei mir. Ich sprang auf und wollte gerade meine auffällig ruhigen Mitarbeiter motivieren, dass wir schnellstmöglich den Weg zu den Fenstern frei machen sollten, als mir auffiel, dass ich tatsächlich alleine im Labor saß. Dann behielt ich wohl die Gewalt über verzögerungsfreie Nahtlosigkeit. Ich gab mir beste Mühe, was auch wichtig war, denn keine fünf Minuten später stand mein neuer Beinahe-Mitarbeiter wieder vor mir. Dieses Mal bewaffnet mit Wischer und Eimer. „Darf ich?“, und stürzte sich auf unsere Fenster. Fasziniert schaute ich zu, wie er es hinbekam, in Sekundenschnelle unsere Fenster nicht nur zu putzen, sondern sie auch streifenfrei zu hinterlassen. Nahtlos und reibungsfrei, ohne Verzögerung versteht sich!

Ich schmiedete schon einen Plan, wie ich ihm meine Privatadresse auf seiner Liste unterjubeln könnte, damit ich zu Hause auch mal in den Genuss von zügig reibungslos geputzten Fenstern käme. Das Problem war nur: Er hatte gar keine Liste dabei!

Den Rest des Tages verbrachte ich damit, für ein verzögerungsfreies Weiterarbeiten im Labor zu sorgen, indem ich reibungslos alles wieder an seinen Platz zurückstellte. Während ich gerade die Daten des letzten Versuchs ausdrückte, bewunderte ich noch einmal die streifenlosen Fenster.

Plötzlich stand mein Chef neben mir: „Sieht gut aus!“ Ich holte gerade tief Luft, um ihm begeistert die ganze Geschichte über die streifen- und reibungsfreie Putzaktion zu erzählen, als ich gerade noch merkte, dass sich seine Begeisterung auf den Ausdruck der Daten bezog. Aber auch die waren schließlich reibungsfrei, nahtlos und ohne Verzögerung erstellt worden!

ANNETTE TIETZ

Solutions for your work



Dry Baths

All-in-One
Chilling & Heating

- Temperature range: 0-100 °C
- Programmable
- Flexible block choice
- Small footprint: can be used in a clean bench
- Mobile: compatible with batteries



Visit us:
Hall 20
Booth D51
Hannover
May 16-18



www.mobitec.com



Mo Bi Tec
MOLECULAR BIOTECHNOLOGY

Frisch erforscht

► Das *Megatherium*, ein ausgestorbener Verwandter des Faultiers, war Vegetarier. Das berichten Tübinger Senckenberg-Forscher um **Hervé Bocherens** vom Center for Human Evolution and Palaeoenvironment in der Zeitschrift *Gondwana Research* (48: 7-14). Normalerweise sehen sich Paläontologen die Zähne an, um Rückschlüsse auf die Ernährung ausgestorbener Tiere zu ziehen. Beim **Riesenfaultier** bringt das jedoch nicht viel, zu ungewöhnlich ist sein Gebiss im Vergleich zu heute lebenden Säugern. Aufschluss über die bevorzugte Nahrung des skurrilen Riesen gab schließlich die Zusammensetzung der Kohlenstoffisotope in den *Megatherium*-Knochen.

► Fadenwürmer kann man mit bloßem Auge kaum erkennen. Aber der Schaden, den parasitäre Vertreter der Nematoden beispielsweise auf Kartoffeläckern anrichten, beläuft sich weltweit auf bis zu zehn Prozent der Ernteerträge. Bonner Pflanzenphysiologen um **Shahid Siddique** haben zusammen mit britischen Kollegen ein pflanzliches Rezeptorprotein identifiziert, das eine Art generellen „**Wurmalarm**“ auslöst. Der Rezeptor, NILR1, erkennt vermutlich ein Molekül, welches von den meisten Nematodenarten abgegeben wird (*PLoS Pathog* 13(4): e1006284).

► Textilhersteller sind ständig auf der Suche nach neuen, möglichst hautfreundlichen Materialien. Die Reibungsfläche zwischen Stoff und Haut ist dabei ein kritischer Faktor. Bisher setzen Textilentwickler Probanden ein, die ihren Unterarm für Forschungszwecke zur Verfügung stellen, beispielsweise um neue T-Shirts einem Rubbeltest zu unterziehen. Schweizer Forscherinnen der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Forschungsanstalt um **Agnieszka Dabrowska** haben nun ein vergleichsweise günstiges, **Gelatine-basiertes Hautmodell** entwickelt. Damit lassen sich untaugliche Textilien aussortieren, bevor menschliche Probanden damit belästigt werden müssen (*Tribol Int*, doi: doi.org/10.1016/j.triboint.2017.01.027).

HANS ZAUNER

Basel GFP in der Nanobody-Falle

■ Es kommt nicht nur darauf an, welche biochemische Funktion ein Protein hat – sondern auch, wo genau es diese Funktion ausübt. Basler Entwicklungsbiologen um **Markus Affolter** haben ein neues Nanobody-Tool getestet, mit dem sie positionsabhängige Proteinwirkungen besser untersuchen können. Nanobodies sind Antikörperfragmente, die seit mehreren Jahren als biotechnische Werkzeuge für allerlei Erkennungs- und Markierungsaufgaben zum Einsatz kommen. Mit Hilfe eines Anti-GFP-Nanobodies kann man zum Beispiel GFP-markierte Proteine in lebenden Zellen lokalisieren. Der besondere Trick der „GrabFP“-Methode der Basler ist, dass ihre Anti-GFP-Nanobodies mit verschiedenen Lokalisierungssequenzen verbandelt sind. Die Forscher können damit Proteinfallen an mehreren Orten der Zelle aufstellen (sogenannte „*Morphotrap*s“). Das Zielprotein landet letztlich an einem experimentell bestimmten Ort inner- oder außerhalb der Zelle – und man kann vergleichen, welche Effekte das gleiche Protein an verschiedenen Orten ausübt (*eLife* 6:e22549).

Affolter und Co. peilten mit GrabFP das Flügelwachstum der Tauflye an und verschoben hierbei insbesondere den Entwicklungsregulator *Decapentaplegic* (*Dpp*). Im Sinne eines *Proof of Principle* konnten sie auf diese Weise die Bedeutung des *Dpp*-Gradienten für die Musterbildung der Flügelanlage demonstrieren.

Göttingen Schon mal gesehen

■ „Nicht wackeln!“ ist auch im Zeitalter der Digitalkamera eine Grundregel, um scharfe Bilder zu schießen. Für das Säugerauge und unser Gehirn ist Stillhalten während der Aufnahme jedoch ganz offensichtlich nicht wichtig. Das Auge springt ständig hin und her, wir blinzeln und zucken. Dennoch können wir mühelos ein Objekt über längere Zeit scharf im Blick behalten. Schon in der Netzhaut rechnen Nervenzellen diverse Störeinflüsse heraus, ohne unser Bewusstsein mit den Details der Korrekturen zu belästigen.

Neurowissenschaftler um **Tim Gollisch** an der Göttinger Klinik für Augenheilkunde haben jetzt im Mausmodell einen Mechanismus erforscht, der den Blick trotz diverser Störbewegungen stabilisiert (*eLife* 6: e22431).

Spezielle Ganglienzellen in der Netzhaut – die Göttinger sprechen von „*Déjà-vu*-Detektoren“ – feuern genau dann, wenn wieder das gleiche Bildmuster auf der Netzhaut eintrifft wie vor einer Störbewegung. Sie melden also offenbar, wenn die Augenposition nach einer Störung erfolgreich korrigiert wurde. Die Göttinger konnten auch die Regulationsschleifen der *Déjà-vu*-Detektoren ein Stück weit aufklären. Benachbarte Zellen schütten bei Augenbewegungen hemmende Neurotransmitter aus, die Wiedererkennungsdetektoren sind dann inaktiv. Die Produzenten des inhibierenden Signals werden jedoch ihrerseits gehemmt, sobald das Bild nach einer Augenbewegung wieder in das korrekte Muster einrastet.

Würzburg Sanitäter!

■ Soldaten der afrikanischen Matabele-Ameisen (*Megaponera analis*) leben gefährlich – denn sie sind Spezialisten für Angriffe auf Termitennester. Die Attackierten lassen sich das natürlich nicht gefallen und wehren sich gegen Eindringlinge: Sie verletzen oder töten *M. analis*, wenn sie die Gelegenheit dazu bekommen.



Bei den Matabele-Ameisen hat sich deshalb ein Rettungswesen etabliert, wie Würzburger Tropenbiologen um Erstautor **Erik Frank** berichten (*Sci Adv* 3: e1602187). Artgenossen fungieren als Sanitäter und transportieren die Kriegsversehrten zurück ins Nest zur Therapie (die meist darin besteht, festgebissene Termiten zu entfernen). Die Rettungsaktion wird durch Hilferufe in Form chemischer Signale der verletzten Tiere eingeleitet. „Erstmals haben wir damit bei wirbellosen Tieren ein Helferverhalten gegenüber Verletzten beobachtet“, erklärt Frank. Aufgrund von Modellrechnungen vermuten die Würzburger, dass sich das Rettungswesen trotz des großen Risikos für die Sanitäter letztlich lohnt – für die Darwinsche Fitness des „Superorganismus“ Ameisenbau.

HANS ZAUNER

Schöne Biologie

Kaffeetisch-Hypothesen



■ Stellen wir mal drei Hypothesen auf:

(1) Als vor Urzeiten die ersten Nervenzellen Synapsen bildeten, nutzten sie Mevalonat als Neurotransmitter.

(2) Beim Gedanken „Ich brauch' ein Bier“ laufen Erregungswellen in einem hochkoordinierten Muster durch etwa 20.000 Hirnzellen.

(3) Irgendwo im Universum gibt es außerirdische Lebewesen, die wie Hunde aussehen.

Sicher, keine dieser Hypothesen klingt plausibel. Nichts, was wir wissen, bietet Hinweise in deren Richtung. Dennoch können wir grundsätzlich festhalten: Hypothesen aufstellen *an sich* ist ziemlich leicht.

Sydney Brenner sagte dazu einst: „Hypothesen kann man serienweise am Kaffeetisch ausknobeln. In der Wissenschaft zählt jedoch nur, *testbare* Hypothesen zu formulieren.“

Auch dieses Kriterium erfüllen unsere drei Kaffeetisch-Hypothesen nicht. Entweder stehen die entsprechenden Proben nicht zur Verfügung, oder wir haben (noch) keine Methoden für klärende Tests.

Allerdings taugen auch Hypothesen, die plausibel erscheinen, oftmals aus dem gleichen Grund nur für den Kaffeetisch: Man kann sie nicht direkt testen.

Ein schönes Beispiel lieferten gerade israelische Forscher mit ihren frischen Ergebnissen über Kopffüßer, beziehungsweise Cephalopoden. Durch Vergleiche der Gesamt-mRNA mit der korrespondierenden genomischen DNA fanden sie heraus, dass Kraken, Kalmare und Sepien wahre Weltmeister des RNA-Editings sind: An Zehntausenden von Stellen tauschen sie das ursprünglich transkribierte Adenosin nachträglich gegen ein Inosin aus (*Cell* 169(2): 191–202).

Dieses RNA-Editing tritt auffällig oft in Nervenzellen auf und betrifft dort insbesondere Moleküle, die deren Morphologie und Erregbarkeit mitsteuern.

Da diese Editing-Sites zudem offenbar noch hochkonserviert sind, lag für die Israelis die folgende Hypothese förmlich auf dem Tisch: Diese Ausweitung des RNA-Editings lieferte im Laufe der Evolution den molekularen Schlüssel für eine überaus hohe Flexibilität des neuronalen Proteoms – und sorgte somit dafür, dass Octopus und Co. die komplexesten und „intelligentesten“ Verhaltensweisen aller Wirbellosen überhaupt entwickeln konnten.

Schöne Hypothese. Klingt auch plausibel. Aber leider ist sie wohl kaum abschließend testbar. Denn RNA-Editing lässt sich in den fossilen Vorfahren der Kopffüßer, wie etwa den Ammoniten, nicht mehr messen. Und auch das Induzieren komplexeren Verhaltens durch gezieltes Einführen von mehr RNA-Editing wird wohl vorerst Utopie bleiben.

Andererseits kann es manchmal natürlich schnell gehen, dass Hypothesen testbar werden. Man nehme etwa die Kaffeetisch-Hypothese, dass Organismen sich deutlich fitter entwickeln, wenn sie mit ihrer Nahrung Aminosäuren genau in dem Mix zu sich nehmen, wie er durch die Summe aller kodierenden Exons in ihrem Genom vorgegeben wird.

Durchaus naheliegende Hypothese. Doch erst seit kurzem liegen genügend Genomdaten vor, um solche optimalen Aminosäure-Zusammensetzungen zuverlässig berechnen zu können. Also holten Kölner Forscher die Hypothese vom Kaffeetisch ins Labor: Sie berechneten aus den Genomdaten den optimalen Aminosäure-Mix für *Drosophila*, verfütterten eine entsprechende Fliegen-Diät – und erhielten am Ende tatsächlich deutlich fittere Fliegen (*Cell Metabolism* 25: 610–21).

Es lohnt sich also, von Zeit zu Zeit mal auf dem Kaffeetisch nachzuschauen, welche Hypothesen dort noch herumliegen. **RALF NEUMANN**



SpectraMax® iD3 Multifunktion Mikroplatten-Reader

Eine wahrhaft personalisierte und mit zahlreichen Funktionen ausgestattete Plattform für Ihre Absorptions-, Fluoreszenz- und Lumineszenz-Assays

- Einen großen, intuitiven, hochauflösenden Touchscreen
- Personalisieren Sie Ihren Workflow dank der One-Touch Nahfeldkommunikationsfunktion (NFC)
- Push-Datenübertragung auf eine Workstation
- Arbeiten Sie mit mehreren iD3-Instrumenten über eine Workstation durch die Verwendung von Netzwerkverbindungen

**In Österreich entwickelt.
Lokaler Vertrieb, Service & technische Unterstützung in Deutschland**

Erfahren Sie mehr
www.moleculardevices.com/iD3

**Biotechnica Halle 20
Stand #D12**



SpectraMax® iD3
Multifunktions-Mikroplattenleser

**MOLECULAR
DEVICES**

©2017 Molecular Devices, LLC. The trademarks used herein are the property of Molecular Devices, LLC or their respective owners. Specifications subject to change without notice.
Patents: www.moleculardevices.com/productpatents
FOR RESEARCH USE ONLY.
NOT FOR USE IN DIAGNOSTIC PROCEDURES.

Genetik der Nutzpflanzen-Domestikation in Hohenheim

Wildes Superfood

■ Kultiviert der Mensch Nutzpflanzen über einen langen Zeitraum, werden bestimmte Merkmale selektiert und fixiert. Der jahrtausendealte Amaranth scheint da aber nicht ganz mitzuspielen.

Alles fing an mit einer Busfahrt in Südamerika. Nach seinem Studium wandelt Karl Schmid, heute Professor an der Universität Hohenheim, für zwei Monate auf den Spuren Humboldts. In einem Bus in Lima trifft er einen deutschen Arzt. Von ihm hört er zum ersten Mal von den einheimischen Pflanzen Amaranth und Quinoa. Schon vor tausenden von Jahren wussten die Azteken und Inkas um den hohen Wert von Amaranth – heute ist es die „Superfood“-Bewegung, die das „Pseudogetreide“ in Deutschland zunehmend bekannter macht. Geschuldet ist das vor allem der günstigen Zusammensetzung an essenziellen Aminosäuren und dem hohen Gehalt an Mikronährstoffen, die im Amaranth enthalten sind.

Der Bedarf steigt also. Das jedoch ist nur ein Grund, warum sich Karl Schmid am Hohenheimer Institut für Nutzpflanzenbiodiversität und Züchtungsinformatik dem Exoten angenommen hat. Die Diversität an Nutzpflanzen auf den deutschen Äckern ist stark reduziert, Monokulturen bestimmen das Bild. Das macht es Pathogenen leichter, sich auszubreiten. „Eine Mission meines Fachgebiets ist es, zu untersuchen, ob man neue Nutzpflanzen züchterisch so stark verbessern kann, dass man sie auch bei uns anbauen kann“, erklärt er.

Eine komplexe Angelegenheit

Kulturpflanzen, die schon seit langem vom Menschen angebaut werden, unterscheiden sich meist in bestimmten Merkmalen von ihren wilden Vorfahren – sie

entwickeln ein Domestikationssyndrom. Die meisten dieser Arten zeigen ähnliche vorteilhafte Eigenschaften, die während der Kultivierung selektiert wurden. Klassische Domestikationsmerkmale sind etwa: größere Samen, die nach der Ernte nicht ausfallen; eine weichere Kornhülle; ein kompakterer, weniger verzweigter Wuchs; und eine verringerte Abhängigkeit von der Tageslichtlänge. Meist sinkt während der Domestikation die genetische Diversität – durch Selektion und den sogenannten Flaschenhalseffekt.

Schmid nahm an, dass auch beim Amaranth Domestikationsmerkmale zu finden sind, da die Nutzpflanze doch bereits seit Jahrtausenden kultiviert wird. Allerdings hatten schon phänotypische Studien darauf hingewiesen, dass das Domestikationssyndrom beim Amaranth komplexer und weniger eindeutig zu sein scheint. Um dies genauer zu untersuchen, nahmen sich Schmid und sein damaliger Doktorand Markus Stetter, jetzt Postdoc an der University of California, Davis, die Merkmale auf Genomebene vor.



Karl Schmid in einem Amaranth-Feld in Peru.

Fotos (2): Karl Schmid

Das Genus *Amaranthus* besteht aus fünfzig bis siebzig verschiedenen Spezies. Die Arbeitsgruppe konzentrierte sich zunächst auf einen der drei kultivierten Körneramarante, der in Südamerika weit verbreitet ist: *A. caudatus*. Als seine zwei wilden Vorläufer werden *A. hybridus* und *A. quitensis* vermutet. Insgesamt untersuchten die Forscher 119 Datenbank-Einträge der drei Arten, alle aus der Andenregion stammend, und veröffentlichten ihre Ergebnisse 2017 in *Molecular Ecology* (26, 871-86). Dabei betrachteten sie einmal Genomgröße und -diversität und verglichen zum anderen Samenfarbe und -größe, die sie bei Amaranth als Domestikationsmerkmale vermutet hatten.

Nichts ist fixiert

Zur phylogenetischen Analyse bedienten sich Schmid und Stetter der Genomreduktionsmethode „Genotyping by Sequencing“ (GBS). Hierbei werden nach dem Zufallsprinzip Fragmente des Genoms vervielfältigt und auf Spontanmutationen, „Single Nucleotide Polymorphisms“ (SNPs), hin getestet. Im Gegensatz zum „Whole Genome sequencing“ (WGS) betrachtet man nur zirka drei Prozent des Genoms, was einen höheren Durchsatz bei geringeren Kosten erlaubt.

Herkömmlich werden die SNPs mit einem Referenzgenom abgeglichen. Zusätzlich identifizierten die Forscher die SNPs ohne Referenzgenom: über ein *De-Novo*-Clustering der Sequenzfragmente. Der Vorteil davon ist, dass mehr Fragmente zur Analyse bereit stehen, während mit Referenzgenom meist einige Abschnitte nicht verwendbar sind – der Nachteil, dass die Position der SNPs ohne Referenz nicht ermittelt werden kann. In ihrer nahezu zeitgleichen Publikation in *Molecular Phylogenetics and Evolution* (109: 80-92) verglichen Stetter *et al.* die beiden Methoden – beide Ansätze führten zu ähnlichen Ergebnissen.

Die Genomgrößen sollten darüber Aufschluss geben, ob in der Geschichte

des Amarants – wie bei vielen anderen Kulturpflanzen – Polyploidisierung stattgefunden hatte. Die Hohenheimer sahen allerdings schnell, dass sich – zumindest bei den untersuchten Spezies – in dieser Hinsicht wenig getan hat: Alle Genome umfassen zirka 500 Megabasenpaare. Auch in Bezug auf Samengröße und -farbe hatten sich die Domestikationsmerkmale keinesfalls eindeutig durchgesetzt: Zwar zeichnet sich der kultivierte *A. caudatus* durch vorwiegend weiße Samen aus, die in den wilden Arten nicht vorkommen; allerdings war immer noch ein bedeutender Anteil brauner und rosafarbener Samen zu finden. Das Merkmal wurde also nicht fixiert. Auch die Größe der Samen unterschied sich mit Ausnahme einer *A. caudatus*-Gruppe aus Bolivien nicht signifikant von denen der wilden Verwandten.

Hohe Diversität,...

Als Schmid und Co. sich jedoch den phylogenetischen Stammbaum anschauten, erlebten sie einige Überraschungen. Statt wie angenommen in die drei Spezies zu clustern, offenbarten sich hier fünf Gruppen, die sich nach der geografischen Abstammung aufteilten. *A. caudatus*, der sich stark von den beiden Vorgängern abgrenzte, teilte sich in drei Gruppen auf – und zwar je nach Herkunft aus Bolivien, Nordperu oder Nord- und Südperu. Auch *A. quitensis* und *A. hybridus* clusterten – allerdings nicht wie erwartet je nach Art, sondern danach, ob die Individuen aus Peru oder Ecuador stammten.

... schwache Domestikation

Am verblüffendsten war aber die Entdeckung, dass der kultivierte *A. caudatus* genetisch immer noch stark variierte – mehr noch als die beiden wilden Vorgänger. „Das widerspricht dem klassischen Dogma, dass sich die genetische Diversität durch die Domestikation verringert – und brachte uns zunächst einige Probleme bei der Publikation“, erzählt Schmid. Die Gruppe ist sich aber bis heute sicher, dass diese Ergebnisse nicht etwa durch Probleme in der Methodik entstanden. Sie nehmen vielmehr an, dass sich die Diversität mit einem hohen Genfluss zwischen den wilden und der kultivierten Amaranten erklären lässt. Trotzdem wollen sie dem Phänomen weiter nachgehen. „Es ist die berühmte neue Frage, die aus der Beantwortung einer anderen Frage entsteht“, erklärt Schmid. Nachgehen will er ihr durch die Sequenzierung des ganzen Genoms einer viel größeren Stichprobe.

Insgesamt scheint das Domestikations-syndrom beim Amarant also wenig ausgeprägt. Selektionsmerkmale waren wohl die weiße Samenfarbe und, zumindest regional, die Samengröße – sie sind aber nicht eindeutig fixiert. Warum, ist nicht geklärt. Gründe können laut Schmid eine schwache Selektion, genetische Beschränkungen oder eben ein beständiger Genfluss sein, der die Merkmale maskiert. Sicher scheint, dass die klassischen Dogmen der Domestikation nicht für alle Kulturpflanzen gelten – Quinoa beispielsweise zeigt ähnliche Eigenschaften einer unvollständigen Domestikation. „Aber auch bei Hauptkulturpflanzen stellt sich heraus, dass, je genauer man die Domestikation phänotypisch und genotypisch untersuchen kann, es unterschiedliche Stadien zu geben scheint“, meint Schmid. „Die Frage ist, gibt es eigentlich eine vollständige Domestikation?“

Verschiedene Ursprünge

Um einen Eindruck des gesamten phylogenetischen Stammbaums von Amarant zu bekommen, untersuchten Schmid und Stetter für die Arbeit in *Molecular Phylogenetics and Evolution* 35 Spezies des gesamten Genus. Bestätigen konnten sie die Aufteilung in drei Subgenera: *A. acnida*, *A. albersia*, und *A. amaranthus*. Einen näheren Blick warfen sie auch hier auf den sogenannten Hybridus-Komplex, dem zusätzlich zu *A. caudatus* und seinen Vorgängern *A. hybridus* und *A. quitensis* die beiden übrigen Körneramarante *A. hypochondriacus* und *A. cruentus* angehören. Die Annahme, dass *A. hybridus* der Vorläufer dieser drei Kulturamarante ist, bestätigte sich. Auffällig war, dass er je nach geografischer Herkunft (Süd- oder Zentralamerika) entweder mit *A. caudatus*, *A. cruentus* oder *A. hypochondriacus* clusterte.

„Amarant wurde also vermutlich mehrfach domestiziert – und zwar aus unterschiedlichen lokalen Populationen von *A. hybridus*“, schlussfolgert Schmid. *A. quitensis* zeigte sich eng verwandt mit *A. caudatus*, seine genaue evolutionäre Rolle ist aber noch nicht geklärt.

Weiter gehen soll es nun mit Pflanzen aus eigenem Anbau. Durch Kreuzungen verschiedener Wild- und Kulturspezies will Schmid anhand phänotypischer Unterschiede Domestikationsgene kartieren und eigene Populationen erstellen. Außerdem haben die Hohenheimer ein Züchtungsprogramm gestartet: Der kultivierte Amarant soll nun auch in Deutschland richtig ankommen.

MELANIE ERZLER



For real Explorers
The all-in-one
Solution for
Western blotting!

READYTECTOR
easy, quick and clear

Blocking, primary
and secondary antibody
in one step!

www.readytector.com

CANDOR Bioscience GmbH

DNA-Entsorgung in Bern

Nützlicher Gen-Schrott

Illustr. (l.): iStock Photos / wri0man; Zeichnung (r.): Sarah Allen

■ Pantoffeltierchen sind nicht nur wichtige Bioindikatoren für die Qualität von Gewässern, sondern auch kleine Alleskönner. Trotzdem staunten Berner Zellbiologen nicht schlecht, mit welch raffinierten Mechanismen Paramecien schädliche DNA-Sequenzen entsorgen und dabei ihr Genom gründlich aufräumen.

Vor genau zehn Jahren kürte die Deutsche Gesellschaft für Protozoologie ein winziges Lebewesen zum Einzeller des Jahres – das Pantoffeltierchen. Und auch dieses Jahr sorgt die Gattung *Paramecium* wieder für Schlagzeilen: Eine ausgetüftelte Zellmaschinerie sorgt für eine sichere Vermehrung bei den Wimperlingen. Aber zunächst ein kleiner Steckbrief...

Pantoffeltierchen (Gattung *Paramecium*), die zur Klasse der Wimpertierchen (*Ciliophora*) gehören, zählen zu den Zellen mit der höchsten Komplexität – und sind vor allem für Epigenetiker und Zellbiologen äußerst interessant: Denn sie besitzen zwei Typen von Zellkernen, wodurch sie ihre Keimbahn vom Rest der Zelle trennen. Dabei ist der Mikronukleus, oder auch Keimbahn-Nukleus, quasi als Backup transkriptionell stillgelegt, während der somatische Nukleus (Makronukleus) aktiv und polyploid ist. Während der sexuellen Vermehrung tauschen zwei Paramecien je einen haploiden Mikronukleus aus, der dann mit dem eigenen, übriggebliebenen verschmilzt. Dadurch entsteht ein neuer Makronukleus, und der alte löst sich auf.

Nun hat der Einzeller jedoch ein Problem. Denn der Mikronukleus ist verseucht und daher nahezu nutzlos: Springende DNA-Fragmente (Transposons) samt deren

Überbleibsel (IESs von *internal eliminated sequences*) wie auch andere parasitische DNA-Elemente machen das Genom unbrauchbar. „Im Zuge der Evolution haben sich viele solcher Störfaktoren im *Paramecium*-Genom angesammelt“, erklärt Mariusz Nowacki, Professor am Institut für Zellbiologie der Universität Bern. Die bis zu 5.000 Basenpaare langen Transposons zerstückelte die Zelle im Laufe der Zeit zu klitzekleinen IESs, welche zwar nur noch 26 Basenpaare lang sein können, aber im Erbgut durch die Unterbrechung von kodierenden Sequenzen großen Schaden anrichten können. Nowacki und seine fünf Kolleginnen wollten nun wissen, wie *Paramecium tetraurelia* mit dem IESs-„Schrott“ klarkommt.

Zelluläre Trickkiste

Bekannt war bereits, dass die Pantoffeltierchen die unerwünschten DNA-Elemente aus dem Genom ausschneiden. Doch woher weiß das *Paramecium* überhaupt, welche Sequenzen Abfall sind?

Dabei hilft ein kleiner Trick: Noch bevor das Pantoffeltierchen seinen Mikronukleus austauscht, produziert es vom gesamten Mikronukleus-Genom eine Kopie in Form von kleinen RNA-Stücken. Diese wandern anschließend in den großen Makronukleus. Dort schnappen sich sogenannte Piwi-Proteine die RNAs, weshalb diese Nukleinsäuren auch piRNAs genannt werden, und binden an homologe Stellen im

Makronukleus-Genom. All die piRNAs, die keine passende Sequenz im Makronukleus finden (weil diese Elemente entfernt wurden), werden gesammelt. Anschließend wird je ein Mikronukleus zwischen zwei Paramecien ausgetauscht. Der neue Mikronukleus verschmilzt mit dem eigenen und formt einen neuen Makronukleus. In diesen gelangen dann die gesammelten piRNAs und erkennen alle unerwünschten DNA-Sequenzen, die schließlich durch einen noch nicht verstandenen Prozess aus dem Genom herausgeschnitten werden. Zum Schluss teilt sich die Zelle und gibt den neuen Makronukleus samt anderen Zellkomponenten an die Tochterzelle weiter.

Doch bevor sich die Zelle teilt, gibt es noch ein Problem: Die Makronuklei sind polyploid, weshalb die Gene aus den verschmolzenen Mikronuklei hundertfach vervielfältigt werden müssen. Die hohe Gen-Masse ist vor allem wichtig, weil die *Paramecium*-Zelle relativ groß ist. Die ursprünglich gesammelten piRNAs reichen aber bei Weitem nicht aus, um alle unerwünschten DNA-Sequenzen aus allen Gen-Kopien zu erkennen und zu entfernen. „Die Zelle muss also erneut kleine piRNAs produzieren“, meint Nowacki.

Aus vorangegangenen Studien wussten die Zellbiologen bereits, dass piRNAs aus doppelsträngiger RNA gebildet werden. Doch woher diese kommen und wie sie transkribiert werden, war bislang unklar.

Nowacki *et al.* konnten nun in ihrer kürzlich erschienenen *Cell*-Publikation



Foto: Juliet Meitz

Von links nach rechts: Sarah Allen, Cristina Höhener, Mariusz Nowacki, Iwona Rzeszutek und Iris Hug.



(168: 990-9) einen ausgetüftelten Mechanismus beschreiben: Der erste Satz an piRNAs führt dazu, dass alle unerwünschten DNA-Fragmente wie geplant aus einer Kopie aller *Paramecium*-Gene herausgeschnitten werden. Diese sogenannte *Junk*-DNA, so dachten die Wissenschaftler lange Zeit, wäre nur Abfall und würde nach Entfernen augenblicklich zerstört werden. Doch weit gefehlt! „Die *Junk*-DNA dient als Vorlage um neue regulierende piRNAs zu produzieren“, erklärt Nowacki. Eine RNA-Polymerase bindet an die herausgeschnittenen DNA-Fetzen und transkribiert sie zu langen RNA-Doppelsträngen. Diese schneidet dann ein Dicer-Protein in kürzere Stücke, die wiederum von einem Piwi-Protein gebunden und in handliche RNA-Einzelstränge zerlegt werden. Das Piwi-Protein mit der piRNA erkennt dann erneut *Junk*-DNA, die wieder herausgeschnitten wird.

Ein *Feedback*-System par excellence – gäbe es hier nicht nur einen Haken: IESs sind meist viel kürzer, um von der RNA-Polymerase überhaupt abgelesen werden zu können. „Die RNA-Polymerase braucht circa dreißig Basenpaare, um überhaupt an die DNA zu binden – IESs können aber bis zu 26 Basenpaare kurz sein“, verdeutlicht Nowacki das Dilemma. Doch der gebürtige Pole und seine Gruppe hatten einen Einfall, der sich als goldrichtig herausstellen sollte.

Vom Ring zum Transkript

Denn in einer Studie aus dem Jahr 2003 waren zwei französische Genetikerinnen darauf gestoßen, dass die IESs bei einer gewissen Länge Ringe bilden (*Mol Cell Biol* 23(20): 7152-62). Damals jedoch wussten es die beiden nicht besser und nahmen an, die DNA-Ringe wären Abfall.

Der Artikel brachte Nowacki auf eine Idee: Was, wenn die kleinen DNA-Schnipsel ebenfalls Ringe bilden würden, damit piRNAs produziert werden können? „Um eine zirkuläre DNA zu formen, muss ein Gen jedoch mindestens 200 Basenpaare lang sein“, weiß Nowacki. Die kleinen DNA-Schnipsel sind dafür viel zu kurz. Wie also sollte die Zelle den Ring formen?

Nowacki und Co. fanden in *Paramecium* die Lösung: Ein Enzym namens Ligase IV verknüpft erst die DNA-Fetzen in beliebiger Reihenfolge und schließt dann den Ring. So

ist die zirkuläre *Junk*-DNA bereit, um von der RNA-Polymerase abgelesen zu werden. Die Ringform verhindert auch, dass die Enden nicht richtig transkribiert werden, was bei linearer DNA passiert. Für die Erkennung der IESs sind die Enden nämlich besonders wichtig – dazu gleich mehr.

Vorher bietet der Ring noch einen Vorteil: Die RNA-Polymerase kann so in beide Richtungen durchgehend transkribieren. Dadurch entstehen lange Transkripte, die aus vielen aneinandergereihten, doppelsträngigen RNA-Stücken bestehen. Anschließend schneidet ein Dicer-Protein den langen RNA-Faden wieder in klitzekleine piRNAs, welche die IESs erkennen – das Spiel beginnt von vorne. Aber wie erkennt das Dicer-Protein, wo es das lange Transkript wieder auseinanderschneiden soll?

„An dem jeweiligen Ende eines Transposons oder auch eines IESs gibt es eine Übereinstimmungs-Sequenz, die mit einem Thymin und Adenin beginnt“, weiß Nowacki. Die darauf folgenden Nukleobasen können sich unterscheiden, häufig findet man aber das Motiv TATAG. „Diese Sequenzen sind für Transposons oder Transposon-ähnliche DNA spezifisch und werden von schneidenden Dicer-Proteinen erkannt. Die Übereinstimmungs-Sequenzen könnten aber möglicherweise auch von der RNA-Polymerase erkannt werden“, so Nowacki. Wie genau die RNA-Polymerase an die zirkuläre DNA bindet, ist der Forschungsgemeinde bisher nämlich noch ein Rätsel. „Wir vermuten, dass sie entweder die Übereinstimmungs-Sequenz oder eine andere, bisher unbekannt Sequenz identifiziert; oder sie erkennt, dass es sich um zirkuläre DNA handelt, und bindet dann.“ Auch wie genau die kleinen piRNAs dafür sorgen, dass die DNA herausgeschnitten wird, und ob weitere Proteine daran beteiligt sind, ist bislang unklar.

Der schlechte Ruf der *Junk*-DNA muss aber schleunigst revidiert werden. „Lange Zeit dachte man, dass es sich bei den herausgeschnittenen DNA-Sequenzen ausschließlich um Müll handelt, den die Zelle schnellstmöglich loswerden möchte“, so Nowacki. Dass die *Paramecien* die unerwünschten DNA-Stücke aber dringend brauchen, um alle restlichen zu entfernen, und sich dadurch überhaupt erst sexuell reproduzieren können – damit hatte wohl keiner gerechnet. Wie Nowacki und sein Team ehrfürchtig in ihrem unterhaltsamen Abstract-Video auf der *Cell*-Homepage zusammenfassen: „We demonstrate a logistical problem, for which evolution has come up with an elegant solution, confirming that life always finds a way.“

JULIET MERZ

No Longer a Fairy Tale

FREE SOFTWARE DESIGNED FOR WESTERN ANALYSIS



Get Your Free Download of Image Studio™ Lite software at licor.com/getISlite

LI-COR

Aktin in Aktion

Von links nach rechts: Christian Schubert, Pauline Wales und Roland Wedlich-Söldner

Foto: Sigrid März

■ Wenn Zellstress am Aktin-Netz zerrt und drückt – wie kann es sich ständig ändern und reorganisieren, ohne dass die Zelle Schaden erleidet? Die Münsteraner Gruppe um Roland Wedlich-Söldner war zunächst einmal überrascht über die enorme Dynamik der Aktin-Antwort.

Ohne unser Skelett wären wir schlecht dran: Es gibt uns Statur und ermöglicht Bewegung. Bricht ein Knochen, muss er langwierig repariert werden. Aber wir haben auch noch mikroskopisch kleine Skelette in jeder unserer Zellen, das sogenannte Zytoskelett. Dieses Geflecht sorgt ebenso für Stabilität und Beweglichkeit.

Im Gegensatz zu unseren Knochen ist das Zytoskelett jedoch kein starres Gerüst, sondern ein Gemenge hochdynamischer Fasern. Neben Mikrotubuli und Intermediärfilamenten sind die Aktinfilamente die bekanntesten Akteure im zytoskeletalen Zoo. Diese nanometerdicken Strukturen aus Aktin halten sich bevorzugt als netzartige stabile Gebilde direkt unter der Zellmembran (Cortex) auf und stabilisieren dort nicht nur die Form einer einzelnen Zelle, sondern auch Zell-Zell-Verbindungen. Zudem beteiligt sich Aktin maßgeblich an der Zellteilung, der Ausbildung von Zellfortsätzen und somit der gezielten Formänderung und Fortbewegung von Zellen. Mit dem Motorprotein Myosin bilden Aktin-

filamentbündel überdies die sogenannten Stressfasern – kontraktile Filamente, welche die Zelle mächtig in Wallung bringen. Und schließlich können an myosinbestückten Aktinfilamenten sogar Vesikel von einem Ort zum anderen „rutschen“. Ein kleiner Alleskönner also, dieses Aktin.

Um all diese Aufgaben zuverlässig erfüllen zu können, ist eine ständige Neustrukturierung der Aktinengebilde nötig. „Das Zytoskelett wird fortwährend umgesetzt“, erklärt Roland Wedlich-Söldner. „Jedes Filament, jede Faser des Zytoskeletts existiert immer nur für wenige Sekunden, mit wenigen Ausnahmen.“ Wedlich-Söldner ist seit 2013 Chef des Instituts für Zelldynamik und Bildgebung der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster. Seit über zehn Jahren forscht der Zellbiologe bereits an der Organisation des Zytoskeletts in eukaryotischen Zellen. „Wenn stets an diesem Aktinnetz gezerrt und gedrückt wird, wie kann es sich ständig ändern und reorganisieren, ohne dabei die Zelle zu schädigen?“, fasst Wedlich-Söldner die Fragestellung zusammen.

Stressige Antwort

Also machte sein Team sich auf, Zellen unter Stress zu setzen. Mithilfe von Ionomycin, einem kalziumselektiven Ionophoren, induzierten sie in eukaryotischen Zellen einen künstlichen Kalziumeinstrom. Normalerweise hält die Zelle ihren Kalziumspiegel niedrig, indem sie ständig Kalzium nach außen pumpt. Ein Kalziumeinstrom setzt eine Signalkaskade von kalziumabhängigen Prozessen in Gang. Die Aktin-Antwort auf diesen Stress konnten die Forscher mithilfe eines kleinen

fluoreszenzgekoppelten Peptids namens LifeAct-GFP beobachten, welches Wedlich-Söldner in seiner Zeit als Forschungsgruppenleiter am Max-Planck-Institut für Biochemie in Martinsried entwickelt hatte (*Nat Methods* 5: 605-7).

Die Wucht der Aktin-Antwort überraschte die Münsteraner Forscher, und so glaubten sie zunächst an ein Artefakt. Aber immer wieder sahen sie das gleiche Phänomen: Innerhalb weniger Sekunden verschwand ein Großteil des kortikalen Aktins und fand sich stattdessen als transients perinukleärer Ring am endoplasmatischen Retikulum (ER) wieder. Für einen kurzen Moment stand alles still: Die Zellen waren steifer, Organellen wie Lysosome oder Mitochondrien froren in ihren Bewegungen ein. Nach wenigen Minuten kehrte sich der Effekt jedoch wieder um, und das Zytoskelett begab sich erneut in seine Ausgangsstellung. Kurzerhand bekam dieses Phänomen seinen Namen: *Calcium-mediated Actin Reset*, oder kurz CaAR.

„Wir begriffen nur langsam, dass CaAR ein generelles Phänomen in vielen unterschiedlichen Säuger-Zelllinien ist“, so Wedlich-Söldner. „Und ich konnte mir nicht vorstellen, dass die Leute, die seit Jahrzehnten mit Säugerzellen arbeiten, das bisher nicht gesehen hatten. Es ist so offensichtlich.“

Da stimmen auch Pauline Wales und Christian Schubert zu, zwei der drei Erstautoren der Ende 2016 veröffentlichten Ergebnisse (*eLife* 5:e19850). „Wenn ich dieses Phänomen in Vorträgen präsentiere und zeige, wie robust es in unterschiedlichen Zelllinien ist, sagen alle: Aber warum haben wir das nie gesehen? Und dann schauen sie sich alte Aufnahmen an und stellen fest: Es ist immer da“, erzählt Pauline

Wales. Die Biologin aus Kalifornien hat einen Großteil ihrer Doktorarbeit diesem Projekt gewidmet.

Die fundamentale Idee sei, so Christian Schubert, dass das kortikale Aktin an einem Punkt zur Zellmitte gesogen und anschließend wieder entlassen wird, um den Cortex zu re-äquilibrieren. So könne die Zelle schnell auf neue Bedürfnisse reagieren. „Die Zelle kann sich bewegen, sie kann etwas reparieren oder sie ändert gar ihre Migrationsrichtung“, erläutert er weiter. Schubert arbeitet seit 2013 in der Arbeitsgruppe von Wedlich-Söldner und beaufsichtigt mikroskopische Projekte mit Hefe- und Säugerzellen.

Aktin wird in Zellmitte gesogen

Aber nicht nur mit Ionomycin lässt sich CaAR induzieren, sondern auch mit dem universellen Energieträger Adenosin-1-triphosphat (ATP) oder durch mechanischen Stress. Die Münsteraner ärgerten beispielsweise eine Zelle mit der Spitze eines Rasterkraftmikroskops und lösten dadurch sogar mehrfache CaARs hintereinander aus. Und damit nicht genug: Auch Nachbarzellen ließen sich von der gestressten Zelle anstecken und reagierten mit CaAR. Wurde die Zelle in der Mitte komplett entfernt, litten sogar Zellen mit ihr, die selbst gar keinen direkten Kontakt zu ihr hatten. Die Zellen plappern also miteinander. Mit Hilfe einer derart zellübergreifend induzierten Aktin-Reorganisation ließen sich zum Beispiel Lücken im Zellrasen durch gerichtete Migration zügig wieder schließen, erklärt Wales.

Aber ganz alleine schafft dies offenbar nicht einmal das Supermolekül Aktin. Die Suche nach einem potentiellen Helferlein gestaltete sich jedoch anfangs holprig. Klar war, dass CaAR kalziumabhängig ist. Zudem beeinflusst CaAR längerfristig über Transkriptionsfaktoren auch das Ablesen von knapp 900 Genen, die unter anderem mit Krebs, Zelldifferenzierung- und migration sowie Entzündungsreaktionen assoziiert sind. Darüber sprach Wedlich-Söldner mit einer Gruppe aus Singapur, die kurze Zeit später nicht nur ähnliche Daten publizierte, sondern auch das fehlende Puzzleteil präsentierte: INF2 (*Inverted formin 2*) (PNAS 112: E2595–601). Dieser Nukleationsfaktor aus der Familie der Formine bastelt aus drei Aktin-Monomeren (globuläres oder G-Aktin) einen Nukleationskern, der dann über Polymerisation zu langen Aktinfilamenten (filamentäres oder F-Aktin) auswächst. Den Zusammenhang von INF2 und der Aktin-Reorganisation konnte aber auch die Konkurrenz nicht

erklären und präsentierte letztlich ein falsches Modell.

Mit diesen Informationen forschten die Münsteraner weiter – und fanden heraus: Fehlt INF2 in den Zellen, ist es auch mit CaAR vorbei. Das war insofern erstaunlich, als dass viele Nukleatoren sich gegenseitig ersetzen können. INF2 schien jedoch ganz allein die globale Aktin-Umstrukturierung in der Zelle zu regulieren.

INF2 kann aber nicht nur die Polymerisation von Aktin initiieren, sondern auch dessen Depolymerisation, also den Zerfall in kleinere Filamentstücke oder Monomere. Zwischen der Aktin-Depolymerisation am Zell-Cortex sowie der Polymerisation am ER gab es kaum zeitliche Verzögerung. Die Vermutung lag daher nahe, dass beide Prozesse gekoppelt sind.

Unter Berücksichtigung aller möglichen INF2-gesteuerten Aktindynamiken erstellten Wales & Co schließlich ein neues stochastisches Modell. Dieses zeigte: Die beobachtete Kinetik von CaAR ließ sich quantitativ mit der Konkurrenz zwischen konstitutiv aktivem kortikalem Aktin-Nukleator und Kalzium-aktiviertem INF2 am ER erklären. „Unser Modell offenbart, dass es einen gemeinsamen Vorrat an dynamisch verfügbarem Aktin gibt, welches der INF-Nukleator entziehen und wieder zur Verfügung stellen kann“, konkretisiert Schubert.

Schnelle Reaktion bei Schaden

Welchen Sinn hat nun aber ein derart schneller und kurzlebiger Aktin-Reset? „Bei einer akuten Beschädigung muss die Zelle schnell reagieren“, so Wedlich-Söldner. „In Stresssituationen, in denen CaAR relevant ist, braucht die Zelle keine Entwicklung, sondern einen plötzlichen Wechsel.“ So stehe durch CaAR kurzfristig auch anderen Nukleatoren ein dynamischer Aktinpool zur Verfügung, aus dem sich zum Beispiel der ARP2/3-Komplex bedienen könne, um Aktin in Lamellipodien zu reorganisieren, erklärt Schubert – ein elementarer Schritt für die Zellmobilität.

Und was planen Wedlich-Söldner und Co. selbst in der nahen Zukunft? Sie möchten CaAR stärker im physiologischen Kontext untersuchen, um herauszufinden, welche Rolle CaAR tatsächlich *in vivo* spielt. Dazu gehört auch die Frage, wie CaAR sich in Krebsmodellen verhält. Vor allem aber wollen die Münsteraner den anderen Kollegen erstmal ein robustes, universelles Tool an die Hand geben, mit welchem sich entsprechende morphogenetische Prozesse und Zellstressantworten effektiv untersuchen lassen.

SIGRID MÄRZ

DER BODYGUARD

für die Arbeit mit infektiösen Flüssigkeiten an der Sicherheitswerkbank.

Flüssigkeits-Absaugsysteme
BIOCHEM-VACUUCENTER

- + sicher
- + zuverlässig
- + komfortabel



vacuubrand

www.vacuubrand.com/bvc

Stichwort des Monats

Lebende Antibiotika



Abbildung: iStock Photos / ZarkoOjivovic

■ Der Feind meines Feindes ist mein Freund – dieser These hat eine Gruppe der New Jersey Medical School unlängst auf den Zahn gefühlt. Der Freund war in diesem Fall ein räuberisches Bakterium, auf dessen Speiseplan andere Bakterien stehen. Und der Feind, den es zu bekämpfen galt, war *Klebsiella pneumoniae*, ein meist ungefährlicher Mitbewohner im menschlichen Körper, der aber in der Lunge Infekte auslösen kann. Das Team um Daniel Kadouri fragte sich: Sind prädatorische Bakterien in der Lage, bakterielle Infektionen zu bekämpfen? Kann man sie also als „lebende Antibiotika“ einsetzen? Ihre jüngsten Ergebnisse stimmen sie optimistisch (*mBio* 7(6): e01847-16).

Es mag befremdlich erscheinen, sich im Kampf gegen pathogene Bakterien ausgerechnet andere Bakterien als Verbündete zu suchen. Doch immer öfter begegnen Ärzte im klinischen Alltag Erregern, die gleich gegen mehrere Antibiotika resistent sind. Hierzulande infizieren sich pro Jahr 30.000 bis 35.000 Patienten mit multiresistenten Keimen, bis zu 4.000 von ihnen sterben – so die vorsichtigen Schätzungen des Robert-Koch-Instituts (RKI). Wie hoch auch immer die realen Zahlen sein mögen: Allein die Tatsache, dass sich Bakterienstämme verbreiten, die gegen alle üblichen Antibiotika resistent sind, ist alarmierend. Denn je öfter Ärzte die selten eingesetzten Notfall-Präparate aus dem Medizinschrank holen müssen, desto größer wird der Selektionsdruck auf die Erreger, auch gegen diese Präparate Antibiotika Resistenzen zu entwickeln.

Und so kommen Forscher bei der Suche nach Behandlungsalternativen bisweilen auf ausgefallene Ideen (siehe auch „Phagotherapie“, *LJ* 5/2016, S. 18 ff). Unter den bakterienfressenden Bakterien stehen derzeit zwei Arten im Fokus der Wissenschaft: *Bdellovibrio bacteriovorus* und *Micavibrio aeruginosavorus*. *Bdellovibrio* flitzt mithilfe seines Flagellums umher, bis es auf einer passenden Beute landet. Dann verfährt es in „Alien“-Manier nach Hollywood: Es dringt in sein Opfer ein

und schüttet einen Enzymcocktail aus, um das Beutebakterium von innen heraus zu verspeisen. *Micavibrio* hingegen wählt die „Vampir“-Variante: Es heftet sich von außen an die Beute und saugt sie regelrecht leer.

Aliens und Vampire

Zwar haben beide Räuber in Laborexperimenten schon ihr Talent unter Beweis gestellt, auch einigen humanpathogenen Bakterien den Garaus zu machen – doch handelt es sich bei *Bdellovibrio* und *Micavibrio* eigentlich um freilebende Prokaryoten. Fraglich daher, ob die Auftragskiller im Dienste der Medizin ihren Job auch im lebenden Säuger-Organismus erledigen würden. Und falls ja: Wer garantiert, dass „Alien“ und „Dracula“ nicht auch auf ihre eukaryotischen Wirte Appetit bekommen?

Was den zweiten Punkt betrifft, darf man wohl beruhigt sein. Beide Arten ernähren sich nach heutigem Kenntnisstand ausschließlich von gramnegativen Bakterien. Vergangenes Jahr berichtete ein Forscherteam um Robert Mitchell vom südkoreanischen Ulsan National Institute of Science and Technology über Experimente an Zelllinien von Mensch und Maus. Die Kulturen versetzten sie entweder mit *E. coli* oder aber einer räuberischen Bakterienart, darunter auch *Bdellovibrio bacteriovorus*. Während *E. coli* das Überleben der Säugerzellen signifikant verringerte, störten die Räuber deren Fortbestand kaum (*Sci Rep* 6: 33485).

Weniger *Klebsiella* in der Lunge

Zurück nach New Jersey und zum Einsatz in den Lungen lebender Ratten. Daniel Kadouri und seine Mitstreiter verabreichten den Ratten entweder *Micavibrio aeruginosavorus* oder einen von zwei *Bdellovibrio bacteriovorus*-Stämmen über die Nase. Zunächst wollten die Forscher wissen, ob die prädatorischen Bakterien negative Effekte auf die Tiere ausüben.

Zwar stiegen die Zytokin-Werte zunächst leicht an, fielen aber schnell wieder ab. Mikroskopisch sichtbare Veränderungen der Lunge sahen die Wissenschaftler nicht. Nach zehn Tagen waren die Bakterien weder in der Lunge noch in anderen Organen der Ratte nachweisbar.

Doch was passiert, wenn die Tiere mit *Klebsiella pneumoniae* infiziert sind? Nach Infektion mit einer subletalen Dosis verglichen die Forscher Tiere die anschließend Pufferlösung in die Nase bekamen, mit solchen, die stattdessen einen der Räuberstämme aufgenommen hatten. Die meisten Ratten mit prädatorischen Bakterien zeigten 24 Stunden nach Versuchsbeginn eine geringere *Klebsiella*-Konzentration in der Lunge als die Kontrolltiere. Anscheinend wirkte die „lebende Antibiose“.

Trotzdem weisen die Autoren darauf hin, dass der *Klebsiella*-Rückgang in den behandelten Tieren noch kein Beweis dafür ist, dass die räuberischen Bakterien wirklich auch *in vivo* andere Bakterien fressen. Ebenso könne ein synergistischer Effekt durch beide Bakterienspezies einfach eine stärkere Immunantwort ausgelöst haben.

Weiterhin sei erwähnt, dass viele der typischen Krankenhauskeime – so etwa *Staphylococcus aureus* – grampositiv sind und damit nicht auf der Speisekarte der Prädatoren stehen. Und noch ein Punkt: Das Immunsystem der Labor-Ratten kam mit den Räuberbakterien gut zurecht. Inwieweit das aber auch auf immungeschwächte intensivpflichtige Patienten zutrifft, bleibt unklar. Gerade dieser Patientengruppe werden die resistenten Keime schließlich besonders gefährlich.

Ob der Feind meines Feindes in diesem Fall wirklich mein Freund ist, verraten die Ergebnisse aus New Jersey folglich noch nicht. Sicher werden auch die „lebenden Antibiotika“ kein Allheilmittel. Vielleicht helfen sie aber irgendwann, den Einsatz der klassischen Antibiotika und damit die Ausbreitung von Resistenzen zumindest einzuschränken.

MARIO REMBOLD

Preisrätsel: Kennen Sie den?

Der übergangene Code-Knacker

■ **Gemeinsam mit seinem amerikanischen Kollegen gelang dem Deutschen mit dem „wichtigsten Experiment des 20. Jahrhunderts“ der erste Schritt zur Enträtselung der Sprache des Lebens.**



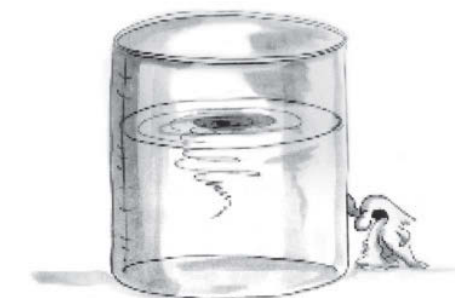
sität den strukturellen Aufbau der DNA geknackt, mehr aber auch nicht. Wie nun aber vier verschiedene Basen zu fast unendlich vielen, total unterschiedlichen Proteinen führen sollen – viele Ideen, aber null Plan.

Der erwähnte Amerikaner am NIH hat einen Plan, und er hat einen deutschen Kollegen, der mithilft, ihn zu verwirklichen. Schon drei Monate später lässt er sich bei einem Biochemie-Kongress in Moskau von den Kollegen feiern, in Anwesenheit des berühmten DNA-Aufklärers James Watson; die Euphorie, endlich ein Zipfelchen erhascht zu haben vom diskreten Schleier, der die molekularen Vorgänge in der Zelle verhüllt, ist grenzenlos. Sie gipfelt darin, dass ihm der schwedische König sieben Jahre später eine 23-karätige Goldmedaille aushändigt.

Der falsche Preisträger?

Immerhin hat er ja das „wichtigste Experiment des 20. Jahrhunderts“ durchgeführt – einen legendären Coup, dessen Resultat dem rasanten Aufstieg der Biowissenschaften in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts den Weg ebnet. Klonierungen und Gentransfers, Humangenomprojekt und Molekular Diagnostik – nichts davon wäre möglich gewesen ohne dieses raffinierte Experiment, das am 27. Mai 1961 auf dem Campus nahe Washington seinen Weg nahm.

Die Geschichte hat nur einen kleinen Haken: Es war nicht der portraitierte Amerikaner, der dieses Experiment durch-



führte. Es war sein deutscher Kollege. Und nach dem wird hier gesucht.

Geboren in Bonn, aufgewachsen im Dritten Reich und bei Kriegsende 16 Jahre jung, studierte er an seiner Heimatuniversität Biologie und ging als Postdok für die Dauer eines Zwei-Jahres-Stipendiums nach Amerika. Dort hockten die beiden Grünschnäbel dann beisammen und dachten sich alle möglichen verrückten Experimente aus, um das damals wichtigste wissenschaftliche Rätsel zu lösen: die Sprache des Lebens. Wie wird die in der Erbsubstanz gespeicherte Information in Funktion übersetzt? Watson und Crick verfolgten dasselbe Ziel – und besaßen unendlich mehr Ressourcen und Manpower.

Erfolgreich jedoch waren unsere beiden Amateure – dank konsequenter Vereinfachung. Nicht die ganze unbekanntete Sprache, sondern nur ein einziges Wort wollten sie fürs Erste verstehen. Und dafür benutzten sie radioaktiv markierte Aminosäuren, einen zellfreien Cytoplasma-Extrakt aus *E. coli* und synthetische, homogene RNA. In der kritischen Phase werkelt unser Mann wochenlang allein; sein Kompaß war derweil 3.000 Meilen entfernt als Gastforscher tätig. Vielleicht war es besser so; der Amerikaner sei als Experimentator recht tollpatschig gewesen, heißt es. Den Nobelpreis bekam er dennoch, und die Freundschaft zerbrach. Der hier Gesuchte wurde immerhin noch Max-Planck-Direktor, doch weggesteckt hat der inzwischen 88-jährige die damalige Zurücksetzung keineswegs. Wie heißt er? -WK-

Auflösung aus LJ 4/2017: Der war's!

Die gesuchte, beherrzte Arachnologin ist die amerikanische Spinnenkundlerin **Diane Ashley** (*1947). Ende der 1970er Jahre wurde sie von der Arizona State University in ein Provinzstädtchen im Verde Valley geschickt, um die sich dort häufenden Todesfälle bei Nutzvieh zu untersuchen. In enger Zusammenarbeit mit dem Veterinär Robert „Rack“ Hansen kam Ashley einer bis dahin unbekannt, in sozialen Verbänden lebenden und kooperativ jagenden Vogelspinnen-Spezies auf die Spur, die in Termitenhügel-ähnlichen Bauten haust und sich mangels geeigneter Insektennahrung auf das Erbeuten großer Säugetiere spezialisiert hat. Ashley und Hansen verschwanden während ihrer Freiland-Forschungen spurlos; im 1977 gedrehten Dokumentarfilm „Kingdom of the Spiders“ wird spekuliert, sie könnten ihren Studienobjekten zum Opfer gefallen sein.

Na, wer ist's?

Mailen Sie den gesuchten Namen sowie Ihre Adresse an: wk@laborjournal.de. Wir verlosen mehrere Laborjournal-T-Shirts. In LJ 3/2017 war

Rudolph Tanzi gesucht. Gewonnen haben **Isabell Schwenkert** (Hannover) und **Karin Hardt** (Düsseldorf).



Publikationsanalyse 2011-2015: Virusforschung

Die Spitze des Eisbergs

Illustr.: Michelle Banks

■ Die meistzitierten Virusforscher im deutschsprachigen Raum widmen sich den viralen Hepatitiden. Daneben wollen einige Kollegen mehr über die Tier-Reservoirs viraler Erreger erfahren. Die meisten Viren bleiben aber unerforscht...

Viren sind weder Fisch noch Fleisch, nichts Halbes und nichts Ganzes. Sie stehen irgendwo zwischen belebter und unbelebter Materie. Dass sie tatsächlich eine ursprüngliche Vorstufe zum echten Leben repräsentieren, darf aber angezweifelt werden. Vieles deutet darauf hin, dass Viren erst eine Folgeerscheinung zellulären Lebens sind: eigennützige Nukleotidsequenzen, die sich selbstständig gemacht haben. Mehr oder weniger aufwändig lassen sie sich von ihrer Wirtszelle einpacken in Hüllen aus Proteinen und manchmal auch Lipiden – und können sich dann auch außerhalb des Zytoplasmas verbreiten.

Chaotisches Sammelsurium

Ihr Ursprung ist unbekannt – sofern es den einen Ursprung der Viren überhaupt gibt. Zuverlässige Stammbäume sind praktisch unmöglich, weil sich Viren viel zu schnell verändern und immer wieder Erbgutabschnitte verlieren oder neu aufnehmen. Die Suche nach größeren monophyletischen Gruppen läuft schnell ins Leere; der Begriff ergibt im Zusammenhang mit Viren womöglich wenig Sinn. Vielmehr sind Viren ein chaotisches Sammelsurium infek-

tiöser nukleinsäurehaltiger Partikel – mit RNA oder DNA, mal doppelsträngig, mal einzelsträngig; einige lassen als Retroviren die Transkription gar rückwärts laufen.

Trotzdem weiß jeder Biologe und Mediziner sofort, was mit einem „Virus“ gemeint ist; und umgekehrt ist auch ziemlich klar, was *kein* Virus ist. Das macht eine Publikationsanalyse „Virusforschung“ im Großen und Ganzen recht einfach. Überlappungen ergeben sich eher dadurch, dass andere Disziplinen weniger klar umrissen sind. So sind beispielsweise viele Veterinäre auf die Erforschung von Virusinfektionen spezialisiert. Weshalb es in dieser Ausgabe auch ein Wiedersehen mit einer ganzen Reihe von Tiermedizinern gibt, die wir Ihnen bereits in Ausgabe 3/2015 vorgestellt haben – etwa Martin Beer (10.) und Bernd Hoffmann (15.), die Viruserkrankungen bei Nutztieren auf der Spur sind.

Dank der Tiermediziner nimmt das Friedrich-Loeffler-Institut (FLI) in Greifswald wieder eine dominante Rolle im „Köpfe“-Ranking ein. Ganze sechs Mal tauchen FLI-Virologen in der Liste auf; nur das Institut für Virologie der Uniklinik Bonn ist ebenso häufig vertreten, angeführt von Christian Drosten (4.). Der Coronaviren-Experte gehört zu den ersten, die Anfang der 2000er den SARS-Erreger beschrieben und charakterisierten. Außerdem sucht Drostens Team nach tierischen Reservoirs humanpathogener Erreger, zum Beispiel Hepatitis-Viren in Fledermauspopulationen.

Für die Zusammenstellung der „Köpfe“-Liste war uns wichtig, dass die Protagonisten tatsächlich am Virus selbst Interesse zeigen. Wer hauptsächlich Zytokine erforscht und die Aktivierung von T-Zellen studiert, mag auch gelegentlich über

Viren publizieren, gehört bei uns aber in die Immunologen-Schublade. Weiterhin gibt es Mikrobiologen, die manchmal ein virologisches Paper herausbringen, sonst aber vorwiegend Bakterien erforschen. Nach unseren Kriterien haben sich Forscher dann als Virologen qualifiziert, wenn sie einen gewichtigen Anteil ihrer Artikel in virologischen Fachzeitschriften publizieren. Im Zweifelsfall schauten wir anhand der Schlüsselworte, ob sich die Virenthematik als roter Faden durch die Veröffentlichungshistorie im Analysezeitraum zieht. Wessen Arbeitsstätte explizit als virologisches Institut bezeichnet ist, dem schreiben wir ebenfalls ein zentrales Interesse an Viren zu.

HIV, HPV und Hepatitis

Unter den hier gelisteten Virologen gibt es trotzdem einige Grenzgänger, wie den HIV-Forscher Jürgen Rockstroh (7.) von der Infektiologie der Bonner Uniklinik. Den *Web Of Science*-Kategorien nach hat Rockstroh 31-mal in immunologischen Journals publiziert, aber auch 27-mal in virologischen Zeitschriften. Weil dieses Verhältnis recht ausgeglichen ist und sich in der HIV-Forschung Immunologie und Virologie generell überlappen, ist Rockstroh in beiden Rankings vertreten.

Schnittmengen gibt es auch zur Onkologie, denn heute sind mehrere virus-assoziierte Tumore bekannt, für die unter anderem die Gruppe der humanen Papillomviren verantwortlich ist. Michael Pawlita (13.) vom DKFZ Heidelberg ist einer dieser onkologischen Virologen. Gelegentlich hat es auch die Kardiologie mit den winzigen Plagegeistern zu tun, wenn Viren akute oder auch chronische Herzerkrankungen

auslösen. Expertin auf diesem Gebiet ist Karin Klingel (16.) aus Tübingen – eine von nur fünf Frauen der „Köpfe“-Liste.

Schwer fiel die Einordnung bei einer ganzen Reihe von Gastroenterologen und Hepatologen, die bei uns eigentlich ihren eigenen Publikationsvergleich haben. Allerdings widmen viele Leberforscher den Großteil ihrer Arbeit den Hepatitis-Erregern, untersuchen deren Infektionsmechanismen und prüfen die Wirksamkeit antiviraler Therapien. Diese eindeutig virologisch ausgerichteten Wissenschaftler *per se* aus dem aktuellen Ranking auszuschließen, würde das Kind mit dem Bade ausschütten. Andererseits wollen wir die Virologen von denjenigen Forschern abgrenzen, die vorrangig an Leber oder Verdauungstrakt und nur beiläufig an Viren interessiert sind.

Apfel und Birnen

Beim Blick auf die letzte Publikationsanalyse zur Gastroenterologie und Hepatologie (*LJ* 09/2014: 30-33) fällt auf, dass man für eine Platzierung in der „Köpfe“-Liste deutlich über 1.000 Zitierungen benötigte. Niemand aus den Top Ten hatte weniger als 3.300 Zitierungen. Unter Virologen fallen die Zitierzahlen hingegen niedriger aus.

So kommt es, dass Stefan Zeuzem von der Frankfurter Uniklinik die aktuelle Virologen-Liste ziemlich einsam anführt – er ist eben Hepatologe und bringt es auf knapp 13.500 Zitierungen. Erst in weitem Abstand folgt ihm sein Fachkollege Peter Ferenci, Medizinische Universität Wien, mit knapp 5.500 Zitierungen. Christian Drosten, der meistzitierte Virologe ohne hepatologischen Hintergrund, kommt dagegen „nur“ auf knapp 3.800 Zitierungen.

Diese Zahlen allein sagen natürlich nichts über die Qualität der Forschung aus. Anscheinend werden Paper zu Hepatitis-In-

fektionen generell oft zitiert und sprechen eine andere Forscher-Community an. In einigen Fällen kann die Gegenüberstellung zweier Virologen daher dem vielbeschworenen Vergleich zwischen Äpfeln und Birnen entsprechen – und das sollte man beim Blick auf die Liste im Hinterkopf behalten.

Werfen wir noch einen Blick auf die „Virus-Paper“. Die Artikelliste führt eine Arbeit an, an der Stephan Günther (26.) vom Hamburger Bernhard-Nocht-Institut für Tropenmedizin (BNITM) als Seniorautor beteiligt war. Die Autoren widmen sich einem neuen Ebola-Stamm, der vor vier Jahren in Westafrika aufgetaucht ist. Etwas exotisch dagegen Platz drei der Artikel-Liste: Mit Hilfe eines Röntgenlasers hat ein Forscherteam Mimivirus-Partikel sichtbar gemacht.

Unendliche Virenwelten

Tatsächlich gibt es im Analysezeitraum Artikel mit deutlich mehr Zitierungen, deren Titel ein Interesse an Viren nahelegen. Darunter klinische Studien, in denen es aber nicht um die viralen Mechanismen, sondern allein um die Verträglichkeit und Wirksamkeit einzelner Wirkstoffe geht. Auch epidemiologische Arbeiten, die lediglich die Prävalenz in einzelnen Regionen oder Bevölkerungsgruppen betrachten, waren uns zu weit weg vom eigentlichen Virus und seinen Interaktionen mit der Wirtszelle. Aus demselben Grund blieben rein molekulargenetische Paper unberücksichtigt, in denen Loci, Marker und Assoziationen mit Krankheiten im Fokus stehen.

Als meistzitierten Review haben wir ein Paper ermittelt, das Empfehlungen für die HIV-Therapie bei Erwachsenen ausspricht. Da die Autoren auch Infektions- und Immunmechanismen samt der Wirkung von Medikamenten diskutieren, haben wir die Arbeit als „virologisch“ eingeordnet.

Die Virologie präsentiert sich anhand der Publikationen zwischen 2011 und 2015 als vorwiegend klinische Disziplin, was schon die Institutsbezeichnungen nahelegen: Drei Viertel der „Köpfe“ arbeiten an einer Uniklinik oder einer Einrichtung mit klarem medizinischen oder tiermedizinischen Bezug. Dass vor allem klinisch und tiermedizinisch relevante Arbeiten viele Zitierungen sammeln, dürfte einerseits kaum überraschen. Führt man sich aber vor Augen, dass es vermutlich zehnmal mehr virusähnliche Partikel als Bakterienzellen auf diesem Planeten gibt, und dass die human- und Nutztier-pathogenen Viren nur eine winzige Spitze des viralen Eisbergs im Ökosystem ausmachen, dann fällt in den Tabellen unserer Publikationsanalyse der größte Teil der Virenwelt komplett unter den Tisch.

Und Pflanzenviren?

Erwähnt seien daher noch Holger Jeske von der Uni Stuttgart und Stephan Winter vom Leibniz-Institut DSMZ-Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen in Braunschweig. Beide widmen sich einem Teil des Eisbergs „unterhalb der Wasseroberfläche“: Sie interessieren sich für Pflanzenviren. Mit 365 beziehungsweise 129 Zitierungen im Analysezeitraum tauchen sie jedoch nicht in der Top 50-Liste auf.

Dabei bringt auch deren Arbeit die Forschung weiter voran. So möchte die DSMZ möglichst viele Mikroorganismen kategorisieren, katalogisieren und für Wissenschaftler aus der ganzen Welt bereitstellen. Das mag dem einzelnen Forscher dieser Einrichtung kurzfristig wenig Ruhm und Ehre einbringen; als Ressource für die Wissenschaft dürfte der Wert einer solchen Sammlung aber außerordentlich hoch ausfallen. Zitate sind also nicht alles!

MARIO REMBOLD



Whole Well



Sophisticated Analysis



Time Lapse



Clinical Samples



Rare Events

Meet us!
16.-18.05.2017
Biotechnica
Halle 20, C28



Imaging Cytometry



2D/3D Applications



looking at cells

Advanced image based cell analytics
manufactured by technology leaders
from the US, Japan, and Germany.



Cellometer
Simply Counted

Celigo
Image Cytometer

Cenibra GmbH
Tel: +49 5461 7089089
Fax: +49 5461 7089088
info@cenibra.de
www.cenibra.de



Nexcelom
Bioscience



ZELLKRAFTWERK



YOKOGAWA



Publikationsanalyse 2011 bis 2015:

Virusforschung

von MARIO REMBOLD

Die meistzitierten Originalartikel

Zitate

<p>1. Baize, S;; [+ 30 Koautoren, darunter 8 aus D, Seniorautor: Günther, S] Emergence of Zaire Ebola Virus Disease in Guinea. N ENGL J MED 371(15): 1418-1425 (9 OCT 2014)</p>	482
<p>2. Matthijssens, J;;...; Johne, R;;...; Van Ranst, M Uniformity of rotavirus strain nomenclature proposed by the Rotavirus Classification Working Group (RCWG). ARCH VIROL 156(8): 1397-1413 (AUG 2011)</p>	413
<p>3. Seibert, MM;;...; [+ 88 Koautoren, viele aus D] Single mimivirus particles intercepted and imaged with an X-ray laser. NATURE 470(7332): 78-81 (3 FEB 2011)</p>	386
<p>4. Hoffmann, B;;...; Beer, M [insg. 13 Autoren, alle aus D] Novel Orthobunyavirus in Cattle, Europe, 2011. EMERG INFECT DIS 18(3): 469-472 (MAR 2012)</p>	347
<p>5. Lupberger, J;;...; Gorke, S;;...; Pietschmann, T;;...; Baumert, TF EGFR and EphA2 are host factors for hepatitis C virus entry and possible targets for antiviral therapy. NAT MED 17(5): 589-95 (MAY 2011)</p>	324
<p>6. Raj, VS;;...; Müller, MA; Dijkman, R; Muth, D;;...; Thiel, V; Drosten, C;;...; Haagmans, BL Dipeptidyl peptidase 4 is a functional receptor for the emerging human coronavirus-EMC. NATURE 495(7440): 251-254 (14 MAR 2013)</p>	293
<p>7. Pertel, T;;...; [+ 16 Koautoren, davon 3 aus deutschspr. CH] TRIM5 is an innate immune sensor for the retrovirus capsid lattice. NATURE 472(7343): 361-365 (21 APR 2011)</p>	288
<p>8. Allers, K; Hütter, G; Hofmann, J; Loddenkemper, C ; Rieger, K; Thiel, E; Schneider, T Evidence for the cure of HIV infection by CCR5 Delta 32/Delta 32 stem cell transplantation. BLOOD 117(10): 2791-2799 (10 MAR 2011)</p>	283
<p>9. Reiss, S;;...; [+ 23 Koautoren, meist aus D; Senioautor: Bartenschlager, R] Recruitment and Activation of a Lipid Kinase by Hepatitis C Virus NS5A Is Essential for Integrity of the Membranous Replication Compartment. CELL HOST & MICROBE 9 (1): 32-45 (JAN 20 2011)</p>	245
<p>10. Baldauf, HM;;...; [+ 19 Koautoren, größtenteils aus D] SAMHD1 restricts HIV-1 infection in resting CD4(+) T cells. NAT MED 18(11): 1682-89 (NOV 2012)</p>	238

Die meistzitierten Reviews et al.

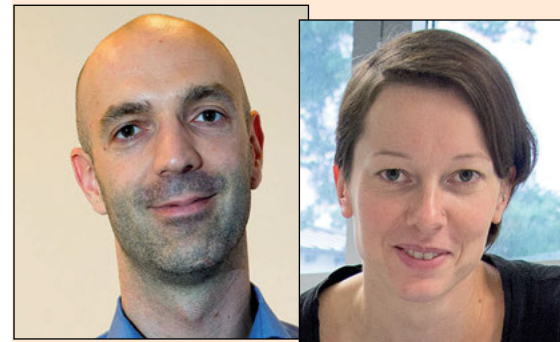
<p>1. Thompson, MA;;...; Günthard, HF;;...; Volberding, PA Antiretroviral Treatment of Adult HIV Infection 2012 Recommendations of the International Antiviral Society-USA Panel. JAMA 308(4): 387-402 (25 JUL 2012)</p>	522
<p>2. Lahouassa, H;;...; Gramberg, T;;...; Margottin-Goguet, F SAMHD1 restricts the replication of human immunodeficiency virus type 1 by depleting the intracellular pool of deoxynucleoside triphosphates. NAT IMMUNOL 13(3): 223-8 (MAR 2012)</p>	326
<p>1. Bartenschlager, R;;...; Lohmann, V; Andre, P Assembly of infectious hepatitis C virus particles. TRENDS MICROBIOL 19(2): 95-103 (FEB 2011)</p>	215



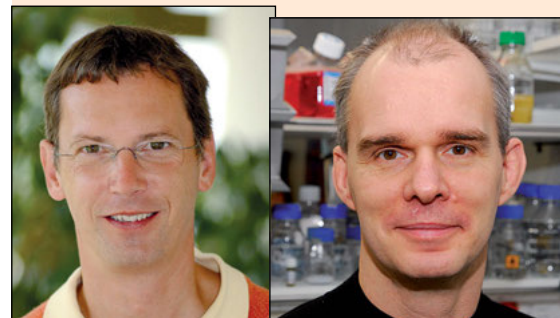
Aus der Hepatologie: **Stefan Zeuzem** (l., 1.), **Peter Ferenci** (r., 2.)



Tierviren auf der Insel Riems: **Martin Beer** (l., 10.), **Rainer Ulrich** (r., 23.)



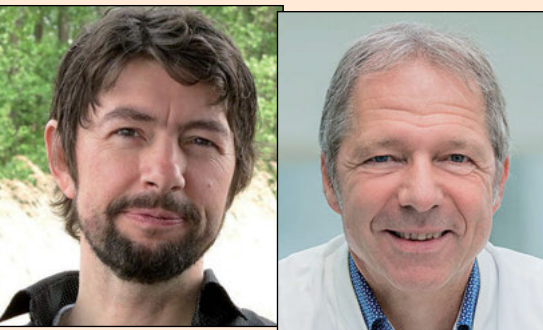
Ebola im Repertoire: **Jonas Schmidt-Chanasit** (l., 17.), **Doreen Muth** (r., 21.)...



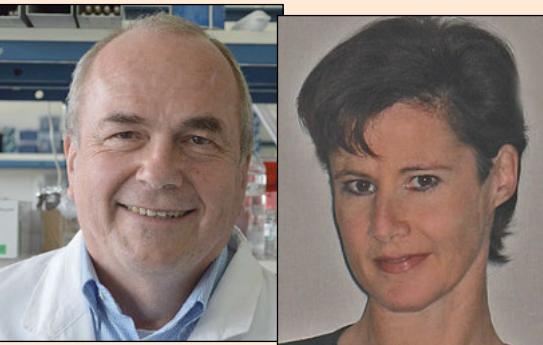
HIV-Spezialisten: **Hans-Georg Kräusslich** (l., 20.), **Frank Kirchhoff** (r., 37.)

Wie die Tabellen entstanden:

■ Berücksichtigt wurden Originalartikel aus den Jahren 2011 bis 2015 mit mindestens einem Autor mit Adresse im deutschen Sprachraum. Die Zahlen für Zitate und Artikel lieferte die Datenbank „Web of Science“ des Thomson Reuters-Institute for Scientific Information (ISI) in Philadelphia. Stichtag war der 13. April 2017.



Aus der Virologie: **Christian Drosten** (l., 4.),
Ralf Bartenschlager (r., 9.)



Virus-verursachte Tumoren und Herzkrankheiten:
Michael Pawlita (r., 13.), **Karin Klingel** (r., 16.)



... **Stephan Becker** (l., 24.)
und **Stephan Günther** (r., 26.)



Virusinfektions-Immunologie:
Ulrich Kalinke (l., 33.), **Annette Oxenius** (r., 46.)

Die „Köpfe“ publizierten zwischen 2011 und 2015 signifikant in Fachblättern zur Virusforschung oder arbeiteten an einem Institut dieser Ausrichtung. Reviews, Meeting Reports, u. ä. zählten nicht.

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

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

Die meistzitierten Köpfe

	Zitate	Artikel
1. Stefan Zeuzem , Zentr. d. Inneren Med. Univ.-klin. Frankfurt	13.468	258
2. Peter Ferenci , Gastroenterol. & Hepatol. Med. Univ. Wien	5.446	76
3. Heiner Wedemeyer , Klinikum Med. Hochsch. Hannover	4.499	151
4. Christian Drosten , Virol. Univ.-klin. Bonn	3.796	129
5. Thomas Berg , Hepatol. Univ.-klin. Leipzig	3.357	109
6. Christoph Sarrazin , Univ.-klin. Frankfurt & Leberzentr. Wiesbaden	2.746	109
7. Jürgen K. Rockstroh , Infektiol. Med. Klin. & Poliklin. I Univ.-klin. Bonn	2.566	116
8. Marcel A. Müller , Virol. Univ.-klin. Bonn	2.522	54
9. Ralf Bartenschlager , Mol. Virol. Univ.-klin. Heidelberg	2.464	82
10. Martin Beer , Inst. f. Virusdiagn. FLI Greifswald – Insel Riems	2.314	163
11. Markus Cornberg , Klinikum Med. Hochsch. Hannover	2.104	51
12. Victor M. Corman , Virol. Univ.-klin. Bonn	1.915	40
13. Michael Pawlita , Mol. Diagnost. onkogener Infektionen DKFZ Heidelberg	1.692	116
14. Jan-Felix Drexler , Virol. Univ.-klin. Bonn	1.675	65
15. Bernd Hoffmann , Inst. f. Virusdiagn. FLI Greifswald – Insel Riems	1.670	85
16. Karin Klingel , Mol. Pathol. Univ.-klin. Tübingen	1.587	81
17. Jonas Schmidt-Chanasit , Bernhard-Nocht-Inst. f. Tropenmed. Hamburg	1.551	54
18. Reimar Johnke , Virol. Bundesinst. f. Risikobewertung (BfR) Berlin	1.320	37
19. Thomas Pietschmann , Exp. Virol. TWINCORE Hannover	1.244	55
20. Hans-Georg Kräusslich , Zentr. f. Infektionsbiol. Univ.-klin. Heidelberg	1.224	46
21. Doreen Muth , Virol. Univ.-klin. Bonn	1.205	17
22. Benjamin Meyer , Virol. Univ.-klin. Bonn	1.203	19
23. Rainer G. Ulrich , Inst. f. Tierseuchenerreger FLI Greifswald – Insel Riems	1.179	62
24. Stephan Becker , Virol. Univ. Marburg	1.161	46
25. Ulrike Protzer , Virol. TU München	1.155	46
26. Stephan Günther , Bernhard-Nocht-Inst. f. Tropenmed. Hamburg	1.123	47
27. Thomas C. Mettenleiter , Mol. Virol. & Zellbiol. FLI Greifswald – Insel Riems	1.120	76
28. Volker Thiel , Virol. & Immunol. FDOH Bern sowie Vetsuisse Univ. Bern	1.115	29
29. Volker Lohmann , Mol. Virol. Univ.-klin. Heidelberg	1.092	35
30. Ari Helenius , Biochem. ETH Zürich	1.075	31
31. Reinhard Kandolf , Mol. Pathol. Univ.-klin. Tübingen († 2017)	1.048	64
32. Jörg Hofmann , Virol. Charité Univ.-med. Berlin	1.000	37
33. Ulrich Kalinke , Exp. Infektionsforsch. TWINCORE Hannover	999	50
34. Hans H. Hirsch , Infektionsdiagn. Transplant. & Klin. Virol. Univ. Basel	962	64
35. Norbert Nowotny , Virol. Vet.-med. Univ. Wien	958	56
36. Thilo Stehle , Inst. f. Biochem. Univ. Tübingen	956	61
37. Frank Kirchhoff , Mol. Virol. Univ.-klin. Ulm	947	54
38. Tim Waterboer , Mol. Diagn. onkogener Infektionen DKFZ Heidelberg	936	65
39. Peter Stäheli , Virol. Univ.klin. Freiburg	911	39
40. Lars Kaderali , Bioinformatik Univ. Greifswald	902	39
41. Dirk Höper , Virusdiagn. FLI Greifswald – Insel Riems	888	43
42. Hartmut Hengel , Virol. Univ.klin. Freiburg	888	37
43. Paul Walther , Zentr. f. Elektronenmikroskopie Univ. Ulm	885	52
44. Friedemann Weber , Virol. Univ. Gießen	852	28
45. Ulf Dittmer , Virol. Univ. Duisburg-Essen	843	46
46. Annette Oxenius , Mikrobiol. ETH Zürich	839	41
47. Martin H. Groschup , Tierseuchenerreger FLI Greifswald – Insel Riems	824	71
48. Jan Münch , Virol. Univ.-klin. Ulm	785	31
49. Martin Gabriel , Virol. Bernhard-Nocht-Inst. f. Tropenmed. Hamburg	771	14
50. Lisa Oestereich , Virol. Bernhard-Nocht-Inst. f. Tropenmed. Hamburg	752	8

Wirtschafts-Ticker

Der lang ersehnte Wunder-Impfstoff gegen das tödliche Ebola-Virus wird demnächst exklusiv in Deutschland produziert. Die **Burgwedel Biotech** GmbH, eine Tochter des amerikanischen Pharmakonzerns **MSD/Merck**, feierte kürzlich Richtfest auf ihrer künftigen Produktionsstätte im Großburgwedeler Gewerbegebiet (nahe Hannover). Das künftige Personal sei bereits größtenteils rekrutiert, meldet die *Hannoversche Allgemeine*, und Ende 2018 solle die Produktion des neuartigen Vakzins starten. Dieses besteht aus einem Ebola-Oberflächenprotein, integriert in einen viralen Vektor, und wirke laut aktueller Studienlage über einen Zeitraum von mindestens 90 Tagen hundertprozentig. Derzeit wird in den USA beim Mutterkonzern in weiteren Studien geprüft, ob man auch Kinder gefahrlos impfen kann. In Burgwedel soll das Vakzin gemäß geltenden Vorschriften in Reinräumen der Sicherheitsstufe 2 hergestellt werden.

Die Eigentümerfamilie Schleussner hat 51 Prozent ihrer Anteile am Pharmaunternehmen **Biotest** (Dreieich bei Offenbach) für 1,2 Milliarden Euro an den chinesischen Investor Creat verkauft. Dieser erklärte sich einverstanden damit, den Sitz der Firma in Dreieich zu belassen, die Zahl der Mitarbeiter (weltweit mehr als 2.500) entsprechend bisheriger Planungen zu erhöhen und sich auch sonst fünf Jahre lang an die bislang geltenden Betriebsvereinbarungen und Tarifverträge zu halten. Beispielsweise sollen die Produktionskapazitäten bis 2022 „mehr als verdoppelt“ werden.

Der Computerhersteller **Apple** liebäugelt mit der Biotechnologie, berichtet der US-Fernseher *CNBC*. Die Amerikaner hätten nahe der kalifornischen Firmenzentrale in Palo Alto eine Gruppe von Biomedizinern und Technikern unter Vertrag, die unter Ausschluss der Öffentlichkeit an der Entwicklung von Sensoren zur Behandlung von Diabetes tüfteln würde. Apple habe es abgelehnt, den *CNBC*-Bericht zu kommentieren, hieß es weiter. -WK-

Verweigern gern mal die Arbeit: die Insulin produzierenden Betazellen in den Langerhansschen Inseln der Bauchspeicheldrüse.

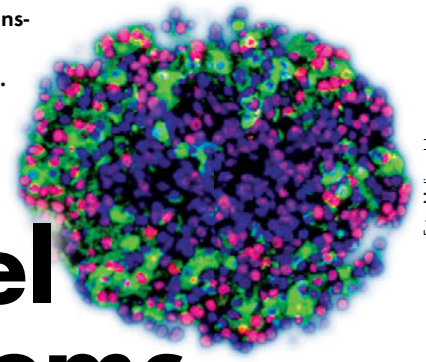


Foto: Melissa Johnson

Diabetes heilen – geht das?

Die Wurzel des Problems

■ Ob Typ 1 oder Typ 2 – letztlich sind es immer die pankreatischen Betazellen, die nicht mehr so können oder wollen wie gehabt. Und da die Verabreichung von Insulin nur die zweitbeste Lösung ist, versucht die Arzneimittelforschung immer häufiger, die zellulären Arbeitsverweigerer zu reaktivieren oder ersetzen.

Besser geht's kaum, und trotzdem will man's noch besser machen – es ist schon ein Kreuz mit Diabetes, der Volkskrankheit des 21. Jahrhunderts. Denn auch wenn die Bekämpfung der Symptome längst perfektioniert ist und den Betroffenen ein nahezu normales Leben ermöglicht – besser als eine regelmäßige Insulin-Substitution wäre natürlich die Heilung. Denn ein echter Spaß ist es nicht, wenn beispielsweise Typ-1-Diabetiker lebenslang mit Blutzuckermessgerät und Spritze herumlaufen müssen, weil ihre Insulin-produzierenden Zellen in der Bauchspeicheldrüse irreversibel durch Autoantikörper zerstört sind; von Langzeitkomplikationen wie Nieren-, Netzhaut- und Nervenschäden mal ganz abgesehen. Und die horrenden Ausgaben der Gesundheitssysteme für die Behandlung von Diabetespatienten – im Jahr 2015 waren dies weltweit rund 630 Milliarden Euro – könnte man für andere, noch nicht so gut behandelbare Leiden verwenden.

Doch für einen Teil der Diabetiker gibt es einen Hoffnungsschimmer. Die Genfer Biotechfirma Geneuro testet einen monoklonalen Antikörper, der die Entzündungsprozesse stoppen soll, die durch die überschießende Immunantwort der Betroffenen verursacht werden. Er heißt GNbAC1 und bindet an das Protein MSRv-Env, welches bei Diabetes-Patienten vermehrt

gebildet wird und sich dann häufig in deren Bauchspeicheldrüse ansammelt. Seit April wird GNbAC1 in Australien in der zweiten klinischen Phase an 60 frisch diagnostizierten Patienten getestet; die Ergebnisse der plazebokontrollierten Studie sollen laut Geneuro im Herbst 2018 vorliegen. Auch gegen Multiple Sklerose – wie Diabetes Typ 1 eine Autoimmunkrankheit – wird der Antikörper getestet; hier erwartet man bereits für Ende 2017 erste Ergebnisse.

Mit dem Pariser Pharmakonzern Servier kniet bereits ein Interessent in den Startblöcken. Den Franzosen geht es vorläufig allein um die Behandlung der Multiplen Sklerose; in einem Vorvertrag sicherten sie sich die weltweiten Vermarktungsrechte an GNbAC1 mit Ausnahme der USA und Japans. Eine erfolgreiche Zulassung des Moleküls würde Geneuro rund 360 Millionen Euro sowie eine Umsatzbeteiligung einbringen.

Aus Kaputt mach Neu mit Stammzellen

Auch andere Firmen gehen an die krankheitsrelevanten Wurzeln von Diabetes. Die Hamburger Evotec AG zum Beispiel erreichte neulich ebenfalls einen, allerdings recht frühen, „Meilenstein“ in ihrer Allianz mit dem französischen Pharmakonzern Sanofi: Den Deutschen gelang es nachzuweisen, dass man neue Betazellen prinzipiell aus humanen Stammzellen gewinnen und die kaputten damit ersetzen kann. Diesen Nachweis des präklinischen „Proof of Concept“ habe Sanofi vertragsgemäß mit drei Millionen Euro honoriert, teilte Evotec mit.

In einem zweiten Projekt der beiden Partner geht es um derzeit noch unbekanntere Wirkstoffe, die auf die Insulin-produzierenden Zellen eine förderliche Wirkung haben: Mittels Hochdurchsatz-Screening von menschlichen Betazellen will man entsprechende niedermolekulare Substanzen und Biologica identifizieren – auch dies ist ein Ansatz, der seinesgleichen sucht. Weltweit 415 Millionen Diabetiker wären hocherfreut, wenn er funktionieren würde.

WINFRIED KÖPPELLE

GlaxoSmithKline baut in Marburg Aufmarsch der Bagger



Foto: GSK

Kurios: GSK-Manager und hessische Lokalpolitiker verrichten körperliche Arbeit.

■ In der Universitätsstadt Marburg dröhnen die Baumaschinen. Der britische Pharmakonzern GlaxoSmithKline (GSK) erweitert seine dortige Impfstoff-Produktionsanlage und baut eine weitere daneben; insgesamt fließen bis zur Eröffnung, die für Ende 2020 geplant ist, 172 Millionen Euro an Bauunternehmen und Laborausrüster. Der Großteil dieser Summe dient laut GSK dem Neubau einer Antigen-Produktion für Meningokokken-B-Impfstoffe; ferner wird in Marburg künftig auch Mumps-Vakzin hergestellt werden. Der symbolische erste Spatenstich mit zahlreich versammelter Politiker-Prominenz geschah bereits im März (siehe Foto). In einer parallel verbreiteten Pressemitteilung strich GSK heraus, dass der Aufbau einer solchen Produktionsanlage „ein komplexer und streng regulierter Herstellungsprozess“ sei, bei dem „hunderte von Inprozesskontrollen

und Freigabe-Tests sicherstellen, dass (...) eine gleichbleibende Qualität, Sicherheit und Wirksamkeit des Endprodukts gewährleistet wird.“

In Marburg beziehungsweise den dort ansässigen früheren Behring-Werken, 1904 vom ersten Nobelpreisträger für Medizin, Emil von Behring, höchstselbst gegründet, werden seit mehr als 110 Jahren Impfstoffe hergestellt. Ab 1997 wurde das Unternehmen in mehrere Einzelunternehmen aufgeteilt und zum Teil verkauft, unter anderem im März 2015 auch an GSK. Seitdem firmiert der dortige Standort als Unternehmens-eigene Tochterfirma namens „GSK Vaccines GmbH“.

GSK ist eigenen Angaben zufolge seitdem der größte in Deutschland ansässige Impfstoffproduzent. Schon bisher stellen die Briten in Marburg sowie in Dresden Impfstoffe und/oder deren Bestandteile her – unter anderem gegen FSME, Tollwut, Tetanus, Diphtherie und Pertussis. -WK-

Zur Lage in der Biotechnologie Wie geht's? Gold!

■ Das vergangene Biotech-Jahr in Deutschland war eine Wucht, glaubt man dem jüngst erschienenen Biotechnologie-Report, herausgegeben von den Wirtschaftsberatern von Ernst & Young, dem Branchenverband BIO Deutschland und dem Arbeitskreis der Bioregionen. Die Zahl der Unternehmen sei 2016 moderat auf 623, die der Beschäftigten deutlich (um 14 Prozent) auf knapp 25.000 gestiegen, und internationale Investoren würden sich nach Jahren der Zurückhaltung

endlich wieder für den Biotech-Standort Deutschland interessieren. Die Branche habe im abgelaufenen Jahr 3,6 Milliarden Euro Umsatz gemacht, was einem Plus von sieben Prozent im Vergleich zum Vorjahr entspreche; die Ausgaben für Forschung und Entwicklung seien um sieben Prozent auf 1,1 Milliarden Euro gestiegen.


Zudem scheint das Dauerproblem der letzten Jahre, die ängstliche Zurückhaltung der Investoren, fürs Erste überwunden zu sein: Die Unternehmensfinanzierungen aus Börsengängen, Kapitalerhöhungen und Risikokapital sei „solide“ gewesen; man blicke auf das zweitbeste Jahr seit 2009 zurück. Insgesamt 459 Millionen Euro seien über Börsengänge, Kapitalerhöhungen und Risikokapital in den letzten zwölf Monaten in die Branche geflossen – zwar etwas weniger als im Vorjahr, dafür habe sich die Summe auf mehr Unternehmen verteilt. Erstmals hätten sogar zwei Fonds aus China in deutsche Biotechs investiert, und mit dem ersten Biotech-Börsengang seit 2006 (!) weckte die Brain AG im Februar 2016 berechnete Hoffnung auf Nachahmer.

Der federführende Studienautor, Siegfried Bialojan von Ernst & Young, sieht in der geschilderten Entwicklung „Zeichen eines nachhaltigen Aufschwungs“, hofft aber auf noch deutlich mehr forschungsintensive Start-ups. Deren augenscheinlicher Mangel ist der einzige Schatten, der auf den ansonsten weitgehend euphorischen Report fällt: Nur 15 Neugründungen habe es 2016 gegeben; sechs Firmen hätten aufgegeben: „Die Zahl der Neugründungen hat sich leider nicht signifikant gesteigert. Angesichts der zahlreichen Start-up-Initiativen ist das sehr ernüchternd“, so Bialojan. -WK-

Berufsbegleitend studieren - für die Aufgaben von morgen.
Bioprozesstechnik, Master of Engineering (M. Eng.)

Nehmen Sie persönlich Kontakt mit uns auf:
Prof. Dr. Richard Biener
Studiengangleiter
Tel.: 0711-397-3551
info-btm@hs-esslingen.de
www.hs-esslingen.de/btm

Hochschule Esslingen
University of Applied Sciences



Kann man mit Biotech-Aktien Geld verdienen?

Reden wir über Geld!

Foto: Pixabay.com

■ Bankenkrise, Negativzinsen, Riester-Nepp: Wohin mit den sauer verdienten Kröten – sind Aktien die Lösung?

Es ist Sparstrumpf-Zeit. Die Banken kassieren ihre Kunden immer mehr ab – selbst das bloße Aufbewahren von Guthaben-Beträgen auf dem eigenen Girokonto wird zunehmend mit Negativzinsen bestraft. Gleichzeitig steigen die Automaten- und Kontoführunggebühren – gänzlich gebührenfreie Konten, wie sie vor wenigen Jahren noch die Regel waren, werden in Deutschland immer mehr zur Ausnahme.

Als Folge wird es zunehmend kostspielig, das sauer verdiente Pulver auf dem Konto herumliegen zu lassen. Denn die erwähnten Gebühren sowie Negativzinsen vermindern im Verbund mit der allgemeinen Teuerung von Waren und Dienstleistungen stetig dessen Wert beziehungsweise Kaufkraft.

Schuld an der Misere hat die Europäische Zentralbank (EZB) unter ihrem Präsidenten Mario Draghi, die den Leitzins nach der Banken- und Eurokrise ab 2011 schrittweise herabsetzte und seit Mitte 2014 bei Null Prozent hält. Damit wollen die Währungshüter das europäische Finanzwesen stabilisieren, ruinieren jedoch im Gegenzug die älteste und beruhigendste Form der Geldanlage: das Sparen.

Speziell jüngere Leser dürften es aus eigener Erfahrung gar nicht mehr wissen: Im

ersten Jahrzehnt des neuen Jahrtausends bewegte sich der Leitzins in ganz anderen Sphären – und zwar in einer Spanne zwischen 2,0 und 4,75 Prozent. Demzufolge war man als Bankkunde gewohnt, dass man von den Geldinstituten ähnlich viel auch für das eigene Kontoguthaben als Zins gutgeschrieben bekam. Die Konten waren in dieser guten alten Zeit zudem gebührenfrei – und falls nicht, reichte ein bisschen Verhandlungsgeschick gegenüber der Hausbank aus, um dennoch ein individuelles Girokonto zum Nulltarif gewährt zu bekommen, eventuell sogar plus Tagesgeld-Option mit einem jährlichen Zinsplus von wenigstens drei Prozent, oft sogar fünf und mehr Prozent.

Der leidige Leitzins

Null Prozent, drei Prozent, fünf Prozent – macht das denn so viel aus? Und ob – der Unterschied zwischen null und fünf Prozent ist gewaltig, denn die meisten Anleger übersehen den Zinseszins-Effekt. Dieser ist fürs Sparen und Geldvermehrten viel bedeutsamer als der bloße Guthabenzins.

Zinseszins nennt man es, wenn durch Zinsen gewonnene Beträge sofort weiter verzinst werden. Entsprechend verzinste Vermögen steigen auf diese Weise exponentiell (bei Darlehen allerdings auch die Schulden!).

Und nun blicken wir mal ein paar Jahre zurück, beispielsweise ins Jahr 2009. In diesem Jahr übernimmt der Pharmakon-

zern Pfizer seinen US-Konkurrenten Wyeth für aberwitzige 68 Milliarden US-Dollar; der schweizerische Roche-Konzern vollführt dasselbe mit der Biotechfirma Genentech (Kaufpreis: 47 Milliarden Dollar). In Deutschland erlauben CDU, CSU und SPD das Bespitzeln der Bürger via Vorratsdatenspeicherung, obwohl es gegen Artikel 10 des Grundgesetzes verstößt, und drei US-Amerikaner erhalten den Medizin-Nobelpreis „für die Entdeckung, wie Chromosomen durch Telomere und das Enzym Telomerase geschützt werden“.

Zinseszins bringt Zaster

An einer deutschen Universität werbelt derweil Biologiestudent Max an seiner Doktorarbeit und beschließt, die 2009 noch verlockend hohen Guthabenzinsen zu seinem Vorteil zu nutzen. Max spart also regelmäßig einen Teil seines Stipendiums und bunkert ihn auf seinem kostenlosen Tagesgeldkonto bei der Biobank. Dort erhält er einen im Jahr 2009 durchaus üblichen Zinssatz von 3,75 Prozent. Allmonatlich legt Max also weitere 50 Euro aufs Biobank-Konto. Nach fünf Jahren sind dank Zinseszins-Effekten aus den gesparten 3.000 immerhin 3.300 Euro geworden. Ohne Zinseszins wären es „nur“ 3.112 Euro (600 Euro mal 5 mal 1,0375).

Fünf Jahre später soll Doktorandin Petra das Forschungsprojekt von Max (der inzwischen als Gründer und CEO einer Wagniskapital-finanzierten Biotechfirma

nicht mehr so arg auf den Euro schauen muss) weiterführen. Auch Petra möchte monatlich 50 Euro sparen, hat aber das Pech, sich dabei mitten in den Spätfolgen der globalen Finanzkrise zu befinden: Der Leitzins der EZB liegt inzwischen bei den besagten null Prozent.

Das Pech der späten Geburt

Petra beginnt also im Jahr 2014, ebenfalls 50 Euro pro Monat zu sparen. Der den Privatkunden für Guthaben gewährte Zinssatz bei der örtlichen Raffeißen-Bank beträgt inzwischen allerdings ebenfalls null Prozent. Nun denn, denkt sich Petra, nach fünf Jahren Sparerei habe ich aber immerhin 3.000 Euro auf meinem Konto liegen, nicht wahr?

Leider nein – denn sie vergisst die Kontoführungsgebühren. Und über diese kassiert die Raffeißen-Bank ordentlich ab; bei monatlich 12 Euro kommen in den folgenden fünf Jahren stattliche 720 Euro an Gebühren zusammen.

Während sich Max also nach fünf Jahren – mal ungeachtet der Inflationsrate – die stolze Summe von 3.300 Euro zusammengespart hat, sind bei Petra nach ebenfalls fünf Jahren eisernen Sparens nur noch 2.280 Euro verfügbar, also ein runder Tausender weniger. Der gehört jetzt der Raffeißen-Bank. Und je länger die beiden sparen, bei hohem beziehungsweise niedrigem Zinssatz, desto dramatischer klafft die Schere auseinander – dank des erwähnten exponentiellen Effekts, der in Niedrigzins-Phasen ja nicht zum Tragen kommt.

Ein Ende der derzeit herrschenden Nullzinspolitik ist nicht in Sicht. EZB-Chef Mario Draghi gab Ende Januar 2017 zu verstehen, die Zinsen in Europa würden „noch lange“ so niedrig bleiben wie derzeit. Der Ökonom und Chef des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung, Marcel Fratz-

scher, warnte zur selben Zeit, dass man sich in der Euro-Zone auf zwei bis drei weitere Jahre der Niedrigzinsen einstellen müsse. Mindestens. Gleichzeitig strebe, so Draghi, die EZB eine Inflationsrate „von knapp unter 2,0 Prozent“ an. Das bedeutet im Klartext, dass man mit einem Euro nach zwölf Monaten nur noch Waren im Wert von 98 Cent kaufen kann.

Wer weiß – vielleicht bekommen wir ja mittelfristig gar japanische Verhältnisse. Die Notenbank in Tokio verleiht ihr Geld schon seit dem Jahr 1995 zu einem Diskontsatz von null Prozent.

Auweia, 1995 – erinnern Sie sich? Damals war ein älterer Herr namens Helmut Kohl Bundeskanzler, der junge Michael Schumacher wurde zum zweiten Mal Formel-1-Weltmeister, und als Speichermedium für Computer und Musik waren CDs der letzte Schrei. Der Nobelpreisträger von 1984, Georges Köhler, starb im März 1995 an einer Lungenentzündung und ein halbes Jahr später wurde die Tübinger Entwicklungsbiologin Christiane Nüsslein-Volhard zur ersten deutschen Nobelpreisträgerin gekürt. In *Laborjournal* 5/1995 bewarben die Firmen Polaroid-Fotodokumentations-Systeme und Papierkataloge, und eine Arbeitsvermittlerin stellte im Interview ernüchtert fest: „Der Arbeitsmarkt für Biologen war noch nie so schlecht – bundesweit 4.500 arbeitslose Biologen, aber nur 70 offene Stellen.“

Der Leitzins in den USA lag damals bei 6,0 Prozent, in Großbritannien bei 6,75 Prozent, und in Japan nach Börsenblase und



Alles im Bild an der Frankfurter Börse...

Foto: Dantworry

Asienkrise wie gesagt bei null. Vor zwei Monaten sank er sogar auf minus 0,1 Prozent. Trotz alledem herrscht in Fernost eine nicht enden wollende Wirtschaftsflaute – seit 22 Jahren! – und eine exorbitant zunehmende Staatsverschuldung. Irgendwie funktionieren die Theorien der Volksökonomien in der Praxis nicht so recht. Es wäre an der Zeit, die Arbeitshypothesen zu überdenken.

Zurück zum Thema. Was tut man als wackerer, kühl rechnender Naturwissenschaftler in Zeiten wie diesen?

Was tun? Im Garten vergraben?

Man kann seine Barschaft im Garten vergraben und auf bessere Zeiten hoffen. Dann fallen wenigstens keine Kontoführungsgebühren mehr an. Das Verbuddeln von Geld kann allerdings schwer schiefgehen, wie der Fall des Oetker-Entführers Dieter Zlof illustriert: Als dieser nach Verbüßung seiner 15-jährigen Haftstrafe das in einer Lehmkuhle bei München versteckte Lösegeld wieder ausgrub, musste er feststellen, dass die 21.000 ergaunerten Eintausend-DM-Scheine größtenteils verrotten und die wenigen noch brauchbaren nicht mehr gültiges Zahlungsmittel waren. ▶



Verschiedenste Probenröhrchen aus Kunststoff sowie zahlreiche andere Produkte für Ihr Labor.

www.semadeni.com/webshop

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

Man kann Gold kaufen. Vorteile: Es rostet nicht, man kann es als Briefbeschwerer nutzen oder daraus Eheringe und hübsche Halsketten schmieden lassen, und sein Wert wird auch niemals gegen Null gehen, wie schon die alten Römer wussten. Der Nachteil des Edelmetalls ist allerdings, dass sich der Goldpreis binnen weniger Jahre auch mal halbieren kann (zuletzt zwischen 2011 und 2016) – kein Totalverlust, aber doch unerfreulich.

Man kann auch Immobilien kaufen; speziell in der aktuellen Nullzinsphase investieren immer mehr Bürger in Bauland und Ziegelsteine. Dies jedoch kommt für unsere braven Stipendiaten Max und Petra nicht in Frage. Mit Taschengeldbeträgen von 3.000 Euro lassen sich in München, Heidelberg oder Berlin gerade mal zwei oder drei Quadratmeter unbebautes Land erwerben, und Kredit gibt's bei so wenig Eigenkapital auch keinen.

Oder – man kauft Aktien und erwirtschaftet, mit etwas Glück und Menschenverstand, ein Vielfaches von dem, was selbst in Hochzins-Zeiten auf dem Sparkonto möglich ist. Und genau darum geht es im Folgenden: Um den Sinn und Unsinn des Erwerbs von Aktien, genauer: Biotech- und Pharma-Aktien. In diesen Branchen dürften sich die *Laborjournal*-Leser nämlich am besten auskennen.

DAX-Fonds: langweilig und lukrativ

Um zu verdeutlichen, welche Wertsteigerungen mit Aktien möglich sind, schauen wir uns zunächst mal das berühmteste deutsche Aktienbarometer namens DAX an. Der DAX (alias „Deutscher Aktienindex“) symbolisiert den Kursverlauf der 30 größten und umsatzstärksten deutschen Aktiengesellschaften (unter anderem Adidas, Bayer, Merck, SAP und VW).

Was wäre beispielsweise gewesen, hätte Petra im Jahr 2014 ihr Geld nicht aufs Konto gelegt, sondern Aktien der im DAX gelisteten Firmen gekauft? Da der Kauf von Einzelaktien schnell in Stress ausarten kann, und es für Laien nahezu unmöglich sein dürfte, 30 verschiedene Aktiensorten zweckmäßig zu managen, ist man gut damit beraten, stattdessen Anteile eines sogenannten „Index-Fonds“ (im Fachjargon „ETF“ genannt) zu erwerben. Ein solcher Fonds enthält die Aktien des jeweiligen Börsenindex und bildet ihn sozusagen 1:1 ab – ein DAX-Fonds enthält also die Aktien der dreißig im DAX gelisteten Unternehmen in den entsprechenden Gewichtungen.

Petra zweigt also ab dem 1. Januar 2014 monatlich 50 Euro für ihren DAX-Sparplan ab. Bis zum März 2017 hat sie folglich 39



Mögliche Schachzüge gegen die fiese Nullzins-Politik der EZB: Die Wertgegenstände im heimischen Garten vergraben – oder doch besser in Immobilien investieren?

mal 50 Euro, insgesamt also 1.950 Euro Eigenkapital, für Anteile am DAX-Indexfonds ausgegeben. Der Wert ihrer Fonds-Anteile beträgt zu diesem Zeitpunkt jedoch bereits deutlich mehr, nämlich 2.326 Euro. Das ist ein Wertzuwachs von 19,3 Prozent beziehungsweise 6 Prozent pro Jahr. Petra hat also in gut drei Jahren mit ihrem Indexfonds schon mehr Geld verdient als Max in einer Hochzinsphase in fünf Jahren.

Das Risiko streuen

Es gibt jede Menge weiterer Indexfonds – etwa von MDAX, TecDAX, Dow Jones oder Euro Stoxx 50. Einfach mal googeln! Hätte Petra beispielsweise regelmäßig Anteile eines MDAX-Fonds gekauft, also eines Index-Fonds, der die Aktien von 50 mittelgroßen deutschen Unternehmen wie Fielmann, Osram und Stada enthält, betrüge der Wert ihrer Fonds-Anteile im März 2017 sogar 2.440 Euro (plus 25,1 Prozent gesamt beziehungsweise 7,7 Prozent pro Jahr).

Natürlich entwickelt sich ein Aktienindex nicht immer nur positiv. Zwischen April 2015 und April 2016 beispielsweise fiel der MDAX von rund 21.600 auf rund 20.200, also um etwa 6,5 Prozent. Anleger, die in diesem Zeitraum Fondsanteile kauften und wieder verkauften, verloren Geld. Bei Aktien und Aktienfonds ist der richtige Zeitpunkt von Kauf und Verkauf ausschlaggebend. Und da man diesen Zeitpunkt mangels Kristallkugel nicht kennt, ist es nicht die schlechteste Strategie, das Risiko mittels Sparplan über die Zeit zu verteilen. Dadurch kauft man die Fondsanteile mal billig und mal teuer, je nach aktueller Wirtschaftslage – und macht in der Regel über viele Jahre hinweg mit dieser Risiko-Verteilungsstrategie Gewinn. Denn zumindest langfristig steigen alle wichtigen Indices seit Jahrzehnten, ungeachtet aller Börsencrashes:

- ▶ der DAX ist seit 1959 um über 3.000 Prozent gestiegen (von 380 auf über 12.000 Punkte)...
- ▶ der MDAX hat sich seit 1987 im Wert mehr als vervierundzwanzigfach ...
- ▶ der TexDAX ist seit Mai 2011 von 927 auf über 2.000 Punkte und damit um weit mehr als 100 Prozent gestiegen.

Eselsgeduld über Jahre hinweg

Oftmals braucht es allerdings gehörig Geduld – selbst über Jahrzehnte. Das europäische Börsenbarometer, der Euro Stoxx 50 beispielsweise, musste seit dem Beginn der Finanzkrise 2007 in den letzten zehn Jahren einen deutlichen Wertverlust von immerhin 24 Prozent hinnehmen (siehe Abbildung auf Seite 47). Rechnet man in längeren Zeiträumen, etwa ab 1987, so kehrt sich diese Entwicklung um und der Euro Stoxx 50 verzeichnet einen Zuwachs von rund 330 Prozent.



Toll: Der DAX zwischen 1959 und 2012. Inzwischen ragt die grüne Kurve fast schon oben aus der Grafik heraus: Der deutsche Leitindex erreichte zum Redaktionsschluss das Allzeit-Rekordniveau von 12.455 Punkten.

Zwei Grundsätze gilt es daher zu beachten. Erstens: Nie das *gesamte* Vermögen ausschließlich in Aktien oder Fonds anlegen – denn im schlimmsten Fall ist sonst alles weg. Und zweitens: Möglichst langfristig anlegen – am besten über Jahrzehnte. Phasen, in denen die Kurse fallen – und diese werden kommen! – kann man dadurch ausgleichen.

Die dritte Börsenregel lautet: Aktien oder Fonds nie auf Pump kaufen.

Schlecht beraten in der Bank

Übrigens bietet nahezu jedes Kreditinstitut diverse Index-Fonds an. Allerdings muss man gezielt nachfragen, denn diese Art der Geldanlage ist nicht beliebt bei den Banken: ETFs sind überdurchschnittlich gewinnbringend für den Kunden, werfen für die Geldinstitute hingegen mangels Provisionen und Gebühren nur wenig Gewinn ab.

Daher versuchen die Geldberater gerne, statt Indexfonds lieber die hauseigenen, von Fondsmanagern betreuten Produkte an die Kunden zu bringen: also „aktiv gemanagte“ Fonds, bei denen ein dafür fürstlich entlohnter „Experte“ nach eigenem Gutdünken Aktien kauft beziehungsweise verkauft – und auf diese Weise eine überdurchschnittlich hohe Rendite erzielen möchte. Manchmal klappt das auch.

Bei diesen professionell betreuten Aktiefonds zahlt man jedoch meist hohe Ausgabe-Aufschläge (üblicherweise 5 Prozent des Kaufpreises), und zusätzlich oft auch noch Verwaltungsgebühren (weitere 1,5 Prozent sind nicht unüblich) – während ihre Rendite überraschend häufig mies ist. Denn nur die wenigsten Fondsmanager schaffen es langfristig, ihr Fondsdepot so geschickt zu bewirtschaften, dass es sich besser entwickelt als der Gesamtmarkt beziehungsweise der ETF, der diesen Gesamtmarkt ja abbildet. Dies zeigen Untersuchungen zum Beispiel des Wirtschaftswissenschaftlers Burton Malkiel von der Universität Princeton. Dieser fand heraus, dass zwischen 1970 und 2001 nur ganze zwei Prozent der *aktiv* gemanagten Fonds signifikant besser abschnitten als ihr jeweiliger Vergleichsindex.

Und so ist es eine Binsenweisheit, dass an professionell verwalteten Aktiefonds nur einer richtig gut verdient: der Fondsmanager selbst.

Wer nicht wagt... die Biotech-Aktien

Kommen wir zum heißen Eisen namens „Aktien“. Deren Kauf birgt das höchste Risiko – aber auch die größten Chancen. Nirgendwo sonst liegen die Möglichkeiten für stattliche Gewinne in kurzer Zeit (aber auch für Totalverluste) so nah beieinander – gerade in der volatilen und für spontane Stimmungen so anfälligen Biotechbranche. Wie haben sich die wichtigsten Pharma- und Biotech-Aktien in den letzten Jahren entwickelt? Soll man es wagen, einen Teil des schmalen Doktorandengehalts in diese verzwickte Branche zu investieren?

Sehen wir uns zunächst zwei relevante Branchenindices an – den Biotechnology-Index der US-Börse Nasdaq sowie den STOXX Europe 600 Health Care.

Die Überflieger in den USA

Der Nasdaq-Biotech-Index ist seit dem Jahr 1999 um beeindruckende 500 Prozent gestiegen. Biotech-Aktien galten vor allem in den USA jahrelang als Überflieger, und bis vor kurzem herrschte noch Euphorie



Nicht so toll: Der EuroStoxx 50 liegt derzeit bei knapp 3.600 Punkten – und damit noch immer deutlich unter dem Allzeithoch vom 6. März 2000 bei 5.464 Punkten.

pur in der Branche: „Biotech-Aktien an der Börse begehrt wie nie“, hieß es beispielsweise im März 2015 auf *Welt.de* – unmittelbar bevor der Nasdaq-Biotech-Index nach jahrelangem Höhenflug einen heftigen Rücksetzer erlebte und seit Juli 2015 um 28 Prozent abstürzte. Auslöser dafür war vor allem die damalige Präsidentschaftskandidatin Hillary Clinton, die im Wahlkampf der Pharmaindustrie mehrmals androhte, im Falle eines Wahlsiegs die ihrer Meinung nach zu hohen Medikamentenpreise zu deckeln und so die Gewinne der Konzerne zu begrenzen. Die USA gelten bislang noch als Paradies für die Pharmaindustrie – deren Manager können auf diesem weltweit mit Abstand lukrativstem Absatzmarkt die Medikamentenpreise nach Gutdünken festlegen; gesetzliche Regelungen für ein Preislimit gibt es in den Staaten nicht. Daher sind die Medikamentenpreise regelmäßig ein Thema im US-Wahlkampf.

Prompt gingen die Kurse der Pharma-Aktien nach Clintons Äußerungen in den Keller – und rissen die Biotech-Papiere mit. Es war natürlich nicht nur Clintons Drohung, die den jahrelangen Börsenhype der Biotech-Aktien beendete – etliche Papiere galten bereits geraume Zeit als überwertet, sprich: ihr Kurs war vernunftwidrig hoch und spiegelte nicht den tatsächlichen Wert der jeweiligen Unternehmen wieder. Doch Clintons Attacken auf die Industrie

waren letztlich der Auslöser für einen allgemeinen, heftigen Kursrückgang. Die Demokratin beeinflusste damit den Wert von Biotech- und Pharma-Aktien weltweit nachhaltig – selbst im fernen Europa, wie ein Blick auf den STOXX Europe 600 Health Care beweist: Zwischen 1987 und 2015 war dieses Börsenbarometer, trotz aller Wirtschaftskrisen und Börsencrashes, von 40 auf 867 Punkte – und damit um über 2.000 Prozent – in die Höhe geschossen. Doch die wiederholten Wahlkampf-Parolen Hillary Clintons reichten aus, um viele Pharma-Investoren zu vergraulen und den Index seit dem Spätsommer 2015 um immerhin 14 Prozent (von 867 auf rund 750 Punkte) abstürzen zu lassen.

Hat die überraschende Wahl Donald Trumps zum US-Präsidenten diesen Trend umgekehrt? Es scheint so; seither ging es wieder deutlich aufwärts – zumindest mit dem Health-Care-Index. Und auch der Nasdaq-Biotech-Index erholte sich in den letzten Monaten deutlich, obwohl Trump ja Wissenschaftsfeindlichkeit nachgesagt wird. Dies mag für einzelne Themen wie Stammzell- und Klimaforschung korrekt sein; die angewandte Wissenschaft hingegen, wozu auch die Arzneimittel- und

LAB SOLUTION

Halle 20
Stand B27

SERVA
serving scientists

Trypsin MS Approved

Digest with the Best!

*Angebot gültig für #37286.01 (100 µg, 54,00 €) bis 31. Mai 2017

- | Jede Charge MS-geprüft
- | Höchstspezifisch
- | > 80 % Sequenzabdeckung

SERVA Electrophoresis GmbH – Carl-Benz-Str. 7 – D-69115 Heidelberg
www.servade.de – info@servade.de – Tel.: + 49 06221 13840-0

Therapieentwicklung gehört, will der neue US-Präsident eigenen Aussagen zufolge sogar ausdrücklich fördern.

Bei einem Treffen mit den Chefs der großen US-Pharmakonzerne im Weißen Haus Ende Januar versprach er seinen Gästen, die Zulassungsverfahren für neue Arzneien zu straffen. Andererseits wolle er aber auch für niedrigere Arzneimittelpreise sorgen, ließ er verlauten, und zudem die Etats wichtiger Wissenschaftsorganisationen wie der Gesundheitsbehörde NIH (minus 18 Prozent) empfindlich kürzen.

Wie Trump es anstellen will, sowohl die US-Bürger (mit niedrigeren Preisen) als auch die Gewinnerwartungen der Konzerne zufriedenzustellen und zudem die Qualität der US-Wissenschaft trotz massiver Budgetkürzungen zu erhalten, bleibt abzuwarten. Zumindest die zuletzt recht nervösen Biotech- und Pharma-Anleger scheint er mit seinen Ankündigungen – so widersprüchlich diese im Einzelnen auch sind – fürs Erste beruhigt zu haben.

Deutsche Biotech-Aktien beeinflusst?

Blickt man diesseits des Atlantiks auf die Kurse der Biotech-Aktien, so scheint es, dass die US-Präsidentschaftswahlen weit weniger kursrelevante Auswirkungen hatten. Beispiel Qiagen: Die Aktie der mit 4.700 Mitarbeitern mit Abstand größten deutschen Biotechfirma knickte zwar zur Jahreswende 2015/16 ebenfalls nach unten ab, ging aber bereits Mitte 2016 wieder auf Bergfahrt. Insgesamt ist nur ein schwacher „Clinton-Effekt“ erkennbar, falls überhaupt. In den vergangenen fünf Jahren hat die Qiagen-Aktie bei stetigem Anstieg rund 115 Prozent an Wert gewonnen (siehe Abbildung unten links).

In den Kursverlauf der Morphosys-Aktie (Abbildung unten mitte) ließe sich schon eher ein nachteiliger „Clinton-Ef-

fekt“ hineininterpretieren. Die Martinsrieder Biotechfirma gehört mit knapp 400 Mitarbeitern ebenfalls zu den Großen der Branche; ab 2012 war der Kurs der Morphosys-Aktie dank regelmäßiger Erfolgsmeldungen stetig von 16 auf über 85 Euro (plus 430 Prozent) gestiegen.

Politik-unabhängige Trendwende

Doch bei näherer Betrachtung erkennt man, dass der jahrelange, dramatische Kursanstieg des oberbayerischen Antikörper-Herstellers bereits Anfang 2015 zu einem Ende gekommen war – und zu diesem Zeitpunkt war Clinton mit ihren Pharma-kritischen Äußerungen noch gar nicht in Erscheinung getreten. Über die Gründe für diese Trendumkehr kann man spekulieren; zum einen haben wohl immer mehr Aktionäre das ihrer Meinung nach zu hoch bewertete Wertpapier in Bargeld getauscht, zum anderen verzeichnete Morphosys zu diesem Zeitpunkt empfindliche Rückschläge: Kooperationspartner Roche beendete zur Jahreswende eine laufende Phase-III-Studie an einem Anti-Alzheimer-Antikörper, wodurch Morphosys in den Aktienpreis eingerechnete Umsatzbeteiligungen entgingen, und im März 2015 kündigte auch noch der US-Partner Celgene die Zusammenarbeit an einem Krebs-Antikörper auf. Im April 2016 erwies sich gar noch ein drittes Gemeinschaftsprojekt, in diesem Fall zusammen mit dem Schweizer Pharmakonzern Novartis, als Pleite.

Kein Wunder, dass es vom einstigen Rekordkurswert aus nur noch bergab ging – die wahlkampfbedingten Aussagen amerikanischer Kandidaten scheinen dies, wenn überhaupt, eher wenig beeinflusst zu haben. Die Wahl Donald Trumps am 8. No-

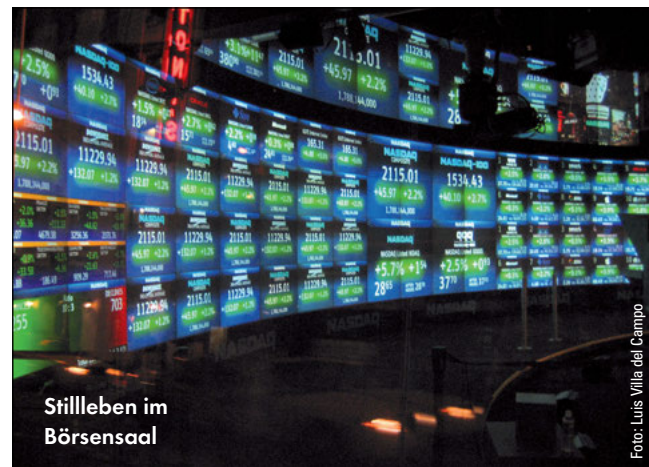


Foto: Luis Villa de Campo

vember jedoch hatte offenbar einen prompten Effekt: Seither steigt die Morphosys-Aktie wieder, von 36 auf inzwischen 51 Euro (plus 42 Prozent). Oder liegt's gar nicht an Trump? Wer weiß.

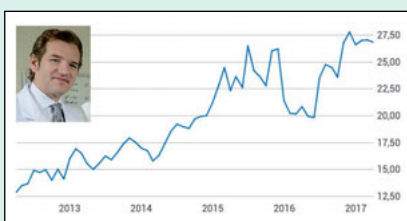
Die Betrachtung des Evotec-Aktienkurses (unten rechts) liefert schließlich gar keinen Hinweis darauf, dass Wahlen jenseits des Atlantiks das hiesige Biotech-Börsengeschehen beeinflusst haben könnten. Die Evotec-Aktie war jahrelang ein langweilig-seitwärts laufendes Problemkind, ehe eine Reihe lukrativer Geschäftsabschlüsse, verbunden mit dem rapide steigenden Interesse der Anleger, das Papier auf Himmelfahrt schickten.

Hinter dem Erfolg steht natürlich der Name Werner Lanthaler – ein Österreicher im hohen Norden Deutschlands, der seit acht Jahren mit Schmach und Sachverstand die strategischen Dinge beim hanseatischen Wirkstoffentwickler regelt. Lanthaler war schon 2005 die treibende Kraft beim Börsengang des Wiener Impfstoff-Herstellers Intercell, und dass ihn der Evotec-Großaktionär Roland Oetker 2009 nach Hamburg holte, dürfte die mit Abstand beste Personalentscheidung in der 24-jährigen Historie der Evotec AG gewesen sein.

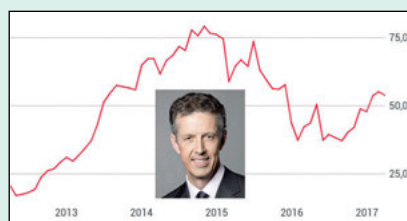
Auch wenn die Börsianer etwas länger brauchten, um dies zu begreifen.

Im Februar 2016 aber – die Aktie stand zu diesem Zeitpunkt bei unter 3 Euro – be-

Deutsche Biotech-Aktien im Höhenflug Wie lange noch?



Kein „Clinton-Effekt“ erkennbar: Unter CEO Peer Schatz (Foto) hat die Qiagen-Aktie seit 2013 rund 115 Prozent zugelegt.



„Trump-Effekt“ oder Zufall? Die Aktie der von Simon Moroney (Foto) geleiteten Morphosys AG nimmt seit Jahresbeginn wieder Fahrt auf.



Unbeeindruckt von politischen Ereignissen: Das Evotec-Papier ist in fünf Jahren um 320 Prozent gestiegen. CEO Werner Lanthaler (Foto) freut's.

Fotos: Qiagen; Morphosys; Evotec

gann ein atemberaubender Kursanstieg, der inzwischen bei 10,50 Euro angelangt ist (plus 250 Prozent binnen 14 Monaten). Entsprechend überschwänglich sind inzwischen die Erwartungen der Investoren, die natürlich hoffen, es werde mit der Evotec-Aktie noch lange so weitergehen.

Und? Wie geht es weiter?

Und damit sind wir beim Kern des Problems: Kann man Kursverläufe der Vergangenheit in die Zukunft projizieren?

Natürlich nicht. Unsere beiden Biologen Max und Petra sind daher gut beraten, wenn sie nicht all den dubiosen „Chart-Technikern“ und sonstigen kapitalistischen Märchenerzählern auf den Leim gehen. Denn die wollen nur ihr Bestes: ihr Geld.

Wer Einzelaktien erwirbt, muss sich klarmachen, dass er damit ein hohes Risiko eingeht, bis hin zum Totalverlust. Niemand kann vorhersagen, wie die Stichwahl am 7. Mai in Frankreich ausgeht (beim Erscheinen dieser Ausgabe wissen wir es), ob eine Phase-III-Studie an diesem oder jenem potenziellen Krebsmedikament positiv oder negativ endet, und welche Biotech-Aktie morgen von Spekulanten oder Börsenmagazinen hochgejubelt und in vier Wochen wieder abqualifiziert wird.

Für Leute mit schwachen Nerven, die flatterhaft jedem vermeintlichen Marktrend hinterherlaufen und permanent kaufen und verkaufen, ist das nichts. Sie sollten es lieber bleiben lassen, denn die sich immer wieder bewahrheitende Kostolany-Weisheit „Hin und her macht Taschen leer“ besagt, dass häufiges Umschichten des Aktiendepots enorme, teils versteckte Kosten durch Gebühren und Steuern verursacht, welche die Rendite schmälern oder gar ins Negative drücken.

Wer aber ein ruhiges Händchen besitzt und einen Teil seiner Barschaft riskieren möchte, der sollte sich zuerst eingehend mit jenen Unternehmen beschäftigen, in die er seine sauer verdienten Scheinchen investieren möchte (im Kasten rechts finden Sie eine Auswahl deutscher und schweizerischer Firmen). Was machen diese Firmen? Ist deren Technologie und Produkte zweckmäßig, potenziell ertragreich, und der Konkurrenz überlegen? Macht der jeweilige Vorstand einen kompetenten Eindruck, ist er vom Fach, hat er sich bereits anderswo bewiesen? Oder ist er ein überbezahlter Firmenhopper à la Hartmut Mehdorn, der an seinen Wirkungsstätten nur verbrannte Erde hinterlässt? Und so weiter.

Als Naturwissenschaftler müssen Sie in der Lage sein, ein experimentelles Resultat nüchtern und objektiv zu analysieren – wie

so also nicht auch eine Aktiengesellschaft und deren Geschäft? Dazu muss man nicht BWL studiert haben. Wenn Sie ein Auto oder ein Smartphone kaufen, beschäftigen Sie sich ja auch zuvor mit dessen Technik, befragen Freunde und lesen Testberichte. – Tun Sie nicht? Dann lassen Sie ihr Geld lieber auf dem Girokonto verdunsten und überblättern weiterhin den Wirtschaftsteil ihrer Tageszeitung.

Gegen den Trend investieren

Wer hingegen gute Nerven hat und wem die weiter vorne erwähnte „Risiko-Verteilungsstrategie“ zu langweilig ist, der macht es wie unser ehemaliger Doktorand Max, der als Vorstand eines Biotech-Start-ups inzwischen profundes Finanzwissen erworben hat: Max nämlich kauft bevorzugt dann Aktien und Fondsanteile, „wenn die Kanonen donnern“. Auch das ist eine der Weisheiten des erwähnten Börsengurus André Kostolany (1906-1999) – und bedeutet: Wenn die Kurse so richtig im Keller sind und alle in Panik ihre Aktien abstoßen und das Ende der Welt herbeireden, dann sind Aktien *wirklich* billig und somit eine Kaufgelegenheit.

Max hingegen denkt bei sich: „Was soll schon passieren? Falls wirklich eine kapitale Weltwirtschaftskrise mit massiven Firmenpleiten und Aktien-Totalverlusten nahen sollte, dann ist mein Bargeld ja bald auch nichts mehr wert und ich sollte besser anfangen, im Garten Kartoffeln zu pflanzen. Sollte es aber irgendwann wieder aufwärts gehen mit der Konjunktur, dann steigt der Kurs meiner Schnäppchenaktien rasant.“

Es soll Leute geben, die haben vor 14 Jahren nach dem Platzen der Dotcom-Blase, beim wahrlich furchterregenden DAX-Tiefstand von 2.204 Punkten einen Teil ihres Geldes in einen DAX-Fonds investiert. Der Wert dieser Anteile hat sich inzwischen, bei einem DAX-Stand von aktuell 12.500 Punkten, mehr als verfünffacht. Dieselben Leute verkaufen derzeit ihre Fondsanteile, weil sie inmitten der grassierenden Börsen-Euphorie längst den nächsten Crash wittern.

Das ist antizyklisch. Muss man nicht machen, und das Risiko trägt man selbst. Aber wenn's klappt, kann man künftig halbtags forschen und am Nachmittag Golf spielen gehen. WINFRIED KÖPPELLE

Haftungsausschluss: Dieser Artikel ist keine Beratung im Sinne des Wertpapierhandelsgesetzes und die enthaltenen Informationen stellen keine Aufforderung zu Wertpapiertransaktionen dar. Sie entsprechen lediglich der persönlichen Einschätzung des Verfassers. Eine Haftung für eventuelle Verluste oder Schäden ist ausgeschlossen.

Börsennotierte Biotechfirmen Große Auswahl

- 4SC** (Martinsried)
– *Krebstherapie*
- Addex** (Genf/CH) – *Therapie von Nervenerkrankungen*
- Affimed** (Heidelberg)
– *Krebstherapie*
- Auris Medical** (Zug/CH) – *Therapie von Erkrankungen des Gehörs*
- Basilea** (Basel/CH)
– *Infektionskrankheiten*
- Biofrontera** (Leverkusen)
– *Dermatologie*
- Brain** (Zwingenberg) – *Auftragsforschung (u.a. technische Enzyme)*
- Co.don** (Teltow)
– *Tissue Engineering*
- Curetis** (Holzgerlingen)
– *Molekulardiagnostik*
- Elanix** (Berlin)
– *Hautregeneration, Stammzellen*
- Epigenomics** (Berlin)
– *Molekulardiagnostika*
- Eurofins Scientific** (Luxemburg)
– *Bioanalytik*
- Evolva** (Reinach/CH)
– *Nahrungsmittelzusatzstoffe*
- Evotec** (Hamburg)
– *Wirkstoffforschung und -entwicklung*
- Formycon** (Martinsried)
– *Biosimilars*
- Kuros** (Schlieren/CH)
– *Geweberegeneration*
- Magforce** (Berlin)
– *Krebstherapie mittels Nanopartikel*
- Medigene** (Martinsried)
– *Krebstherapie*
- Mologen** (Berlin)
– *Krebs-Immuntherapie*
- Morphosys** (Martinsried)
– *Therapeutische Antikörper*
- Nabriva** (Wien)
– *Antibiotika*
- Paion** (Aachen)
– *Herz-Kreislauf- und ZNS-Therapien*
- Probiobdrug** (Halle)
– *Alzheimer-Therapie*
- Qiagen** (Hilden) – *Laborgeräte, Reagenzien, Molekulardiagnostika*
- Santhera** (Liesthal/CH) – *Therapie von neuromuskulären Krankheiten*
- Sygnis** (Heidelberg)
– *Reagenzien (Enzyme)*
- Vita 34** (Leipzig) – *Stammzelldepots (Nabelschnurblutbank)*
- Wilex** (München)
– *Krebsmedikamente*

-WK-

Interview mit der Krebstest-Entwicklerin Martina Schmitz aus Jena

„Zwei Fliegen mit einer Klappe.“



Foto: Oncgnostics

■ Die Jenaer Oncgnostics GmbH hat sich Wagniskapital mittels „Crowdfunding“ beschafft. Die Firmengründerin und wissenschaftliche Leiterin Martina Schmitz erklärt, was das ist und wieso ihr Unternehmen ausgerechnet im Internet nach Geldgebern sucht.

Frau Schmitz, wie kamen Sie auf die Idee, Crowdfunding als Finanzierungsform auszuprobieren? Und wie hat das geklappt?

Martina Schmitz: Wir hatten schon mal Ende 2014 mit der Crowdfunding-Plattform „Seedmatch“ Kontakt aufgenommen – oder eher andersrum: Die haben eigentlich mit uns Kontakt aufgenommen. Damals hatten wir bereits überlegt, ob wir mal über diese Plattform Geld einsammeln, haben das aber zu dem Zeitpunkt erstmal wieder *ad acta* gelegt. Der Grund war, dass man für die Crowd oder den Normalbürger ja eine Anwendung braucht, die dieser auch versteht. Zu diesem Zeitpunkt hätte man zwar verstanden, was wir tun, wir hatten aber noch kein Produkt auf dem Markt. Deshalb haben wir das erstmal gelassen und sind dann Mitte letzten Jahres wieder darauf zurückgekommen. Zum einen, weil wir drei institutionelle Investoren bei uns im Investorenkreis haben – und wenn die investieren wollen, dann brauchen sie immer auch einen Anteil, der von Privatpersonen kommt. Diesen Anteil gab es noch nicht, und wir hatten auch keine private Einzelperson, die das, wie wir sagen, mitspiegeln wollte. Die Crowd gilt im Endeffekt auch als Privatperson. Sie besteht zwar aus vielen Privatpersonen, aber das ist per Definition privates Geld. So hatten wir einen privaten Anteil, den jetzt auch ein Investor spiegeln konnte. Das war der eine Grund, warum die Crowd in Betracht kam.

Andererseits war für uns auch der Marketing-Effekt nicht ganz unwichtig. Seed-

match hat 50.000 E-Mail-Newsletter-Empfänger in Deutschland, die dann von diesem Projekt Wind bekommen. Das war für uns auch ein Marketingtool, um uns hierzulande bekannter zu machen. Gerade die Endkunden wollten wir hierbei erreichen, also Frauen, die ja im Endeffekt diesen Test in Anspruch nehmen. Wir erhofften uns ebenfalls Kontakt zu Frauenärzten, die ja mitunter schwierig zu erreichen sind. Wir konnten hier also zwei Fliegen mit einer Klappe schlagen. Zum einen 500.000 Euro einsammeln, die dann von einem der Investoren, dem Beteiligungsmanagement Thüringen, auch gespiegelt wurden. Für uns bedeutete das dann insgesamt eine Million Euro plus den Marketing-Effekt, der das Projekt in Deutschland ein Stück weit bekannter macht und gleichzeitig auch Kunden wirbt.

„Crowdfunding war für uns auch ein Marketingtool, um uns bekannter zu machen.“

Haben sich auch Nachteile durchs Crowdfunding ergeben?

Schmitz: Seedmatch selbst stellt die Plattform und damit die Möglichkeit für den „Dealflow“, wie sie es nennen. Das heißt, Seedmatch möchte Geld dafür haben. Des Weiteren hat man im Vorfeld auch relativ hohe Kosten. Man braucht zum Beispiel für die Kampagne ein Video. Das ist der Aspekt des Projektes, den sich die meisten Leute auch wirklich angucken. Man kann zwar einen schönen Businessplan schreiben, aber durchlesen tut sich das nur ein sehr geringer Anteil der Investoren. Die meisten schauen sich das Video an, und dessen Produktion kostet Zeit und Geld. Ferner wird beim Crowdfunding, was bei einer normalen Finanzierung natürlich auch gemacht wird, von einem Rechtsanwalt eine „Due Diligence“ durchgeführt, sprich: eine Risikoprüfung. Alles läuft über ein Treuhandkonto, was auch Geld kostet. Im Nachgang ist es so, dass ein Quartal-Reporting an die Crowd gemacht werden muss. Das kennen wir zwar, weil wir das mit den anderen In-

vestoren auch monatlich machen. Doch dadurch, dass Seedmatch verlangt, dass man es qualitativ auch immer in der gleichen Güte für deren Unternehmen macht, haben die eine eigene Firma. Das ist eine Art Steuerbüro, das man engagieren muss und das kostet dann eben auch quartalsweise Geld. Das alles summiert sich, so dass in unserem Fall etwa 13 Prozent der eingeworbenen Mittel wieder abgeflossen sind.

Wie sind Sie denn überhaupt Gründerin und Unternehmerin geworden?

Schmitz: Die Ausgründung der Firma kam aus der gynäkologischen Molekularbiologie, einer Abteilung der Uni-Frauenklinik in Jena. Dort habe ich meine Doktorarbeit gemacht und mein Kollege, Alfred Hansel, der ebenfalls bei uns Geschäftsführer ist, hatte sich vorher im Labor mit diesem Thema beschäftigt. Nach zwei, drei Jahren wurde dann die Gründung vorbereitet, und ich bin dann neben ihm als Mitgründerin in die Firma reingegangen. Außerdem sind Matthias Dürst, der die Klinikums-Arbeitsgruppe leitet, und Kerstin Brox, die sich um die finanziellen und BWL-Belange kümmert, mit dabei.

Worum ging es in Ihrer Doktorarbeit?

Schmitz: Ebenfalls um Gebärmutterhalskrebs, allerdings nicht um die epigenetischen Methylierungen, die wir jetzt nachweisen. Es ging vielmehr um die Virusfamilie, die Gebärmutterhalskrebs auslöst, also die humanen Papillomviren. Diese haben zum Teil die Eigenschaft, sich in das menschliche Genom zu integrieren, das heißt, ihre DNA wird in das menschliche Genom miteingebaut – nicht immer, aber häufig, und zwar an sogenannten „Hot Spots“ in den Chromosomen. In meiner Doktorarbeit ging es darum, ob diese Regionen eine bestimmte Funktion für die Entstehung von Gebärmutterhalskrebs haben.

Wie funktioniert Ihr „GynTect“-Test?

Schmitz: Der Test besteht aus sechs epigenetischen Regionen, also Methylierungsregionen, die wir mittels Real-Time-PCR nachweisen. Der Test ist ein diagnostisches Kit, das die nötigen Zutaten für eine RT-PCR enthält, die dann diese sechs Marker sowie zwei Kontrollmarker absucht.

„In den USA haben wir uns noch nicht so richtig umgeschaut, weil wir uns erstmal auf China und Europa fokussieren.“

Erst kürzlich hatten Sie in Jena Besuch von einem der größten chinesischen Pharmakonzerne. Woher dieses Interesse?

Schmitz: Das starke Wachstum, das China sich selbst als Ziel gesetzt hat, verleitet dazu, auch im Ausland einzukaufen. Die Chinesen sind meiner Meinung nicht in der Lage, dieses Wachstum, das die chinesischen Firmen vorlegen möchten, aus eigener Kraft zu schaffen. Daher wollen sie externes Know-how einkaufen, offensichtlich auch gerne in Deutschland. Wir hatten einen Vermittler, der unser Konzept kannte und die Partnerfirma und uns dann zusammengebracht hat, weil er wusste, dass die Partnerfirma genau das sucht, was wir bieten können. So entstand ein Lizenzdeal, mit dem wir unseren „GynTect“-Test in China auf den Markt bringen können. Erst wenn die chinesische Zulassungsbehörde die Marktzulassung erteilt, kann der Test auch vor Ort produziert werden; zudem müssen dann auch nochmal Studien durchgeführt werden. Nach all diesem Prozedere erfolgt dann hoffentlich auch die Zulassung durch die Behörden, und dann kann unser chinesischer Partner über den Lizenzvertrag vor Ort „GynTect“ vertreiben.

Wie sieht es mit dem US-Markt aus?

Schmitz: Dort sind wir im Moment noch nicht aktiv. Wir prüfen natürlich immer mal wieder, ob dieser Markt interessant für uns wäre. Man könnte ja auch ohne teure FDA-Zulassung versuchen, über eine in den USA ansässige Partnerfirma Fuß zu fassen und den Test auf den Markt zu bringen. Noch haben wir uns dort aber nicht so richtig umgeschaut, weil wir uns jetzt erstmal auf China fokussieren und in Europa natürlich auch schon aktiv sind.

Ein paar Worte zur Biotech-Szene in Ost-Deutschland – finden Sie die universitären Einrichtungen, Mitarbeiter und Investoren, die Sie brauchen?

Schmitz: Für uns ist der Standpunkt Jena großartig, schon wegen der Anbindung an die Klinik. Durch den Kooperationsvertrag haben wir Zugang zu Patientenproben und über unseren Mitgründer Matthias Dürst auch Kontakt zu anderen Ärzten und Praxen, was uns erlaubt, umfangreiche Studien durchzuführen. Es gibt eine Fachhochschule und eine Universität hier, die beide Biologie und Biochemie anbieten, sowie eine Reihe außeruniversitärer Einrichtungen wie Leibniz- und Max-Planck-Institute – und daher machen wir uns über den wissenschaftlichen Nachwuchs keine Sorgen.

Wünschen Sie sich dennoch Verbesserungen im Hinblick auf die Jenaer Forschungslandschaft?

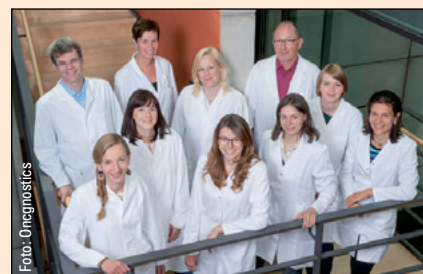
Schmitz: Prinzipiell ist es hier am Ort schwierig, Labore und Räumlichkeiten zu finden, die bezahlbar sind. Des Weiteren ist die Verkehrsanbindung nicht besonders gut. Daher ist es bisweilen kompliziert, Gäste von außerhalb nach Jena zu bekommen. Auf der wissenschaftlichen Seite sind wir in Jena jedoch sehr gut aufgestellt.

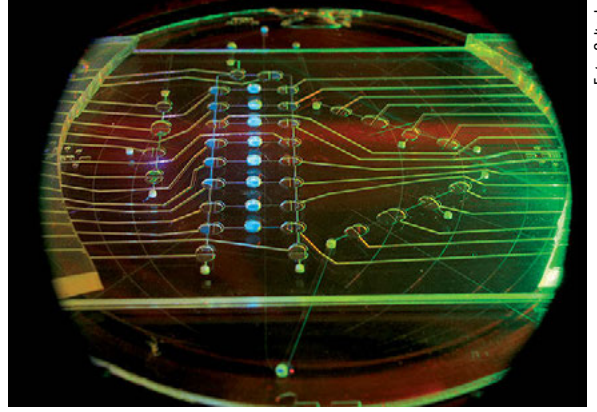
INTERVIEW: CLAUDIO FLORES MARTINEZ

Steckbrief: Oncnostics GmbH (Jena) Molekularer Krebs-Test

- Gründung 2012 an der Klinik für Frauenheilkunde des Universitätsklinikums Jena am Fachbereich Gynäkologische Molekularbiologie (Leiter: Matthias Dürst)
- Sitz: Bioinstrumentenzentrum am Beutenberg-Campus (Jena)
- Geschäftsführung: CEO Alfred Hansel (auf dem Foto rechts hinten) ist verantwortlich für die Geschäftsentwicklung, CSO Martina Schmitz (vorne, dritte von rechts) kümmert sich um die Entwicklung und Zulassung der diagnostischen Tests.
- Historie: Als wissenschaftliche Basis dienen Forschungen zu epigenetischen Markern bei der Entstehung von Gebärmutterhalskrebs durch die Humanen Papillomviren. Der

Gründung ging ein erfolgreiches EXIST-Forschungstransfer-Projekt voraus. Die von Oncnostics patentierten, epigenetischen Marker zur schnellen Gebärmutterhalskrebs-Diagnostik führten zur Entwicklung von „GynTect“, einem diagnostischen Kit, der in zwei Versionen EU-weit erhältlich ist. Zudem arbeitet Oncnostics an der Validierung und Patentierung weiterer epigenetischer Marker für die Diagnostik von Hals-Kopf-Tumoren und Eierstockkrebs. -CFM-





Mikrochip für die Elektrophorese von Aminosäuren.

Produktübersicht: Elektrophorese-Systeme

Friedliche Koexistenz

■ Trotz moderner Kapillar- und Mikrochip-Elektrophorese sind selbstgegossene Gele und puffergefüllte Gelkammern noch immer unverzichtbar.

Auch achtzig Jahre nach Arne Tiselius' bahnbrechenden Versuchen zur elektrophoretischen Trennung von Serum-Proteinen, zählen Elektrophorese-Systeme noch immer zu den wichtigsten und am meisten gebrauchten Analyse-Geräten in biowissenschaftlichen Laboren.

Die Trennleistung der von Tiselius eingesetzten U-förmigen, mit Puffer befüllten Elektrophorese-Röhren war aufgrund von Diffusions- und Konvektionseffekten in der Puffer-Flüssigkeit noch ziemlich bescheiden. Zur unverzichtbaren Routinemethode avancierte die Elektrophorese erst Mitte der sechziger Jahre. Harry Eagles Gruppe am Einstein College in New York kam damals auf die Idee, Proteinproben vor der Elektrophorese in Polyacrylamid-Gelen (PAGE) in Sodiumdodecylsulfat (SDS) zu lösen, um sie mit einer einheitlichen negativen Ladung zu versehen (SDS-PAGE).

Legendärer Lämmli-Puffer

Perfektioniert wurde die SDS-PAGE schließlich von dem Schweizer Biochemiker Ulrich Karl Lämmli. In seinem berühmten *Nature*-Paper von 1970 stellte er den „Lämmli-Puffer“ vor. Lämmli's Trick bestand darin, sowohl dem Gel, als auch dem Kathodenpuffer etwas SDS zuzufügen. Die Proteine sind hierdurch auch während der Elektrophorese durchgehend mit dem negativ geladenen SDS gesättigt und werden in der Matrix des Polyacrylamid-Gels nur nach der Größe getrennt.

Auf diesem Prinzip basiert auch die moderne Variante der SDS-PAGE, die Kapillargelelektrophorese (CGE). Statt in Flach-

bettgelen verläuft die elektrophoretische Trennung in feinen, 25 bis 150 Mikrometer weiten Glaskapillaren mit einer Länge von 25 bis 75 Zentimeter. Bei der ursprünglichen Kapillarzonenelektrophorese (CZE) ist die Kapillare nur mit Elektrodenpuffer gefüllt, bei der CGE mit vernetzten oder linearen Polymeren, etwa Polyacrylamid (LPA) oder Polydimethylacrylamid. Die Enden der Kapillaren sind über puffergefüllte Reservoirs mit einer Spannungsquelle verbunden, die zwischen dem Pluspol des Kapillar-Einlasses und dem Minuspol des Auslasses ein extrem starkes elektrisches Feld von mehreren hundert Volt pro Zentimeter erzeugt.

Elektroosmotischer Fluss

Interessant ist, was sich im Inneren der Kapillare tut. An der Wandung der Glasröhre sammeln sich die Hydroxysilane (SiOH) des Glases als negativ geladene Schicht, an die sich hydratisierte Kationen des Puffers anlagern. Baut sich das elektrische Feld auf, so rasen die Kationen mitsamt ihrer Solvathülle als sogenannter elektroosmotischer Fluss (EOF) zur negativ geladenen Kathode.

Hierbei reißen sie alle Moleküle mit, die sich ebenfalls in der Kapillare befinden. Negativ geladene Moleküle werden aber gleichzeitig auch von der positiv geladenen Anode angezogen und hinken deshalb, je nach Stärke ihrer Ladung, der Front des EOFs etwas hinterher. Positiv geladene beschleunigt die Kathode dagegen zusätzlich. Sie sind deutlich schneller unterwegs als die negativ geladenen und marschieren vor der Front des EOFs auf die Kathode zu. Neutrale Moleküle wandern hingegen mit der Front des elektroosmotischen Flusses mit, werden hierbei jedoch nicht aufgetrennt.

Bei der klassischen Kapillarzonenelektrophorese (CZE) nutzt man diese unterschiedlichen Laufgeschwindigkeiten unmittelbar für die Trennung der Analyten.

Mit DNA oder SDS-gesättigten Proteinen funktioniert dies jedoch nicht, weil sich das Masse-Ladungsverhältnis der einzelnen Moleküle nicht unterscheidet.

Hier verwendet man Gel-gefüllte Kapillaren, durch deren Maschen die kleinen DNA- oder Proteinmoleküle auf ihrem Weg zur Kathode schneller hindurch schlüpfen als die größeren. Die Trennung erfolgt deshalb, wie bei der klassischen SDS-PAGE, nur nach der Größe der Moleküle beziehungsweise ihrer elektrophoretischen Mobilität.

Noch winziger

Die verschiedenen Varianten der Kapillarelektrophorese trennen die Analyten äußerst scharf, benötigen nur wenige Nanoliter Probenvolumen und sind sehr schnell. Mit der Mikrochip-Elektrophorese (MCE) lässt sich aber auch das noch steigern. Diese funktioniert im Grunde wie die klassische CE – die in die Chips integrierten Kapillaren sind jedoch noch feiner und kürzer, die Feldstärken sind noch höher, und die Elektrophorese dauert meist nicht viel länger als ein bis zwei Minuten.

Die Elektrophorese-Chips findet man nicht nur in unzähligen MCE-Prototypen und Konzeptstudien, sondern vermehrt auch in kommerziellen Elektrophorese-Systemen. Ein Beispiel hierfür ist Bio-Rads Experion-Instrument, dessen Vorläufer die amerikanische Firma Caliper Life Sciences bereits 2004 unter dem Namen LabChip vorstellte.

Gelelektrophorese-Chip

Das Experion-System basiert auf einem Kapillargelelektrophorese-Chip, dessen Mikrokanäle vor der Elektrophorese mit einer Gel-Lösung befüllt werden. Nach diesem Priming ist der Chip bereit für das Beladen der einzelnen Proben-Wellen. Spannungsänderungen in den Nöpfchen bugsieren die Proben in den Elektrophoresekanal.

Hier werden sie während der (Gel) Elektrophorese mit einem fluoreszierenden Farbstoff markiert, den ein Laser am Ende des Elektrophoresekanals anregt. Anhand der detektierten Fluoreszenz-Signale erstellt eine Software ein Elektropherogramm, aus dem das Analyseprogramm die Molekulargewichte der Proben ermittelt.

Das Experion-Gerät ist für die automatische Elektrophorese von Nukleinsäuren oder Proteinen ausgelegt. Proteomiker setzen die Kapillarelektrophorese aber auch häufig ein, um Proteine vor der massenspektrometrischen Analyse aufzutrennen (CE-MS). Auch hierfür gibt es inzwischen Mikrochip-basierte Lösungen. Eine der interessantesten stammt von dem amerikanischen Start-up 908 Devices und nennt sich ZipChip.

Einfaches Prinzip

Der prinzipielle Aufbau des ZipChips ist absolut simpel. In ein Glasplättchen mit der ungefähren Größe eines Objektträgers sind drei mikrofluidische Kanäle eingearbeitet: Ein Elektrophoresekanal, ein Injek-

tionskanal sowie ein Elektrospraykanal. Der Elektrophoresekanal geht von einem Pufferreservoir im oberen rechten Eck des Glasplättchens aus und mündet nach einer langgezogenen S-förmigen Schleife in der unteren rechten Ecke in einen Auslass. Der waagrecht verlaufende Injektionskanal startet in einem Probenreservoir im oberen linken Eck des Plättchens, kreuzt den Elektrophoresekanal im Injektionspunkt und endet in einem Reservoir für den Probenabfall. Der Elektrospraykanal beginnt an einem Pumpenreservoir im linken unteren Eck des Glaschips und trifft kurz vor dem rechten unteren Eck auf den Elektrophoresekanal.

Ein Überdruck in Proben- und Pufferreservoir befördert Proteine und Puffer in den Elektrophoresekanal. In diesem erzeugt eine Spannungsquelle ein elektrisches Feld von gut 1.000 Volt pro Zentimeter, das die Proteine nach dem Prinzip der Kapillarzonenoelektrophorese auftrennt.

Der Clou des Chips ist aber die integrierte Elektrospray-Ionisation (ESI). Unmittelbar nach der Injektion der Probe liegt am Pumpenreservoir des Elektro-

spraykanals eine Spannung von 3.000 Volt an, gleichzeitig wird die für die ESI nötige Flüssigkeit durch den Kanal gepumpt.

Die getrennten Proteine werden hierdurch direkt beim Austritt aus dem Elektrophoresekanal im unteren rechten Eck des Glasplättchens durch die ESI-Einheit des Chips ionisiert und in ein angeschlossenes Massenspektrometer gesprüht.

Vom ZipChip direkt ins MS

Dass der ZipChip ziemlich clever ist, hat inzwischen auch ThermoScientific erkannt, das ihn als Zusatzgerät für seine Massenspektrometer anbietet.

Trotz der immer stärkeren Konkurrenz durch Kapillar- und Mikrochip-Elektrophorese-Systeme dürfte die klassische Gelelektrophorese mit selbstgegossenen vertikalen oder horizontalen Gelen aber nicht so schnell aus den Laboren verschwinden. Die hierzu nötigen Utensilien finden sie auf den nächsten Seiten.

HARALD ZÄHRINGER

HPE™ BlueHorizon™

The better flatbed electrophoresis system

- Beste Wahl für die horizontale Elektrophorese
- Anwendungen: 2D, IEF, SDS-PAGE, native PAGE, DNA
- Große Auswahl an Fertiggelen
- Stapelbar (bis zu 4 Einheiten)
- CE-Zeichen – hergestellt in Deutschland
- Qualifikation (IQ, OQ, PQ) auf Anfrage möglich
- Ersetzt Ihre MultiPhor II™ (kompatibles Format)



LAB
VOLUTION
Halle 20
Stand B27

Elektrophorese-Systeme			Produktübersicht	
Anbieter/Hersteller	Produktname	Gelgröße (cm)	Sonstiges, Besonderheiten, Allgemeines	Preis (€)
Analytik Jena Jena www.analytik-jena.de Kontakt: Tel. +49 3641 77 94 00 lifescience@analytik-jena.de	Compact-Familie XS, S, M, Multi-Wide, L, XL	8,2 x 7,1; 8,2 x 10,5; 12,4 x 14,5; 15 x 7/10/15/18; 23,9 x 20; 23,9 x 25	Robustes Design Plug- & Cast-System Platinelektroden Bigfoot-Sicherheitsdeckel Viele Kämme und Kammdicken	Ab 354,-
	Horizon-Line 58, 11/14, 20/25	5,7 x 8,3; 11 x 14; 20 x 25	Kompaktes Design Gelgießen in der Elektrophoresekammer Hitzebeständiges Geltablett (Horizon 58) Anschlüsse für Puffer-Umwälzung Dosen-Libelle	Ab 480,-
	Eco-Line Mini, Maxi	9,4 x 8,0; 19,4 x 18,5	Robustes Design Austauschbares Tanksystem Bis zu 4 Gele Bigfoot-Sicherheitsdeckel Tankblot mit Farbkodierung	Ab 864,-
	Mini-Multigel Familie Twin, Multigel, Multigel-Long, Maxigel	8,6 x 7,7; 11 x 7; 11 x 12; 17 x 18	Robustes Design Bis zu 2 Gele Anschlüsse für aktive Kühlung Geringes Puffervolumen Silikonichtung und fixierte Glasspacer	Ab 1.061,-
Bio-Budget Technologies Krefeld www.biobudget-shop.de Kontakt: Tel. +49 2151-6520830 info@bio-budget.de	Minigel	7 x 8; 9 x 11; 12 x 14	Platin-Elektroden, korrosionsgeschützte Stecker-Kontakte Inkl. Sicherheitsabdeckung, Stromkabeln, UV-durchlässigem Gelträger und Kämme	Ab 419,-
	Midigel	14 x 10; 15 x 15; 23 x 14	s.o.	Ab 655,-
	Maxigel	13/15/20/23 x 25; 23 x 40	s.o. z.T. mit Anschlüssen für Pufferumwälzung	Ab 665,-
	Elektrophorese-Systeme	10 x 10; 16 x 14; 20 x 10; 20 x 20	Robuste Doppelgel-Elektrophoresekammern Inkl. Sicherheitsdeckel, Stromkabel, Glasplatten, Blindplatte, Kämme, Spacern und Gießbasis	Ab 955,-
Bio-Rad Laboratories München www.bio-rad.com Kontakt: Tel. 0 800 00246723 info.sales.LSG@bio-rad.com	Mini-Protean Tetra Cell	8,6 x 6,8 (Fertiggel); 8,3 x 7,3 (Handcast)	Kleinformat Bis zu 4 Gele Proteintrennung unter 15 min Nachweis ohne Färbung	Ab 437,-
	Mini-Protean 3 Dodeca Cell	8,6 x 6,8 (Fertiggel); 8,3 x 7,3 (Handcast)	Höherer Durchsatz Bis zu 12 Gele Integrierte Kühlung Dauer für Proteintrennung unter 20 min Nachweis ohne Färbung	Ab 3.498,-
	Criterion Cell	13,3 x 8,7 (Fertiggel)	Mittelformat Bis zu 2 Gele Integrierte Kathodenpufferkammer Dauer für Proteintrennung unter 25 min Nachweis ohne Färbung	566,-
	Criterion Dodeca Cell	13,3 x 8,7 (Fertiggel)	s.o. Höherer Durchsatz Bis zu 12 Gele	3.541,-
	Protean II xi Cell	16 x 16/20 (Handcast)	Großformat Bis zu 4 Gele Integrierte Kühlung Umrüstbar für 2D-Gele	Ab 1.870,-
	Prot. II xi Multi-Cell	16 x 16/20 (Handcast)	Höherer Durchsatz Bis zu 6 Gele Integrierte Kühlung Umrüstbar für 2D-Gele	Ab 5.459,-
	Protean i12 IEF System	Bis zu 12 IPG Streifen; Längen: 7/11/17/18/24	Individuelle Kontrolle der einzelnen IPG Streifen Optimierung der Laufbedingungen Trennung verschied. Proben oder pH-Bedingungen in einem Lauf	Ab 10.883,-
	Sub-Cel System	7 x 7/10; 15 x 7/10/15/20/25; 25 x 10	Mini-Sub Cell System-kompatibel mit ReadyAgarose-Fertiggelen UV-transparentes Tray mit fluoreszierendem Lineal	Ab 370,-
	Chef System	14 x 13; 14 x 21	Programmierbare Laufbedingungen Beliebige Elektrophoresewinkel Chef-Mapper-XA-System	Auf Anfrage
Biostep Burkhardtsdorf www.biostep.de Kontakt: Tel. +49 3721 3905 24 s.boehme@biostep.de	Gelco GH-Systeme	7 x 7; 10 x 12/24; 10 x 10; 15 x 15/25; 20 x 20/25; 26 x 32; 8 x 18	Unterschiedlich lange Gele 4 Gele gleichzeitig Einfache Handhabung, farbkodierte Kämme Hochdurchsatz Direktes Beladen Kühlung möglich	Ab 379,-
	Comet Assay-System	10, 20 oder 40 Objektträger	Gleichzeitige Auftrennung vieler DNA-Proben in Agaroseschichten Schwarzer Tank Kühlbar	Ab 535,-
	Desaphor HF210	5 x 5 bis 25,4 x 21	Isoelektrische Fokussierung und horizontale Elektrophorese Beliebig platzierbare Elektroden Fertiggele Doppelfokussierung	1.645,-
	Zelluloseazetat-Kammer	3 Membrangrößen / aktiver Bereich 24,5 x 26	Serum, Lipoproteine, Hämoglobin, Metaboliten in Urin und Rückenmarksflüssigkeiten	675,-
	Gelco GV-Systeme	10 x 10; 20 x 10; 20 x 20	Stabile Glasplatten, fixierte Spacer 4 Gele Kein Glasplattentransfer Handelsübliche Fertiggele	Ab 695,-
Biotec-Fischer Reiskirchen www.biotec-fischer.de Kontakt: Tel. +49 6408 6072 info@biotec-fischer.de	Phero-sub	10 x 8	Horizontalkammer Komplettes System mit Gelträger, Kämmen, Gelgießstopper	286,-
	Phero-sub	7 x 7/10	Mit Gelträger, Kämmen, Gelgießstopper, weißer Bodenfläche und Markierungen für Gießpositionen	325,-
	Phero-sub 1010-E	10 x 7/10		350,-
	Phero-sub 1515-E	15 x 7/10/15/20/25		361,- / 412,-
	Phero-sub 2020-E	20 x 10/15/20/25		535,-
	Phero-sub 2632-E	26 x 16/24/32		759,-
	Phero-sub 9600	10 x 12/10 x 24	Für PCR mit Gelträger, 96er Kammblock, Gelgießstopper, weißer Bodenfläche und Markierungen für Gießpositionen	430,- 580,-
	Phero-iefoc	26 x 26	Für IPG-Streifen und Isoelektrische Fokussierung	1.390,-
	Phero-vert 1010-E, 2020-E	10 x 8 18 x 20	2 Gele gleichzeitig Blotting 2D-Röhrchen	596,- 1.383,-
	1010-Q / 2010-W	10 x 8; 18 x 8	4 Gele gleichzeitig / 2 Gele gleichzeitig	1.007 / 1.101,-
Phero-dgge	18 x 20	2 Gele gleichzeitig	2.732,-	
Phero-seq 2050	18 x 50; 31 x 45	DNA Sequenzierung Mit Gelhalter, Kämmen	1.188 / 1.219,-	
Biozol Diagnostica Eching www.biozol.de Kontakt: Björn Scheler Tel. +49 89 3799 666 92 b.scheler@biozol.de	RunBlue Dual Run & Blot Unit / Quad Run	8 x 10; 10 x 10	2 Gele bzw. 4 Gele Gradientenfeld Farbiger Center Core Keine Leckage zwischen Kathode und Anode Kühlung möglich	773,- 1.103,-
	RunBlue Quad Run and Blot System	10 x 10; 10 x 9 (mit Adapter); 10 x 8m	Doppelseitiges Kühlabyrinth 4 Gele Gradientenfeld Farbiger Center Core Keine Leckage zwischen Kathode und Anode	1.267,-
	DCX-700	8/9/10 x 10	2 Gele Vor- und selbstgegossene Gele Fach für Magnetrührer Keine losen Teile am Center Core	476,-
	QNC-700	8/9/10 x 10	Doppelseitiges Kühlabyrinth 4 Gele Fach für Magnetrührer	741,-
	MGV-302 / MGV-102	10 x 8; 10 x 10; 11,3 x 10	Viel Zubehör erhältlich 1 Gel Kleine Kammer, geringer Pufferverbrauch	403,-
	MGV-402 / MGV-202	10 x 8 / 10 x 10; 11,3 x 10	Viel Zubehör erhältlich 2 Gele Kleine Kammer, geringer Pufferverbrauch	606,- / 587,-
	DCX-800	15 x 10	2 Gele Vor- und selbstgegossene Gele Fach für Magnetrührer Keine losen Teile am Center Core Gelwechsel ohne Entnahme des Cores	554,-

Elektrophorese-Systeme			Produktübersicht	
Anbieter/Hersteller	Produktname	Gelgröße (cm)	Sonstiges, Besonderheiten, Allgemeines	Preis (€)
Biozol Diagnostica (Fortsetzung, Kontaktangaben siehe S. 54)	DCX-800C	15 x 10	2 Gele Vor- und selbstgegossene Gele Fach für Magnetrührer Pufferreservoir mit Kühlbasis	787,-
	MGV-102-20 / -116-20	20 x 10 / 20 x 16	1 Gel Ideal für hohe Probenzahl Geeignet für fluoreszenzbasierte Assays	668,- / 690,-
	MGV-202-20 MGV-216-20	20 x 10 20 x 16	2 Gele Ideal für hohe Probenzahl Geeignet für fluoreszenzbasierte Assays Interne Kühlkammer	1.002,- 1.081,-
	MGV-102-33 / -116-33	33 x 10 / 33 x 16	1 Gel Ideal für hohe Probenzahl Geeignet für fluoreszenzbasierte Assays	764,- / 780,-
	MGV-202-33 / -216-33	33 x 10 / 33 x 16	s.o. 2 Gele Interne Kühlkammer	1.170 / 1.189,-
	SG-125 / SG-160 SG-170 / SG-190 SG-200 / SG-250	16,5 x 14,5 / 16,5 x 16 16,5 x 17 / 16,5 x 19 16,5 x 22 / 16,5 x 28	C.B.S. LITE Vertical Slab Gel Kit 1 Gel Ausschnitt für Luftkühlung Geeignet für fluoreszenzbasierte Assays	482,- / 487,- 487,- / 487,- 498,- / 513,-
	DSG-125-02 / -160-02 DSG-170-02 / -190-02 DSG-200-02	16,5 x 14,5 / 16,5 x 16,5 16,5 x 17 / 16,5 x 19 16,5 x 22	Dual Slab Gel Kit Vertikale Elektrophorese 2 Gele Integrierte Kühlkammer Geeignet für fluoreszenzbasierte Assays	1.022 / 1.027,- 1.043 / 1.058,- 1.072,-
	ASG-250	16,5 x 14,5; 16,5 x 16; 16,5 x 17; 16,5 x 19; 16,5 x 22; 16,5 x 28	Adjustable Slab Gel Kit Vertikale Elektrophorese 1 Gel Pufferreservoir und Höhe einstellbar	765,-
	DASG-250	16,5 x 14,5; 16,5 x 16; 16,5 x 17; 16,5 x 19; 16,5 x 22; 16,5 x 28	2 Gele Vertikale Elektrophorese Pufferreservoir und Höhe einstellbar	1.094,-
	ASG-400	16,5 x 14,5; 16,5 x 16; 16,5 x 17; 16,5 x 19; 16,5 x 22; 16,5 x 28; 16,5 x 38,7	1 Gel Adjustable Slab Gel System Vertikale Elektrophorese Pufferreservoir und Höhe einstellbar	781,-
	DASG-400	16,5 x 14,5; 16,5 x 16; 16,5 x 17; 16,5 x 19; 16,5 x 22; 16,5 x 28; 16,5 x 38,7	2 Gele Dual Adjustable Slab Gel Kit Vertikale Elektrophorese Pufferreservoir und Höhe einstellbar	1.128,-
	DCX-900C	20 x 22	2 Gele Doppelseitiges Kühlabyrinth 2D-Analyse Fach für Magnetrührer Geeignet für fluoreszenzbasierte Assays	1.076,-
	LSG-400-20 / LSG-400-20-NA	20 x 42	1 Gel Proteinanalysen Pufferreservoir und Höhe einstellbar Geeignet für fluoreszenzbasierte Assays Optional: Version für DNA/RNA-Analysen	1.023,-
	LDASG-400-20 LDASG-400-20-NA	20 x 42	2 Gele Für Proteinanalysen Pufferreservoir und Höhe einstellbar Geeignet für fluoreszenzbasierte Assays Optional: Version für DNA/RNA-Analysen	1.246,-
	C-DASG-400-50	50 x 32	Ideal für hohe Probenzahl Geeignet für fluoreszenzbasierte Assays	2.697,-
	MHU-102 / MHU-202 MHU-402 / MHU-502	5,5 x 8,5 / 7,5 x 10 10,5 x 11 / 14,0 x 10	1 Gel Horizontale Elektrophorese	288,- / 338,- 412,- / 438,-
	MHU-602	14 x 16	s.o.	443,-
	WMHE-600 WHSE-014	14 x 8/12/16 14 x 8/12/16/20	1 Gel Horizontale Elektrophorese Flexibel einstellbarer Gelschlitten/Gießstand	580,- 624,-
	HSU-014 / HSU-020 HSU-030 / HSU-040	14 x 20 / 20 x 20 20 x 30 / 20 x 40	1 Gel Horizontale Elektrophorese	622,- / 654,- 668,- / 803,-
	HSU-2614 / HSU-2626 HSU-2640	26 x 14 / 26 x 26 26 x 40	1 Gel Horizontale Elektrophorese Mit Kühlkammer	691,- / 787,- 933,-
Biozym Scientific Hess. Oldendorf www.biozym.com Kontakt: Anja Röben Tel. +49 5152 9020 support@biozym.com	EasyPhor Mini	7 x 7/10	Diverse Gelträgervarianten Auslaufsicheres, externes Gießen der Gele Robust und langlebig Dreifach Sicherheitsdeckel	Ab 299,-
	EasyPhor Midi	10 x 10/7	s.o.	Ab 326,-
	EasyPhor Medi	15 x 7/10/15	s.o. Einzeln, mit allen drei Gelträgern oder mit dreimal 15 x 15	Ab 340,-
	EasyPhor Medi Stretch	15 x 20/25	s.o.	Ab 390,-
	EasyPhor Maxi	20 x 25/20/15 bzw. 20 x 10	s.o.	Ab 555,-
	EasyPhor PAGE Mini EP PAGE Mini Wide	10 x 10 20 x 10	Robuste Kammer 8 x 10 und 10 x 10 cm Fertiggele Schnelles Gelgießen und Beladen	Ab 591,- Ab 709,-
	EasyPhor PAGE Maxi Wave System	20 x 20	Robuste Kammer 2 festgeschraubte Glasplattenpaare Effiziente Kühlung Hochauflösende Elektrophoresen	Ab 1.028,-
Carl Roth Karlsruhe www.carlroth.de Kontakt: Elke Drotleff Tel. +49 721 5606 1037 e.drotleff@carlroth.de	Rotiphorese PRO- fessional runVIEW	15 x 15 Agarosegele	Real-Time-Elektrophorese Direktansicht der wandernden Banden Alle Systembestandteile einzeln erhältlich	1.553,-
	MINI	6 x 7,5 Agarosegele	Inkl. herausnehmbarer Geltrageschale und 2 Kämme Weitere Kämme erhältlich Gelgießen im Gießstand und in der Kammer	439,-
	Rotiphorese PRO- fessional I	7 x 7 Agarosegele	Erweiterbar für Real-Time-Elektrophorese unter Blaulicht Inkl. herausnehmbarer Geltrageschale, 2 Gelgießsperrern und 2 Kämme Weitere Kämme erhältlich Zusätzliche Geltrageschale erhältlich	389,-
	MINleasy	8 x 10 Agarosegele	Schnelle Analysen Komplett UV-transparent Inkl. 2 Gelgießsperrern und 2 Kämme Gelgießen in der Kammer	399,-
	Rotiphorese PRO- fessional II	10 x 10 Agarosegele	Erweiterbar für Real-Time-Elektrophorese Inkl. herausnehmbarer Geltrageschale, 2 Gelgießsperrern und 2 Kämme Zusätzliche Geltrageschale erhältlich	389,-
	MIDI 1	10 x 11,5 Agarosegele	Inkl. herausnehmbarer Geltrageschale und 2 Kämme 10- und 20-Zahn-Kämme Gelgießen im Gießstand und in der Kammer	499,-
	VARIA 1	15 x 7/10/15/20 Agarosegele	Flexibilität mit einer Kammer Inkl. 4 herausnehmbare Geltrageschalen, 2 Gelgießsperrern und 2 Kämme	569,-
	MIDI PLUS	15 x 15 Agarosegele	Inkl. herausnehmbarer Geltrageschale, 2 Gelgießsperrern und 2 Kämme	669,-

Elektrophorese-Systeme			Produktübersicht	
Anbieter/Hersteller	Produktname	Gelgröße (cm)	Sonstiges, Besonderheiten, Allgemeines	Preis (€)
Carl Roth (Fortsetzung, Kontaktdaten siehe S. 54)	Rotiphorese PROfessional III	15 x 15 Agarosegele	Erweiterbar für Real-Time-Elektrophorese Inkl. herausnehmbarer Geltrageschale, 2 Gelgießsperrern und 2 Kämme	412,-
	PROfessional III Stretch 20 / 25	15 x 20 Agarosegele 15 x 25 Agarosegele	Für lange Gele Inkl. herausnehmbarer Geltrageschale, 2 Gelgießsperrern und 4 Kämme	559,- / 569,-
	MIDI 2	20 x 20 Agarosegele	Für große Gele oder höhere Probenzahl Inkl. herausnehmbarer Geltrageschale, 2 Gelgießsperrern und 2 Kämme	749,- / 949,-
	Rotiphorese PROfessional IV	20 x 20 Agarosegele	Für große Gele oder höhere Probenzahl, kühlbar Inkl. herausnehmbarer Geltrageschale, 2 Gelgießsperrern und 2 Kämme	647,-
	MAXI	25 x 30 Agarosegele	Für große Probenzahlen und lange Gele Inkl. herausnehmbarer Geltrageschale, 2 Gelgießsperrern und 6 Kämme	1.049,- / 1.199,-
	Rotiphorese PROfessional V	26 x 32 Agarosegele	Für besonders lange Gele oder sehr hohe Probenzahl, kühlbar Inkl. herausnehmbarer Geltrageschale, 6 Kämme	1.025,-
	Rotiphorese PROfessional Acetat	Max. Analysemaße 24 x 20	Für Acetatstreifen und -membranen Standard- und Tank-Acetat-Elektrophorese Große Flexibilität Inkl. einstellbare Befestigung	598,-
	MULTI (Flachbett)	Max. 25 x 25	Hochspannungs-Elektrophorese bis zu 5000 Volt Inkl. Glaselektrodenrahmen, Anoden- und Kathodenelektrode, Kühlplatte mit Anschlusschläuchen	1.699,-
	MINI	8 x 10 bis 10 x 10	1 oder 2 Gele Inkl. Zubehör für 2 Gele und Gelgießmodul Optional: Gekühlte Ausführung Exklusive Gelgießmodul für Fertiggele	849 / 1.049,- 649,- / 849,-
	Rotiphorese PROclamp MINI	8 x 10 bis 10 x 10	1 bis 4 Gele Mit Schnellspann-Klammermechanismus Mit Gekühlung Auch als Elektrophorese/Tank-Blotting-Kombisystem	550,- / 588,- 689,-
	MAXI	20 x 20 Polyacrylamidgele	1 oder 2 Gele Inklusive Zubehör für 2 Gele und Gelgießmodul oder exklusive Gelgießmodul für Fertiggele Gekühlte Ausführung erhältlich (Wasserkühlung)	1.049 / 1.269,- 1.239 / 1.495,-
	Rotiphorese PROclamp MAXI	20 x 20 Polyacrylamidgele	1 bis 4 Gele Wellen-Klammermechanismus Inkl. Zubehör für 2 Gele und Gelgießmodul Gekühlung Auch als Elektrophorese/Tank-Blotting-Kombisystem	1.243,-
	Sequenzier-Elektrophorese-Kammer	33 x 45 Polyacrylamidgele	Für SSCP-Gele, DDRT-PCR-Analysen oder extra lange Proteingele Inkl. Zubehör für 1 Gel Aluminiumrückenplatte Einfache Reinigung	1.488,-
Corning Amsterdam, Niederlande www.corning.com Kontakt: Matthias Bothe Tel. 49 160 96200669 BotheM@Corning.com	HGB-7 Gel Box	7 x 7/10	Zwei verschiedene Geltrays Axygen-Kontrastverstärker Externe Gelgießform	300,-
	HGB-10; HGB-15; HGB-20 Gel Box	10 x 10/12; 15 x 10/15; 20 x 20/25	Zwei verschiedene Geltrays Axygen-Kontrastverstärker Externe Gelgießform Puffer-Rezyklisierung durch extra Öffnungen	355,- bis 600,-
Dunn Labortechnik Asbach www.dunnlab.de Kontakt: dunn Tel. +49 2683 430 94 info@dunnlab.de	MaGELin Mini Gel Protein System	10 x 10	Verschiedene Probenkämme Vertikales Elektrophorese-System Zum Gießen eigener Gele Pufferkapazität: 350 ml – 850 ml	ca. 1.050,-
	VCV	18 x 22	Analyse von Protein- & Nukleinsäureproben Verschied. Probenkämme Vertikales Elektrophorese-System Pufferkapazität: 550 ml oberes/unteres Reservoir	ca. 750,-
	HR-2025	20 x 25	Trennung von Nukleinsäuren Horizontales Elektrophorese-System Probenkämme aus Delrin Pufferkapazität: 1.200 ml	ca. 930,-
	QS-710 Quick Screen	7 x 10	Lineare Trennung von Nukleinsäuren Für Fragmentanalyse und rekombinantes Screening Pufferkapazität: 250 ml	ca. 540,-
Eurogentec Seraing, Belgien www.eurogentec.com Kontakt: Tel. +32 4327400 info@eurogentec.com	Mupid One Electrophoresis System Complete Apparatus with EU cable	--	Multifunktions-Power-Supply Timerfunktion Safety-Interlock-System Mehrkanal-Pipetten-kompatibel	510,-
Hözel Diagnostika Köln www.hoelzel-biotech.com Kontakt: Arne Pelz Tel. +49 2211260266 info@hoelzel.de Hersteller: Cosmo Bio KomabioTech	EzCell	Bis zu 2 Mini-Gele 10 x 10	Set up to Run in 10 sec Einfache Einstellung mit Keilsystem Wenig Puffervolumen Robustes Polycarbonat	440,-
	EzCell & EzBlot	10 x 10	s.o.	866,-
	Slab Gel Apparatus DPE-1620	14,4 x 14,5; Kassettengröße 16 x 16	Western, Southern oder Northern Blot möglich Keilsystem Puffer kühlt die Gelplatte Kleine Puffermenge, einfache Probenbeladung EN61010-1	1.016,-
	Slab Gel Apparatus DPE-2020	18,4 x 18,5; Kassettengröße 20 x 20	s.o.	1.251,-
	Cassette DPE-1020	8,5 x 9; 10 x 10	s.o.	515,-
	P-BEAT Electrophoresis Cell	8,5 x 9; 10 x 10	Easy-To-Use 2 Gele simultan Kühlsystem High-Voltage-kompatibel (300–500 V) Elektrophorese-Zeit: 25-40 min	839,-
	i-MyRun II	12,4 x 12	Breites Spannungsspektrum UV-transparentes Geltablett, Geltank Minigel	613-
LTF Labortechnik Bodensee www.labortechnik.com Kontakt: Tel. +49 8382 985 20 info@labortechnik.com	Horizontal-Kammern Serie PM Mini	8,1 x 10; 8,1 x 7	Two-in-one-System Inkl. Gelgießvorrichtung + 2 Kämme nach Wahl Puffervolumen: 400 ml Kämme: 1 oder 1,5 mm, Zähne: 8, 11, 13 oder 16	369,-
	Serie PM Midi	12,4 x 15/13	Puffervolumen: 550 ml Kämme: 1 oder 1,5 mm, Zähne: 11, 13, 18, 21 oder 25	389,-
	Serie PM Midi-Large	15, 1 x 17/10	Puffervolumen: 850 ml Kämme: 1 oder 1,5 mm Zähne: 14, 16, 22, 26 oder 32	449,-
	Serie PM Maxi	20,4 x 25/20	Puffervolumen: 1.150 ml Kämme: 1 oder 1,5 mm, Zähne: 18, 21, 30 oder 44	529,-
	Serie PM Maxi-Large Serie PM Maxi-Wide	23,9 x 25/20 14,5 x 23,9	Puffervolumen: 1.350 ml Kämme: 1 oder 1,5 mm Zähne: 21, 26, 36, 42 oder 52 Puffervolumen: 1.050 ml Kämme: 1 oder 1,5 mm Zähne: 21, 26, 36, 42 oder 52	689,- 529,-
MoBiTec Göttingen www.mobitec.com Kontakt: Arne Schulz Tel. +49 551 7072 20 info@mobitec.com	All-in-One GelBox	9 x 10	Elektrophorese-Block und Kamera-System Verwendung von Fertiggelele Steuerung und Datenzugriff via WLAN Batteriebetrieb möglich Ergebnisse innerhalb von 15 min	2.769,-
	Dark Reader GelHead	12 x 8	Integrierter Transilluminator Blaues LED-Licht DNA/RNA-Auftrennung und Detektion Banden können in Echtzeit beobachtet werden	1.356,-

Elektrophorese-Systeme			Produktübersicht	
Anbieter/Hersteller	Produktname	Gelgröße (cm)	Sonstiges, Besonderheiten, Allgemeines	Preis (€)
NH DyeAgnostics Halle www.dyeagnostics.com Kontakt: Tel. +49 345 2799 6413 info@dyeagnostics.com	Orca Gel Research	1-2 1D Gele: ca. 26 x 12; 2D-Gele mit ca. 26 x 20 für 2 x 11 oder 1 x 18-24 IEF-Streifen	Hochauflösende Horizontal-Elektrophorese, stapelbar Puffer-frei Einfache Handhabung auch für Studenten	4.480,-
	Orca Gel routine	ca. 26 x 12	Hochauflösende Horizontal-Elektrophorese Puffer-frei Fehlerfreie Bedienung Stapelbares System	4.890,-
Nippon Genetics Düren www.nippongenetics.de Kontakt: Oliver Schwarz Tel. +49 2421 554960 info@nippongenetics.de	Mupid-One	12 x 12; 12 x 6; optional 5 x 6; 10 x 6	Elektrophorese Einheit Inklusive Spannungsgerät Inklusive Gelgießset, Gelträger und 4 Kämme Optional: Deckel für „Real-Time-Elektrophorese“ Kompakter Footprint, einfache Bedienung	607,-
Serva Electrophoresis Heidelberg www.serve.de Kontakt: Judith Koch Tel. +49 6221 13840 44 info@serve.de	BlueVertical PRiME	10 x 10	2 Gele Leckage-freie Abtrennung der inneren Laufeinheit Fertiggele und selbstgegossene Gele Gießstand, Glasplatten mit Spacern und Kämme	750,-
	BlueVertical PRiME	10 x 10	2 Gele Gelgießstand Verschiedene Kämme und Glasplatten	295,-
	Hoefer SE250 Hoefer SE260	10 x 8 10 x 8; 10 x 10,5	2 Gele Mighty Small II Mini Unit Verfügbar als Basis- und Komplettversion	715,-
	Hoefer SE300 miniVE	10 x 8; 10 x 10,5	2 Gele Electrophorese und Blotting Als Basis- und Komplettversion	775,- 1.185,-
	Hoefer SE600	18 x 16; 18 x 8	4 Gele Vertikal-Elektrophorese Als Basis- und Komplettversion	1.545 / 1.595,-
	HPE BlueHorizon	Max. 26 x 20,5	1 Gel Stapelbar Geringer Pufferbedarf Kompatibel mit Horizontalgelen anderer Hersteller Passende Kühleinheit und Stromversorger	4.450,-
	HPE BlueHorizon PS	Max. 26 x 20,5	1 Gel Mit BluePower 3000x4 Spannungsgerät	5.995,-
	HPE BlueHorizon C	Max. 20 x 20,5	1 Gel Mit HPE Cooling Unit	7.075,-
	HPE BlueHorizon System	Max. 26 x 20,5	1 Gel Mit BluePower 3000x4 Spannungsgerät und HPE Cooling Unit Verschiedene Fertiggele	8.875,-
	HPE BlueHorizon Double Deck Triple Deck Quadra Deck Bidirectional	Max. 26 x 20,5	2 Gele Gleichzeitige Elektrophorese von 2 Gelen 3 Gele Gleichzeitige Elektrophorese von 3 Gelen 4 Gele Gleichzeitige Elektrophorese von 4 Gelen 1 Gel Mit 3-Elektroden-Deckel für bidirektionale Gele	8.455,- 12.685,- 16.950,- 4.650,-
	HPE BlueTower	Max. 26 x 20,5	4 Gele Hohe Reproduzierbarkeit und Auflösung Für SDS-PAGE, native PAGE, IEF, 2D Gelelektrophorese	22.950,-
	HPE BlueTower System	Max. 26 x 20,5	4 Gele BluePower 1500x4 Spannungsgerät, Power-Supply-Kontrollsoftware, Netbook und Kühleinheit	27.950,-
	BlueMarine 100	7 x 10	1 Gel Submarinekamer für Agarosegele Inklusive UV-transparentem Geltray, 2 Casting-Gates, 1 Kamm	485,-
	BlueMarine 200	15 x 15/20	1 Gel Submarinekamer für Agarosegele Inklusive 2 UV-transparente Geltrays, 2 Casting-Gates, 2 Kämme	725,-
	BlueMarine HTS	17,5 x 19,2	1 Gel Submarinekamer für Agarosegele, für Hochdurchsatzanalytik ca. 5 cm Laufstrecke je Probe Inklusive UV-transparentem Geltray, 6 Kämme	1.095,-
	BlueMarine HTS	17,5 x 19,2	1 Gel Gelgießstand für BlueMarine HTS Elektrophorese-Kammer	315,-
Systemex Norderstedt www.systemex.de Kontakt: Tel. +49 40 534 10 20 info@systemex.de Hersteller: Helena Biosciences	SAS-1+	--	Halbautomatisches Gelelektrophorese-System	4.632,63
	SAS-2	--	Gel-Färbe und Trocknungssystem für SAS-1-Gele	4.632,63
	SAS-3	--	Halbautomat. Gelelektrophorese-System SAS-1-Gele kompatibel zu SAS-3-Syst.	7.063,80
	SAS-4	--	Gel-Färbe- und Trocknungssystem für SAS-3- und SAS-1-Gele	7.063,80
	V8 Nexus	--	Acht 50-µm-Kapillare 3 SPE/UPE-Puffertypen Autowartung und Aufwach-/Schlaffunktion	37.500,-
	V8 Nexus Fast Modus	--	Acht 25-µm-Kapillare 1 SPE/UPE-Puffertyp für Hochdurchsatz Autowartung und Aufwach-/Schlaffunktion	41.242,50
VWR International Erlangen www.vwr.de Kontakt: Christof Larisch Tel. +49 9131 6107020 info.peqlab@vwr.com	PerfectBlue Mini S, M, L, L Revolution	7 x 8; 9 x 11; 12 x 14; 12 x 14	Abdichten des Gelträgers in der Kammer Externe Gießschienen 2 Kämme und UV-durchlässiger Gelträger Mini L als Revolution-Variante zur Pufferumwälzung	447,- / 530,- 597,- / 865,-
	PerfectBlue Midi S, ExW	15 x 15; 23 x 14	Für hohen Probendurchsatz und Verwendung von Mehrkanalpipetten Abdichten des Gelträgers in der Kammer	831,- 921,-
	PerfectBlue Maxi S Plus, M, M Revolution, L, ExW, ExW Revolution	15 x 25; 20 x 25; 20 x 25; 23 x 40; 23 x 25; 23 x 25	Agarosegelelektrophorese 3 bzw. 4 Kämme und UV-durchlässiger Gelträger Maxi M und ExW auch als Revolution-Variante zur Pufferumwälzung	809,- / 921,- 1.180 / 1.230,- 1.090 / 1.360,-
	Collection kuroGEL Mini 6, Plus 10, Midi 13, Midi Plus 15, Maxi 20, Maxi Plus 25	6 x 7,5; 10 x 11,5; 12,8 x 15; 15 x 15; 20 x 20; 25 x 30	Ideal für Screening und Analyse vieler Proben Acryltank mit 12 mm starken Wänden Sicherheitsdeckel mit integrierten Stromkabeln Bruchsichere Polystyrolkämme Farbcodierte Kämme	404,- / 448,- 495,- / 546,- 743,- / 950,-
	PerfectBlue Twin S PerfectBlue Twin M, PerfectBlue Twin L Per.Blue Twin ExW S	10 x 10; 16 x 14; 20 x 20; 20 x 10	Vertikale Doppeltgelsysteme 3-Kathoden-Technologie Integrierte Kühlvorrichtung Glasplatten mit integrierten Spacern	1.080,- 1.560,- 1.780,- 1.510,-
	VWR Collection kuroGEL Verti 1010, 2020, 1816K, 1824K	8 x 8,5; 16,5 x 17,5; 18 x 16; 18 x 24	Vertikale Doppeltgelsysteme Zwei Gele, gekühlt oder ungekühlt mit oder ohne Gelgießstand Verwendung handelsüblicher Polyacrylamid-Fertiggele	517,- / 875,- 1.460,- 2.350,-

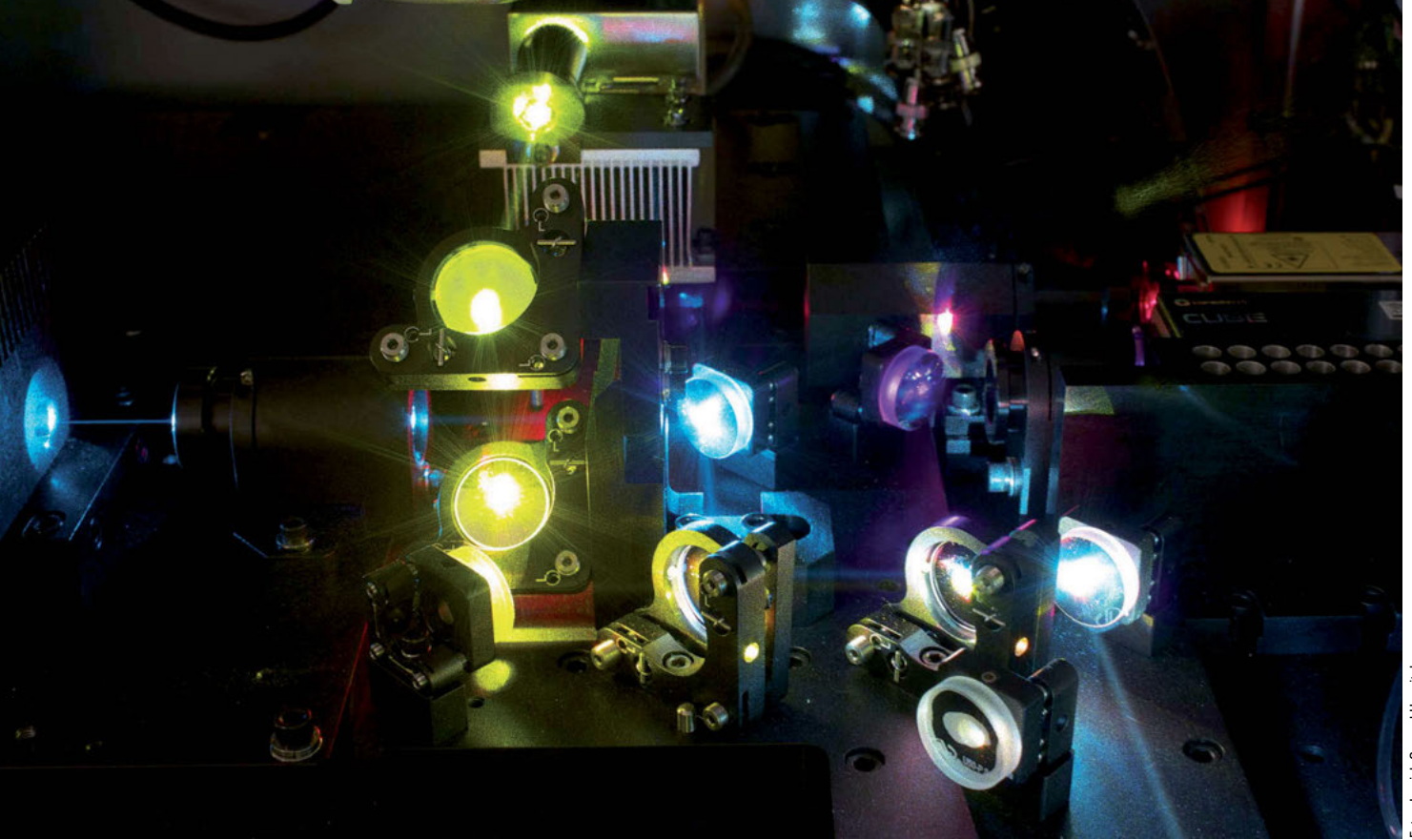


Foto: Jewish General Hospital

Neulich an der Bench (171): Bildgebende Durchflusszytometrie

Tiefenscharfe Gruppenbilder

■ **Noch sind bildgebende Durchflusszytometer ein seltener Anblick in biowissenschaftlichen Standardlaboren. Forscher am Leibniz-Institut für Photonische Technologien in Jena wollen dies ändern.**

Partikel und Biopartikel begegnen uns nahezu überall im täglichen Leben: In Zellen, pflanzlichen Keimzellen und Pollenpartikeln, Krankheitserregern, Allergenen, Zusatzstoffen, Trägermaterialien oder sensorisch aktiven Transducermaterialien in modernen Lichtquellen und Sensoren.

Möglichst hohe Auflösung

Um diese Partikel und Partikelpopulationen charakterisieren zu können, benötigen Forscher hochdurchsatzfähige, bildbasierte Werkzeuge mit einer möglichst hohen Auflösung, welche die morpholo-

gischen und funktionellen Details erfassen.

Meist geschieht dies mit der konventionellen Durchflusszytometrie, die sich als Goldstandard für die Hochdurchsatz-Analyse von Partikeln, wie zum Beispiel Zellen, etabliert hat. Die Zählraten von Durchflusszytometern liegen bei mehreren tausend bis zu hunderttausend Partikeln pro Sekunde. Als Messkriterium verwendet man das von der Probe emittierte oder gestreute Summensignal der unterschiedlichen optischen Eigenschaften (Lichtstreuung, Fluoreszenz und Absorption). Das Signal ermöglicht die Klassifizierung der Partikel und die statistische Analyse der Population.

Die Anzahl der für die Klassifizierung nutzbaren Eigenschaften ist hierbei identisch mit der Zahl der verwendeten Detektionskanäle. Schnell auslesbare Einzeldetektoren (Fotomultiplier, Avalanche Fotodioden) in den Instrumenten erlauben hohe Datenraten und Durchsätze. Die nötige Flexibilität für die Ausleseparameter liefern vorgeschaltete Markierungstechniken wie zum Beispiel Immunfärbung, Farbstoffmarkierung oder Nanopartikelmarkierung. Mit diesen Verfahren können bestimmte Zielei-

genschaften der Zellen selektiert und auf der Ebene von Einzelzellen quantifiziert werden.

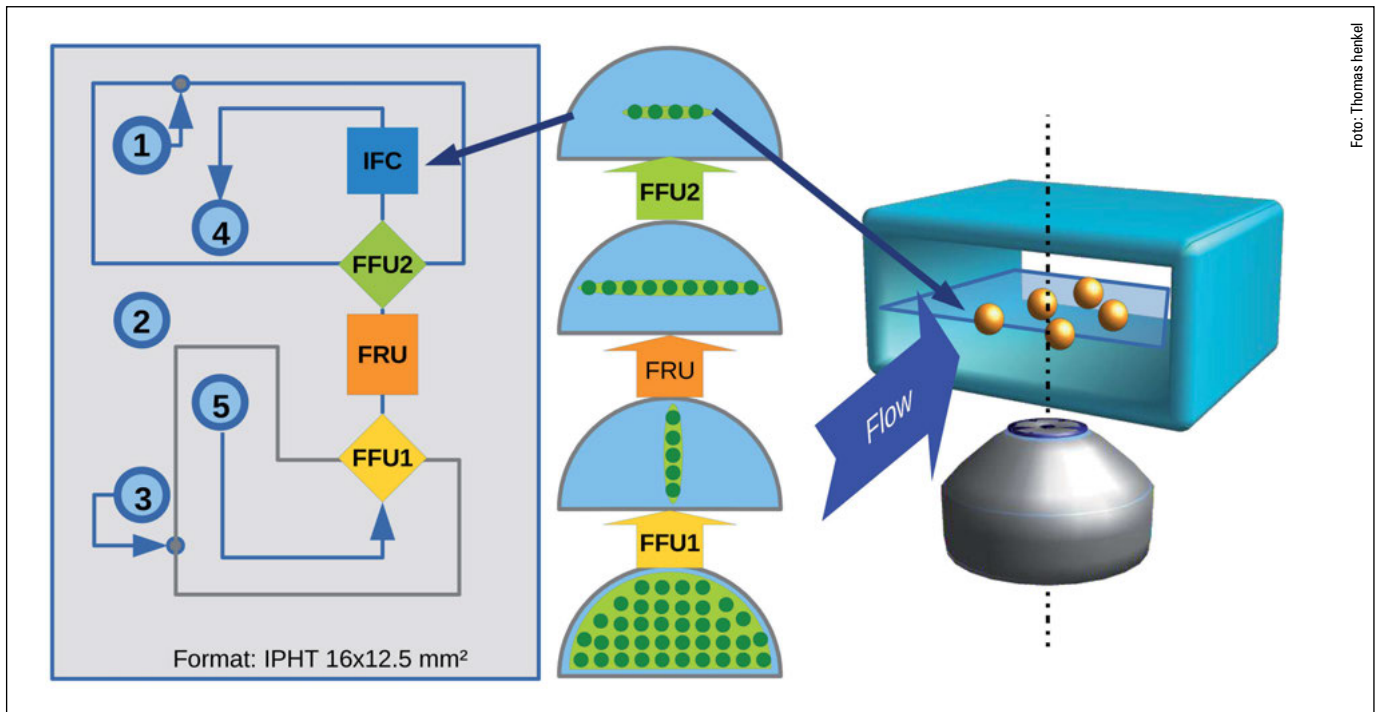
Morphologische Details lassen sich mit diesem messtechnischen Ansatz jedoch nicht auflösen und werden hierdurch nicht berücksichtigt.

Jede Menge Farbkanäle

Diese Einschränkung überwindet die bildgebende Durchflusszytometrie, bei der das Gerät für jeden Partikel und jeden Farbkanal ein Messbild erfasst und auswertet.

Die derzeit erhältlichen kommerziellen Systeme erzielen Bild-Raten von mehr als zehntausend Zellen pro Sekunde in bis zu zwölf Farbkanälen (Hellfeld und Fluoreszenz). Bislang sind diese Instrumente jedoch nur in wenigen Forschungszentren und Service-Einrichtungen installiert. Um die bildgebende Durchflusszytometrie als Standard-Laborverfahren zu etablieren, müssen etliche technologische Herausforderungen überwunden werden.

Ein wesentlicher Nachteil der Mikroskopie als abbildendes Verfahren ist ihre ge-



Der Jenaer Mikrofluidik-Chip fokussiert die Partikel in drei Stufen. In der ersten presst er sie zu einer senkrecht stehenden Scheibe zusammen (First Flow Focusing, FFU1). Anschließend kippt er die Partikel-Scheibe von der Senkrechten in die Horizontale (Fluid Rotation Unit, FRU). Im letzten Schritt lenkt er schließlich wandnahe Partikel näher zum Zentrum des Kanals (FFU2). Das hieraus resultierende zweidimensionale Partikelfeld fließt in der Bildebene durch die Messzelle und wird von der Optik des Systems erfasst.

Flow Cytometry for biomedical research

CyFlow® – new software and hardware solutions



Check out our new antibody webshop:
www.sysmex-flowcytometry.com



CyFlow® Cube 8

- Up to 8 optical parameters, 6 colours
- Up to 3 lasers + 365 nm UV LED
- Optional CyFlow® Robby 8 Autoloading Station



CyFlow® Cube 6

- Up to 6 optical parameters, 4 colours
- 1 or 2 light sources (488 and 638 nm laser excitation wavelengths)
- Optional CyFlow® Robby 6 Autoloading Station



Impressum

Laborjournal

gegründet 1994
von Hanspeter Sailer †
und Kai Herfort

24. Jahrgang 2017, Heft 5

ISSN: 1612-8354
Einzelpreis: 3,50 Euro

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

Druck & Lithos:
Hofmann Infocom GmbH
Emmericher Str. 10
90411 Nürnberg

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:
VasjaKoman @istockphoto.com,
Montage: Kai Herfort

Ständige MitarbeiterInnen:
Ulrich Dirnagl, Julia Eckhoff,
Rafael Florés, Kathleen Gransalke,
Karin Hollricher, Sigrid März, Juliet Merz,
Andrea Pitzschke, Mario Rembold,
Chris Schlag, Larissa Tetzsch,
Annette Tietz, Hans Zauner

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

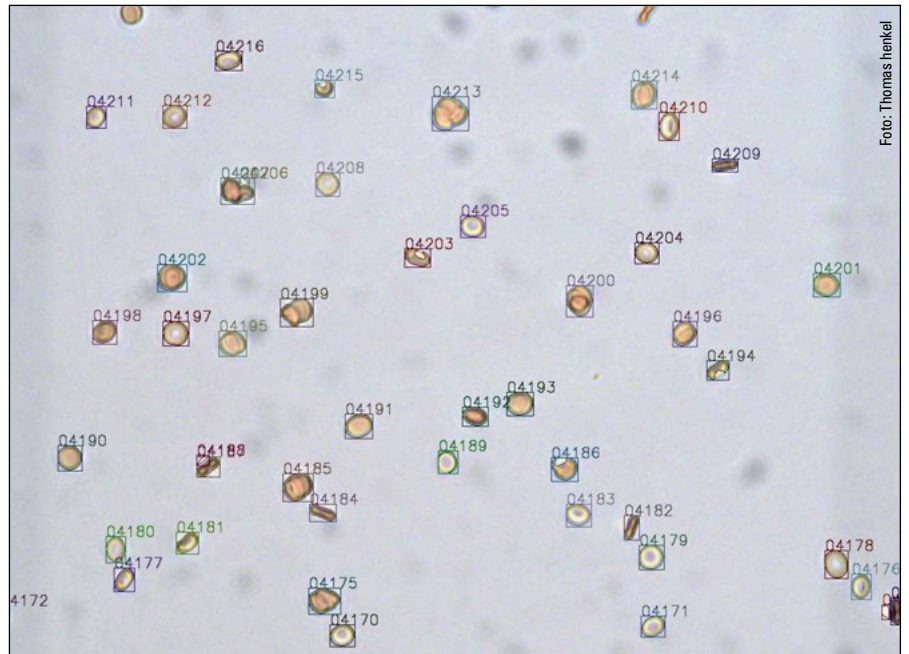


Foto: Thomas henkel

Bildgebende Durchflusszytometrie von Vollblut-Proben.

ringe Tiefenschärfe. Je nach Vergrößerung und numerischer Apertur des verwendeten Objektivs, liegt diese zwischen 0,5 und 5 Mikrometer. Messbilder lassen sich jedoch nur vergleichen, wenn alle untersuchten Partikel innerhalb der Tiefenschärfe-Ebene abgebildet werden. In der konventionellen Mikroskopie mit ortsfesten Objekten erreicht man dies durch die Nachführung der Fokusposition am Z-Trieb des Mikroskops.

Hydrodynamische Fokussierung

Für die bildgestützte Durchflusszytometrie bedeutet dies, dass alle Partikel den Messkanal innerhalb des Tiefenschärfebereiches des abbildenden Systems durch-

laufen müssen. Ihre exakte Führung und automatische Ausrichtung (Alignment) in der Ebene der Tiefenschärfe erzielt man durch hydrodynamische Fokussierung mithilfe von Hüllströmungen.

Wie bei der konventionellen Durchflusszytometrie werden die Partikel mit horizontalen und vertikalen Hüllströmen in eine Vorzugsposition fokussiert. Anschließend durchlaufen sie das Zentrum der Messzelle im Gänsemarsch mit einer Geschwindigkeit von circa einem Meter pro Sekunde. Der schnelle Transport ist Voraussetzung für die hohen Messraten bei der konventionellen Durchflusszytometrie.

Analoge hydrodynamische Fokussierungs-Verfahren setzen die Geräteent-

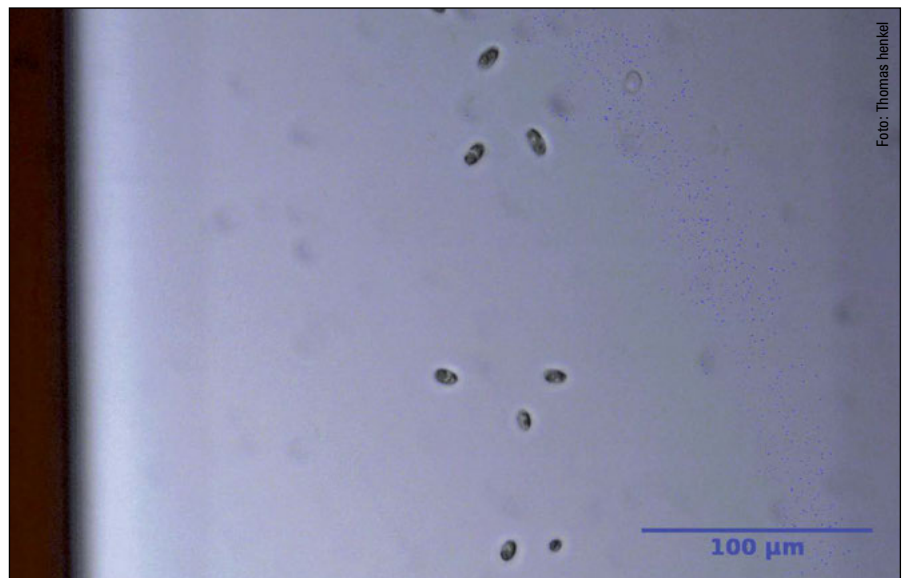


Foto: Thomas henkel

Auf dem Mikrofluidik-Chip fokussierte Mikroalgen.

wickler auch in der bildgestützten Durchflussszytometrie ein. Für die Erfassung der Messbilder ist eine Ortsauflösung von mindestens 1 Mikrometer nötig. Begrenzt wird die Auflösung durch die verwendeten Objektive sowie die Bewegungsunschärfe. Letztere resultiert aus dem Produkt der Partikelgeschwindigkeit und der Expositionszeit.

Bereits bei einer Transportgeschwindigkeit von nur 1 Millimeter pro Sekunde und einer Expositionszeit von 1 Millisekunde beträgt die Bewegungsunschärfe 1 Mikrometer. Typische Expositionszeiten in der Fluoreszenzmikroskopie liegen bei 100 Millisekunden bis zu mehreren Sekunden.

Diese hohen Anforderungen an die Sensitivität des optischen Systems erklären den häufig geringen Durchsatz der bildgestützten Durchflussszytometrie. Leistungsfähige Lichtquellen und spezielle Algorithmen (Time Delay and Integration) der Messbildfassung gleichen dies in kommerziellen Systemen aus. Eine Alternative zur Fokussierung der Partikel als Linie (Image-Stream) ist die Fokussierung in einer Ebene und die parallele Aufnahme eines zweidi-

mensionalen Partikelfeldes. Ein einziges Messbild erfasst hierdurch bis zu 300 Blutzellen bei einer Transportgeschwindigkeit von 1 Millimeter pro Sekunde. Sowohl für Fluoreszenz- als auch Hellfeld-Messbilder genügen hierbei Standard-Kameras und Expositionszeiten von 1 Millisekunde. Auf spezielle Akkumulationstechniken für bewegte Objekte kann man bei diesem effizienten und kostengünstigen Ansatz verzichten.

Partikel in Fokusebene

Kernstück der am Leibniz Institut für Photonische Technologien (IPHT) in Jena entwickelten Systemlösung für die bildgestützte Durchflussszytometrie sind mikrofluidische Chipsysteme mit einer integrierten dreidimensionalen Fokussierung der Partikel in der Fokusebene des abbildenden Systems.

Im Gegensatz zu klassischen Konstruktionen durchströmen die Partikel den Detektionsabschnitt als zweidimensionales Partikel-Feld innerhalb der Bildebene des Systems. Die Fokussierung erfolgt schrittweise im mikrofluidischen Bauelement.

Im ersten Schritt wird die Partikelströmung zu einer vertikal stehenden Lamelle komprimiert. Dies geschieht durch seitlich in ein Kanalkreuz einlaufende Hilfsfluide. Nachfolgend wird die senkrechte Lamelle durch Rotation um 90 Grad relativ zur Transportrichtung in eine horizontale Lamelle überführt. Im letzten Schritt werden durch seitliche Hilfsströmungen Partikel aus wandnahen Zonen in Richtung Kanalmitte ausgelenkt, so dass alle Partikel die Messzelle im festgelegten Ausschnitt des Detektionsfensters durchlaufen.

THOMAS HENKEL

(Thomas Henkel leitet die Arbeitsgruppe Mikrofluidik am Leibniz IPHT in Jena)

Sie wollen auch einen Beitrag für diese Rubrik verfassen?

■ hz@laborjournal.de

BD FACSMelody™ Zellsortierer

Next Generation Zellsortierung

Der neue BD FACSMelody Zellsortierer ist eine Komposition aus technischer Innovation, High Performance -Sortierung und intuitiver Nutzung. Automatisierte Prozesse sorgen für mehr Sicherheit und Reproduzierbarkeit der Ergebnisse. Somit wird die Zellsortierung auch für weniger erfahrene Forscher anwendbar.

Das System ist individuell konfigurierbar und kann mit 1 bis 3 Lasern und bis zu 9 Farben ausgestattet werden. Erleben Sie jetzt die Zukunft der Zellsortierung.



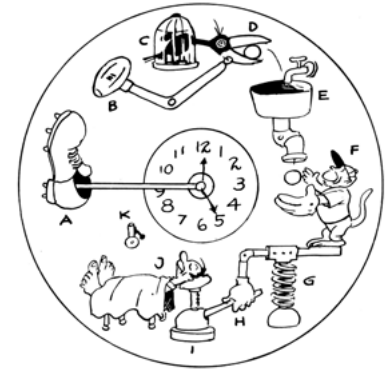
Melden Sie sich gerne bei uns für weitere Informationen: flow.support@bd.com

www.bdbioscience.com/git/FACSMelody

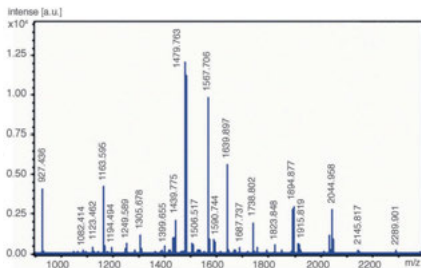


Verbraucherservice

Neue Produkte



Proteinanalytik



Produkt: Enzym

Name und Hersteller: Trypsin MS Approved von Serva

Technik: Das Enzym wird aus Schweinepankreas gewonnen und chromatografisch aufgereinigt. Durch Modifikation der Lysinreste mittels reduzierender Methylierung ist es gegen autolytischen Abbau geschützt. Jede Charge wird im Rahmen der Qualitätssicherung in der Massenspektrometrie in einem unabhängigen Hochschullabor experimentell getestet.

Vorteile: Das hochspezifische Enzym erzielt bei der Massenspektrometrie eine Sequenzabdeckung von über 80%. Es ist ab sofort als 100 µg-Abpackung verfügbar, andere Packungsgrößen (z. B. 1 mg) sind auf Anfrage lieferbar.

Mehr Informationen: Tel.: +49 6221 13840 0
www.serva.de

Zellkultur



Produkt: Absaug-Handgriff

Name und Hersteller: VHCpro von Vacuubrand

Technik: Die Mechanik des VHCpro kommt aufgrund des durchgehenden Medienschlauches nicht

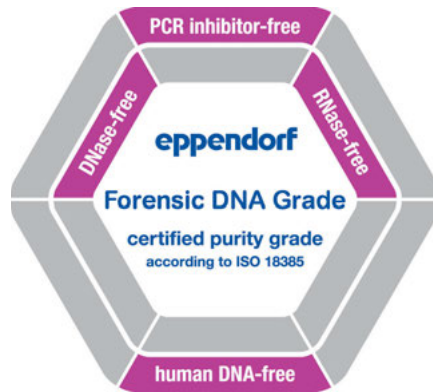
mit kontaminierten Flüssigkeiten in Berührung. Sie ist leichtgängig und hat ihre Haltbarkeit in umfangreichen Dauertests mit millionenfachen Betätigungen bewiesen. Für das ermüdungsfreie Absaugen größerer Flüssigkeitsmengen kann mittels Drehknopf auf Dauersaugen umgestellt werden.

Vorteile: Das geringe Gewicht des Handgriffs erleichtert die Arbeit.

Mehr Informationen:

Tel.: +49 9342 808 5550
www.vacuubrand.com

Forensik



Produkt: Verbrauchsmaterial für die Forensik

Name und Hersteller: Forensic DNA Grade Consumables von Eppendorf

Technik: Um das Kontaminationsrisiko noch weiter zu minimieren, definiert der neue Standard ISO18385 Anforderungen an Hersteller von Produkten, die in forensischen DNA-Laboratorien eingesetzt werden. Eppendorf bestätigt die Konformität jeder Produkt-Charge und stellt chargenspezifische Zertifikate zur Dokumentation zur Verfügung. Die Forensic DNA Grade-Produkte umfassen Verbrauchsmaterial für die Probenbearbeitung, die PCR-Vorbereitung sowie für die Probenlagerung.

Vorteile: Diese Produkt-Linie steht neben Reinheit und ausgezeichneten Anwendungseigenschaften auch für eine optimierte Verpackung, die ein kontaminations- und fehlerfreies Arbeiten unterstützt.

Mehr Informationen:

Tel.: +49 2232 418 0
www.eppendorf.com/purity

Analytik



Produkt: Digitale Flaschenaufsatz-Bürette

Name und Hersteller: Titrette von Brand

Technik: Die Titrette ist die erste Flaschenaufsatz-Bürette, welche die Fehlergrenzen der Klasse-A-Glasbüretten nach DIN EN ISO 385 einhält. Sie ist standsicher und lässt sich transportieren.

Vorteile: Sowohl schnelles als auch tropfenweises Titrieren ist möglich. Ein Umschalten zwischen ‚Füllen‘ und ‚Titrieren‘ entfällt, da das Gerät automatisch durch die Drehrichtung der Handräder erkennt, ob gefüllt oder titriert wird.

Mehr Informationen:

Tel.: +49 9342 808 0
www.brand.de

Homogenisierung



Produkt: Lärmschutzbox

Name und Hersteller: LS 20 von Bandelin

Technik: Die Box ist mit einer LED-Beleuchtung ausgestattet, der Innenraum ist mit einem schallabsorbierenden Dämmmaterial versehen.

Vorteile: Mit der Lärmschutzbox wird ein verbesserter Gehörschutz erreicht.

Mehr Informationen:

Tel.: +49 30 7688 0 0
www.bandelin.com

Ich kenne da einen Trick....

CRISPR-Detektiv

■ Beim Patentstreit um CRISPR hat Feng Zhang vom MIT zuletzt einen Etappensieg errungen. Auch an der wissenschaftlichen Front scheint es bei ihm ganz gut zu laufen.

Gemeinsam mit James Collins' Gruppe vom MIT und weiteren Mistreitern von der Harvard Universität entwickelte Zhangs Team eine CRISPR/cas-basierte Diagnostikmethode (*Science* 10.1126/science.aam9321).

Die Forscher wählten hierzu ein CRISPR-System, das die RNAse Cas13a als Effektorenzym einsetzt, und kombinierten dieses mit der isothermalen Amplifikation von Nukleinsäuren durch Rekombinase Polymerase Amplifizierung (RPA). Die neue Technik taufte Zhang auf den Namen Specific High Sensitivity Enzymatic Reporter UnLOCKing oder kurz SHERLOCK.

Das Besondere an Cas13a ist dessen Affinität zu RNA. Die RNAse wird von einer CRISPR-RNA (crRNA) zu ihrer Ziel-RNA geführt und schneidet diese. Cas13a greift aber nicht nur am eigentlichen Ziel an. Es spaltet unspezifisch auch RNA-Moleküle, die sich in der Nähe des Targets befinden, und führt hierdurch zu Kollateralschäden in der Zelle. Zhangs Gruppe nutzte dies für den spezifischen *In-vitro*-Nachweis von RNA und DNA.

Hierzu amplifizierten die Forscher doppelsträngige DNA per RPA. Mittels T7-RNA-Polymerase-Transkription schrieben sie die amplifizierte DNA in RNA um. Im nächsten Schritt inkubierten die Forscher die amplifizierte RNA zusammen mit Cas13a, einer crRNA sowie Reporter-RNA.

Cas13a-crRNA erkennt die Zielsequenz und zerlegt durch die unspezifische kollaterale RNase-Aktivität auch die Reporter-RNA. Die resultierende Fluoreszenzmaß die Gruppe mit einem Mikroplatten-Reader. Alternativ könnte man das Fluoreszenzsignal für die Vor-Ort-Diagnostik auch mit einem Handspektrophotometer erfassen.



sen. Im Prinzip lässt sich die Cas13a-Detektion durch SHERLOCK mit praktisch jeder Amplifizierungstechnik koppeln. Da die RPA unter isothermalen Bedingungen bei Körpertemperatur abläuft, ist sie perfekt für den Einsatz von SHERLOCK außerhalb eines gut ausgestatteten Labors geeignet, etwa um Infektionskrankheiten in Notfallsituationen oder Krisengebieten nachzuweisen.

Die Empfindlichkeit des Systems ist vergleichbar mit der etablierter Methoden, wie qPCR oder digitaler Tropfen-PCR. Darüber hinaus glänzt SHERLOCK mit kleinen Fehlerraten und benötigt zudem keine aufwendigen Laborgeräte. Die Technik funktioniert auch mit lyophilisierten Komponenten und lässt sich mit der von James Collins' Gruppe entwickelten Paper-Spotting-Methode durchführen. Bei dieser sind die nötigen Reagenzien in einen lagerfähigen Papierstreifen eingebettet, auf den die amplifizierte RNA nur noch aufgetragen werden muss.

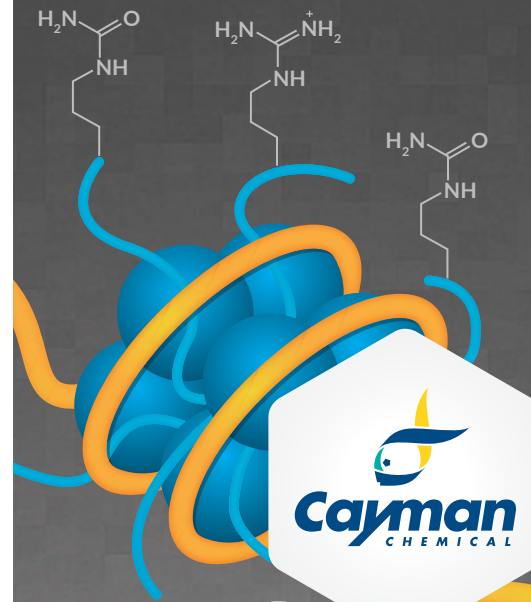
Zhangs Mitarbeiter unterschieden mit SHERLOCK verschiedene Zika- und Dengue-Virenstämme und wiesen Zika-Viren in Blut- und Urinproben von Patienten nach. Ebenso spürten sie pathogene Bakterien auf und identifizierten zellfreie TumordNA-Mutationen.

SHERLOCK kann aber auch für schnelle Genotypisierungen genutzt werden. Die Methode erkennt sehr präzise unterschiedliche Allele und ist genau genug, um auf einen homozygoten oder heterozygoten Genotyp schließen zu können. Man könnte die Technik aber auch für das Screening von Antibiotikaresistenzen oder in der Krebsdiagnostik einsetzen – und natürlich auch als kostengünstigen RNA/DNA-Nachweis für den Laboralltag.

CHRISTINE HASELIER

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!)



EXPLORE PAD2 & 4

Citrullination Research Tools

- Active Enzymes
- Anti-PAD mAbs
- Citrullination Reagents
- Assay Kits
- Selective PAD Inhibitors

Cayman products
available at
www.biomol.de



In vielen Uni-Laboren steckt die Automatisierung noch in den Kinderschuhen

Von der Kladde zur Datenbrille

■ In der Pharmaindustrie sind Roboterstraßen und elektronische Dokumentationssysteme längst Standard. Aber wie sieht's mit der Automatisierung in akademischen Laboren aus?

Es muss doch irgendwo sein. Ich habe doch den Versuch schon mal gemacht, wann war das nochmal? Ich raufe mir die Haare, blättere genervt durch meine Laborbücher auf der Suche nach dem Protokoll. Und finde dann auch endlich das richtige Bild. Die Dokumentation dazu... na ja, da war ich ein bisschen sparsam. Ehrlich, Hand aufs Herz: wem ist das nicht schon mal so ergangen? Eben!

„Ich jedenfalls war eindeutig zu unorganisiert, um ein ordentliches Laborbuch zu führen“, gibt Joram Schwarzmann vom Max-Planck-Institut für Molekulare Pflan-

zenphysiologie in Potsdam freimütig zu. Die Konsequenz, die er aus dieser Einsicht schon am Anfang seiner Doktorarbeit zog: Er begann, mit einem elektronischen Laborbuch, kurz ELN (Electronic Lab Notebook), zu arbeiten.

Pionierarbeit war das, auch wenn es das Produkt bereits käuflich zu erwerben gab. Schwarzmann: „Für mich war das genau das Richtige. Am Rechner ist man ja eh dauernd. Ich kann die Daten eingeben und sie gleich mit Bildern verknüpfen. Ich kann Masken verwenden für Versuche, die ich immer wieder mache. Und das Beste ist: Das ELN ist nach Stichwort und Datum durchsuchbar. Also kann ich in kurzer Zeit meine Experimente wiederfinden.“

Grottschlechtes Kladdenwesen

Während wir im Alltag ohne Handy und Tablet nicht mehr auskommen, Flugtickets und Hotelbuchungen online vornehmen, Urlaubsbilder in der Cloud ablegen, die

Haustechnik zunehmend über Bus-Systeme steuern.... während wir all das digital kontrollieren, regieren im Labor noch immer Papier und Stift. Und natürlich der innere Schweinehund. Klar machen wir Digitalbilder von Gelen, Blots und Sequenzen – doch die kleben wir dann ins Laborbuch, schreiben ein paar kurze (für andere unleserliche?) Daten dazu, fertig.

„Das Kladdenwesen ist einfach grottschlecht“, stellt Ulrich Dirnagl von der Charité in Berlin fest. „Die Daten sind nicht recherchierbar, Dokumentationssicherheit ist nicht gewährleistet, und nach zehn Jahren weiß doch keiner mehr, wo erstens die Dinger liegen und zweitens, wie man die Aufzeichnungen interpretieren soll.“

Ein ELN ist dagegen viel mehr als der Ersatz der Kladde. Im Sinne der Datensicherheit, der Nachvollziehbarkeit von Experimenten und der Kollaboration mit anderen Gruppen spielt das ELN in einer ganz anderen Liga.“ Der Neurologe testete am Berliner Institut für Gesundheitsforschung

im Rahmen einer Initiative, die die medizinische Forschung in Berlin verbessern soll, die Verwendung von elektronischen Laborbüchern. Eine Umfrage zum Abschluss des Projekts zeigte, dass die etwa hundert teilnehmenden Mitarbeiter damit sehr zufrieden waren. „Man hat insbesondere einen riesigen Vorteil für die Kollaboration gesehen – zu Recht“, sagt Dirnagl. Inzwischen haben MDC und Charité Verträge mit dem Hersteller des ELN geschlossen. „Das ist ein Auftakt, aber kein Zwang, zur Digitalisierung, besseren Dokumentation und Verwaltung unserer Daten.“

Zwiespältig, wenn nicht gar skeptisch zeigt sich dagegen Manfred Kohler vom Fraunhofer Institut für Molekularbiologie und Angewandte Ökologie in Aachen. „Wir haben ein ELN mit etwa 120 Mitarbeitern an mehreren Instituten für ein fünfjähriges Projekt verwendet. Das war ein eher schwieriges Unterfangen, denn jeder interpretierte die Dokumentation individuell. In einer Firma kann man bestimmen, was, wie, von wem und wann zu dokumentieren ist. Wenn man aber mit Forschern an verschiedenen Instituten arbeitet, ist das sehr schwierig. Manche Kollegen machten einfach nur ein Handyfoto von ihrer Grafik und legten die dann im ELN ab, ohne große Erklärungen.“

Seiner Erfahrung nach waren diejenigen Personen, die per se dauernd am Rechner arbeiteten, wie etwa Simulationsexperten, sehr überzeugt vom ELN, während Kollegen in den Nasslaboren überwiegend skeptisch bis ablehnend reagierten. Auch hätten sich manche Kollegen geweigert, ihre Daten in ELNs abzulegen, die andere Teilnehmer des gemeinschaftlichen Projekts einsehen konnten. „Wir geben doch



Foto: Gruppe van Laerhoven

Ein Beschleunigungsmesser am Handgelenk und eine Datenbrille registrieren die einzelnen Handgriffe eines Experiments und zeichnen sie auf. Das System soll so erkennen, welchen Teil des Protokolls der Experimentator gerade bearbeitet.

keine Daten raus, die noch nicht publiziert sind, sagten die“, so Kohler.

Dennoch hält er das ELN für ein gutes, sinnvolles Werkzeug. „Man muss aber bedenken, dass die Nutzer lernen müssen, wie eine korrekte und vollständige Dokumentation auszusehen hat. Und vielleicht nach einem halben Jahr muss man überprüfen, ob diese Richtlinien auch tatsächlich eingehalten werden. Gegebenenfalls müssen die Nutzer dann nochmals angeleitet werden.“

Unerwartetes Problem

Zudem tauchte ein unerwartetes Problem auf: Wenn mehrere Nutzer mehr oder weniger gemeinsam ein ELN benutzen, müssen sie auch eine einheitliche Sprache sprechen. Da kann nicht jeder in seinem ELN rum schreiben, wie er lustig ist, son-

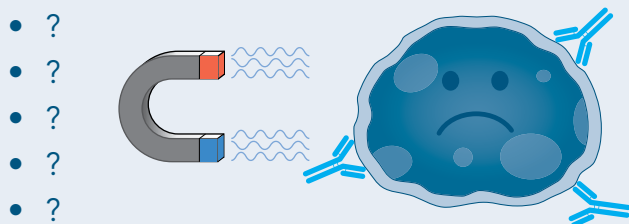
dern die Experimente und Ergebnisse müssen nach einer einheitliche Semantik und Ontologie beschrieben werden.

Derzeit werden verschiedene ELN-Varianten angeboten, auch von deutschen Herstellern, die die Daten in Deutschland speichern – eine Bedingung, die für manche Forschungseinrichtungen nicht verhandelbar ist. Übrigens lassen sich die einmal eingetragenen Daten im ELN nachträglich nicht mehr ändern. Hätten sie ELNs geführt, wären so manche Datenfälscher mit Sicherheit sehr schnell aufgefliegen und man hätte ihnen die Fälschung auch beweisen können.

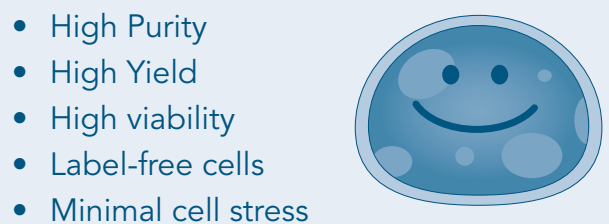
Die Digitalisierung steckt also noch in den Kinderschuhen. Was Kristof van Laerhoven von der Universität Siegen nicht hinderte, eine Form der digitalen Dokumentation auszuprobieren, die weit über das Potenzial eines ELN hinausgeht. Der In-

CELL ISOLATION METHODS – ADVANTAGES AT A GLANCE

MAGNETIC CELL ISOLATION



TRACELESS AFFINITY CELL SELECTION



formatiker und seine Kollegen, damals noch in Freiburg, versahen ihre Probanden mit Armbandsensoren und Datenbrillen und ließen sie ein sehr simples Experiment zur Isolation von DNA durchführen.

Sensoren und Brillen registrierten die einzelnen Handgriffe, ermöglichten eine Spracheingabe und zeichneten mit der Kamera essentielle Schritte auf. Diese „händerefreie“ Aufzeichnung wäre prädestiniert für den Einsatz in S4-Laboren oder an Sterilbänken; also immer dann, wenn man nicht ohne Weiteres Papier und Stifte anfassen will.

Am schwierigsten, so van Laerhoven, habe sich die Spracherkennung gestaltet. „Die Software hat nur US-Englisch erkannt“, schmunzelt er. Und wie war die Resonanz? „Von den Probanden waren die

alle vortexen, in die Zentrifuge setzen und wieder rausnehmen, Überstand abnehmen, usw.... Und zum Schluss die bange Frage: Mist, habe ich in Nummer 23 schon die 2 Mikroliter von Lösung X reingetan oder nicht?

Ein derartiges Prozedere war im Labor des Otto-Normal-Doktoranden und -Postdocs vor zwanzig Jahren gang und gäbe – und ist es auch heute noch. Ach ja, wenn ich doch nur einen Roboter hätte, der mir wenigstens die Pipettiererei abnehmen könnte. Ein persönlicher ‚Pipettor‘ wäre echt klasse. Am besten ist er irgendwie interaktiv und meldet mir ans Handy, wenn er fertig ist.

Solche arbeitserleichternden Maschinen gibt es ja inzwischen – aber sie stehen in der Regel nur in Hochdurchsatz-Laboren.

Tiefkühler und schreiben der Dame, die das Top-Mikroskop verwaltet, E-mails mit der Bitte um Reservierung für Mittwoch von neun bis elf Uhr. Die Pflanzen im Gewächshaus oder der Phytokammer gießen sich über die Pfingst- und Osterfeiertage auch nicht automatisch, da muss ich selber kommen.

Aber immerhin steigt das Interesse an der Automatisierung von Experimenten. Was sich beispielsweise auf der Labvolution manifestiert. Auf dieser Fachmesse, die im Rahmen der Biotechnica im Mai in Hannover jetzt zum zweiten Mal stattfindet, stellen kleine und große Gerätehersteller vor, wie sie sich das intelligente Labor der Zukunft, das SmartLab, vorstellen. Viele Ideen kursieren. „Manche davon sind visionär, andere können heute schon in den Laboralltag integriert werden“, heißt es auf der Messe-Webseite.

Axel Wechsler vom Fraunhofer Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA lässt dort wissen: „Die Digitalisierung und Vernetzung im Labor wird den Herstellermarkt beflügeln und die Laborarbeit revolutionieren.“ Wirklich? In der Pharma- und Biotech-Industrie, Diagnostik-Unternehmen und Serviceeinrichtungen, die im Hochdurchsatz screenen oder Proben verarbeiten, ist Laborautomation bereits Realität. Die Finanzierung ist hier nur ein kleines Problem, da die Automatisierung schlichtweg die Stückkosten senkt und manuelle Fehler ausschließt.

Im wissenschaftlichen Umfeld wäre eine weitgehende Automatisierung wünschenswert, vor allem für Arbeiten, bei denen Sterilität wichtig und die Kontaminationsgefahr hoch ist. Dito für Serviceeinrichtungen, in denen immer die gleichen experimentellen Abläufe stattfinden.

Aber ist umfassende Automation realistisch im Uni-Labor, wo jeder Mitarbeiter, vom Bachelor-Studenten bis zum Postdoc, sein eigenes Projekt hat und individuell auf seine Fragestellung zugeschnittene Versuche macht? Wo auch immer Geld ein zentrales Thema ist? Wenn man schon froh sein muss, für ein neues Photometer ein paar Tausend Euro zu bekommen, das die Daten per E-mail versendet, ist es doch ziemlich illusorisch anzunehmen, man könnte einen Forschungsförderer davon überzeugen, Millionen Euro für die Automatisierung eines Prozesses zu benötigen.

Ich bin skeptisch. Aber Entwicklungsingenieur Wechsler ist überzeugt, dass die künftigen Labormaschinen so flexibel sein werden. Ihre intelligenten Steuerungen werden so viele Prozesse kennen, dass auch Nichtexperten im Labor Einstellungen ändern und Versuchsabläufe editieren können. „Die-



Foto: ETH Zürich

Für ein Standardlabor eine Nummer zu groß: Das Roboter-System der Zürcher Laboratory Automation Facility für die automatische Kultivierung von Mikroorganismen.

Studierenden gleich alle begeistert, die Älteren waren reservierter“, fasst van Laerhoven zusammen. Interessant war, dass die Testpersonen den sehr einfachen Versuch sehr individuell interpretierten, obwohl sie alle dem gleichen Protokoll folgten – dies als bedenkenswerter Hinweis zur mangelnden Reproduzierbarkeit von Experimenten.

Gut, wo ich arbeite, wird klassisch auf Papier protokolliert. Als ich dann endlich das passende Protokoll gefunden habe, geht's los: 37 Proben sind zu analysieren, das bedeutet 37 Eppis beschriften, in jedes drei verschiedene Substanzen pipettieren (105-mal Spitze nehmen, Lösung aufsaugen, reinpipettieren, Spitze abwerfen),

Das Internet of Things und die Industrie 4.0 sind im Labor ebenso wenig angekommen wie Technologien, die in anderen Arbeitsbereichen längst gang und gäbe sind. Nach Schlagworten durchsuchbare Datenverwaltung, externe Gerätesteuerung, digitale Kalender für die Buchung von Geräten? Fehlzanzeige.

Blättern in Zettelsammlungen

Stattdessen blättern wir ewig in unseren Zettelsammlungen und Laborkladden, programmieren die PCR-Maschine mit dem Zeigefinger auf dem Display, wühlen uns jede Woche einmal durch den gesamten



Thomas Horn leitet die Laboratory Automation Facility an der ETH Zürich. Drei Jahre dauerte es, das Labor zum Laufen zu bringen.

se Flexibilität führt dazu, dass auch kleine Labore (Teil-)Prozesse automatisieren können“, schrieb er schon vor drei Jahren in seinem Artikel „Laborautomatisierung – Quo vadis?“

„Wenn es um komplexe Arbeitsabläufe geht wie die Produktion von Zellkulturen, mit denen dann auch noch automatisierte Assays durchgeführt werden sollen, benötigt man schon eine andere Infrastruktur“, sagt Thomas Horn von der ETH Zürich. Er leitet dort die Laboratory Automation Facility (LAF) am Department of Biosystems and Science and Engineering. Dieses Labor bietet standardisierte und automatisierte biochemische, zellbiologische und molekularbiologische Dienste an.

Flexible Roboter

Horn berichtet: „Wir haben hier sechs Roboter. Diese können nicht nur pipettieren, sie sind auf ihren Decks auch mit all den Geräten ausgerüstet, die für verschiedenste Experimente benötigt werden – also Zentrifugen, PCR-Maschinen, Inkubatoren, Reader usw. Diese ermöglichen es den Robotern, eine breite Palette molekularbiologischer und zellbiologischer Operationen durchzuführen.“

Sie können beispielsweise klonieren, das heißt ein Genkonstrukt aus Vektor und DNA-Stück herstellen, damit Bakterien transformieren und schließlich auch noch die positiven Klone picken. Die klonierte und aufgereinigte DNA kann dann weiter auf einem anderen Roboter zur Transfektion von Zellen verwendet werden, wobei dieser vom parallelen Züchten verschiedener Zelllinien, Medienwechsel, Behandlung mit Transfektionsagenzien bis hin zur mikroskopischen Untersuchung der Wirkungen alles macht.“

Wenn man sich einen Roboter kauft, kann der allerdings erst mal gar nix außer pipettieren, irgendwas greifen und wieder loslassen. Wo und wie das geschieht, muss er erst lernen. Damit er ein Experiment durchführen kann, muss man auf seinem Deck die hierfür nötigen Maschinen integrieren und ihm beibringen, wo diese sind, was sie können, wie er sie zu bedienen hat und schließlich, in welcher Reihenfolge er was mit den Proben machen soll. „Sämtliche Workflows muss man selber programmieren“, so Horn. „Da wir sehr umfangreiche Workflows anbieten, war das Teaching der Roboter dafür sehr, sehr aufwändig.“

Horn: „Dazu braucht man Experten, wie meine Mitarbeiter, die sich einerseits auf das Programmieren, aber auch andererseits auf den Transfer der experimentellen Protokolle von der Laborbank auf den Roboter verstehen. Je flexibler die Projekte sind, die man mit den Robotern machen will, desto umfangreicher ist natürlich die Programmierung.“

Und man muss am Ende natürlich auch noch die gewonnenen Daten den Forschern zugänglich machen. In einem selbst-etablierten LIMS, einem Laborinformationsmanagementsystem, sind so zum Beispiel die Protokolle und Ergebnisse der Experimente gespeichert.

Und was macht dann nun der Wissenschaftler, der mit seinen Proben kommt? Darf der auch mal selber an die Maschinen? Manche dürfen. Horn: „Wir unterscheiden mehrere Typen von User-Gruppen: Die Experten, die sich selbst sehr gut mit den Robotern und der Software auskennen und auch selber programmieren können; die Super-User, die nach einem Training, die von meinen Mitarbeitern programmierten Workflows selbständig nutzen; und schließlich die Nutzer, die von uns einen kompletten Service in Anspruch nehmen.“ Drei Jahre lang hat der Aufbau des Labors gedauert – jetzt stellt es seine Leistungsfähigkeit unter Beweis.

Damit Roboter und andere Maschinen untereinander kommunizieren können, müssen sie eine gemeinsame Sprache sprechen – also von allen verständliche Kommunikations- und Ausführungsprotokolle verstehen. In der Industrie sind solche Steuerungssysteme überall im Einsatz. Ich komme ins Träumen: Wenn die Zentrifuge der PCR-Maschine oder dem Photometer signalisiert, dass gleich die Proben kommen und sie doch bitte schon mal das richtige Programm laden soll. Phantastisch. Leider bieten nur wenige Laborgerätehersteller miteinander vernetzbare Geräte an.

Das Problem: Man muss sich auf einen Standard einigen. Darum bemüht sich

beispielsweise das in der Schweiz basierte SiLA-Konsortium. SiLA steht für Standardisation in Laboratory Automation. Horn: „Bisher hat man sich allerdings auf keinen gemeinsamen Standard einigen können.“ Schade.

Teurer Unterhalt

Meine 37 Proben wären für so einen Roboter und seine Maschinen also Kinderkram. Aber eine solche Arbeitslandschaft ist nicht nur in der Anschaffung teuer, sondern auch im Unterhalt. Qualifizierte Mitarbeiter sind nötig, die nicht nur aus einer Ansammlung von Maschinen einen funktionierenden Prozess machen können, sondern auch die Wartung, die Weiterentwicklung und die Betreuung von Nutzern übernehmen. Das übersteigt definitiv das Budget eines jeglichen DFG-Antrags.

Seufzend hole ich meine Eppis aus der Zentrifuge, nehme die Überstände ab, versenke sie in den Untiefen der Tiefkühlruhe und mache mich daran, die nächste Seite meines papierenen Laborbuchs zu füllen.

KARIN HOLLRICHER

messen. einfach. sicher.
WISSEN WAS LÄUFT 4.0

**EINFACH SICHERES
ZELLKULTURMONITORING**
Treffen Sie uns auf der Labvolution 2017
Live-Demo am Stand A12


innoME
www.innome.de

essentim 
www.essentim.com



Hörbuch-Rezension: Peter Berthold über das Auerhuhn

Ein uriger Vogel

■ **Ausnahmestand im Forst: Balztolle Hähne treffen Hennen am Boden, und im Bergwald ertönt ungestümes Hudern, Knapen, Wetzen und Worgen.**

Dachten Sie auch, dass Adler, Nachtigallen und Pinguine die faszinierendsten Vögel seien? Weit gefehlt. Der spannendste Vertreter der Klasse Aves ist das Auerhuhn. Dies behauptet zumindest Peter Berthold, der langjährige Leiter der Vogelwarte Radolfzell und bis zu seiner Emeritierung 2004 Max-Planck-Direktor in Seewiesen. Die Doppel-CD, die der inzwischen 78-jährige Vogelforscher mit dem mächtigen Rauschbart über diesen „urigen“, vom Aussterben bedrohten Vogel aufgenommen hat, kommt ohne drögen Wissenschaftsjargon aus. Stattdessen enthält sie eine Reihe witziger und überraschender Anekdoten – zum Beispiel jene, dass sich der alpenländische Traditionstanz „Schuhplattler“ in seinem Bewegungsablauf an den Balztanz und -gesang des Auerhahns anlehnt.

Das Hörbuch mit seinen 13 Kapiteln – die beispielsweise mit „Pferd des Waldes“ oder „Der Rest vom Schützenfest“ übertitelt sind – kommt unprätentiös, ja geradezu puritanisch daher: Es gibt keine An- oder Abmoderation, ja nicht mal eine Einstiegs-melodie. Sobald die Play-Taste gedrückt ist, redet Berthold ohne Punkt und Komma und anscheinend völlig frei – über die Biologie des vielgejagten Vertreters der Fasanenartigen und dessen historisches und aktuelles Verhältnis zum Menschen.

Letzteres wurde über die vergangenen Jahrhunderte hinweg von der Jagd dominiert. Schon im Mittelalter konzentrierten sich die Jäger nach der Hirschbrunft im Herbst auf die im Frühjahr balzenden Auerhähne. Deren aggressives Auftreten gegenüber ihren männlichen Artgenossen schien besonders reizvoll auf die Jäger zu sein, allerdings zum Nachteil der Tiere: Deren Zahl verringerte sich aufgrund der inten-

siven Bejagung allein im Schwarzwald von 10.000 Individuen vor rund 200 Jahren auf die heutige Population von 600 Männchen und Weibchen.

Das „Pferd des Waldes“

Seine eigentümlichen Schnalzeräusche machen den Auerhahn leicht auffindbar und haben ihm wohl auch den Namen „Pferd des Waldes“ eingebracht. Auf den CDs befinden sich mehrere Hörbeispiele – etwa die im Jägerjargon „Knapen“ genannte Lautäußerung, die wie das Schnalzen der Zunge am Gaumen oder das Schlagen zweier hohler Hölzer aufeinander klingt und daher an ein Pferd im Schrittgang erinnert, oder das „Wetzen“, eine Art Fauchen beziehungsweise Zischen. Ja, dieser Vogel hat in der Tat weit mehr zu bieten als der unbedarfte Laie vermutet.



Der deutsche Ornithologe und Verhaltensforscher Peter Berthold (rechts) und seine beeindruckend bodenständige Liebeserklärung an das Auerhuhn (links).

Aber nicht nur das Balzverhalten steht im Fokus der Forschung, auch die Genetik, Verbreitung und Zucht wurden von Berthold und dessen Kollegen untersucht. Im Kapitel „Infraschall“ erfährt der Zuhörer in diesem Zusammenhang, dass Wissenschaft nicht immer „glatt“ geht und aufgestellte Hypothesen daher auch mal verworfen werden müssen. Die Forscher nahmen nämlich an, dass die Hähne Balzsignale im Infraschall produzieren würden und diese für das Weibchen von besonderer Bedeutung für die Auswahl des gesündesten Männchens seien. Tatsächlich konnte mit Spezial-Mikrofonen ein signifikanter Anteil Infraschall während des Flatterns mit den großen Flü-

geln im Balztanz nachgewiesen werden. In einem Weibchenwahl-Experiment zeigten die Weibchen dann allerdings keine Präferenz für den Infraschall. So geht Forschung!

Unüberhörbar ist es Berthold ein Herzensanliegen, die Zuhörer über die bedrohliche Situation der auf der „Roten Liste“ stehenden Vogelart aufzuklären. Als sogenannte „Schirmart“ sei das Auerhuhn auch immer Indikator für einen gesunden Zustand des Waldes, denn in dessen Lebensraum siedeln sich auch andere bedrohte Tierarten wie Eulen, Spechte, das Haselhuhn, Kreuzottern – und auch Pilze und Beerenpflanzen an. Besonders wichtig sei ein lichter, sogenannter stufiger Wald mit einigen Kahlschlägen, die heutzutage verboten seien. Entgegen allgemeiner Erwartung würde ein Klimawandel – und die damit einhergehenden Stürme, die wiederum die Bäume entwurzeln und für mehr Lichtungen sorgen – diesen Tieren ganz zupass kommen.

Klimawandel? Prima!

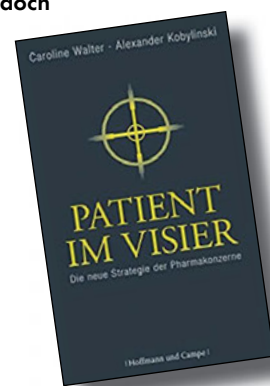
Berthold stellt zudem Forscher und Schutzprogramme vor, wie zum Beispiel die Einrichtung eines neuen Nationalparks im Schwarzwald. Gleichzeitig mahnt er, dass die vielen „Gummistiefel-Ökologen“ falsch lägen, wenn sie den Wald sich selbst überlassen wollten, um einen möglichst authentischen Urzustand zu erreichen. Bei den derzeitigen Klimaveränderungen würde er dann von Brennesseln und Büschen verdrängt. Stattdessen müsse der Mensch immer wieder aktiv eingreifen und auslichten.

Für Auerhuhn-Fans sind Bertholds Geschichten natürlich ein Muss, aber auch an Wissenschaft und Umweltschutz interessierte Laien werden viel von der Audiolektüre mitnehmen – eine kurzweilige und erfrischend schräge Unterhaltung für unterwegs und auch für die Badewanne.

ADRIANA SCHATTON

Peter Berthold erzählt: Das Auerhuhn. Supposé, 2015. 2 Audio-CDs, 115 Minuten. Fotobooklet, 20 Seiten. 24,80 Euro.

Das Heilmittelwerbe-gesetz wird im großen Stil umgangen, doch die verantwortlichen Politiker scheint dies nicht weiter zu stören.



Buchrezension: *Patient im Visier*

Werbung verboten? Uns doch egal...

■ Mit dem Ziel, verbotene Arzneimittelwerbung aufzudecken, gründeten zwei Journalisten in Wallraff-Manier eine Pharmafirma, gaben sich als Patienten aus und besuchten als Ärzte getarnt einen Kongress.

Das wichtigste Thema von Frauenzeitschriften ist – neben Klatsch und Mode – die Gesundheit. Die Stammleser möchten vom Boulevardblatt ihres Vertrauens umfassend und kompetent über die neuesten Trends der Medizin informiert werden. *Die Aktuelle*, *Das Goldene Blatt* und Co. tun ihnen den Gefallen: Sie berichten regelmäßig über Wunderheiler – und auch über neue Wirkstoffe und Therapien. Angesichts des typischen Durchschnittsalters der Leser ist jedoch anzunehmen, dass das meiste davon umgehend wieder vergessen wird.

Zum Glück. Denn die Journalisten Caroline Walter und Alexander Kobylinski haben recherchiert, wie skrupellos mit versteckter Pharmawerbung Geld verdient wird. Dabei ist es in Deutschland gesetzlich verboten, Werbung für verschreibungspflichtige Medikamente zu machen. Geregelt ist dies im Heilmittelwerbe-gesetz (HWG), in dem es heißt: „Für verschreibungspflichtige Arzneimittel darf nur bei Ärzten, Zahnärzten, Tierärzten, Apothekern und Personen, die mit diesen Arzneimitteln erlaubterweise Handel treiben, geworben werden.“ Das Gesetz soll Verbraucher vor irreführender Werbung schützen und neutrale Informationen gewährleisten.

Walter und Kobylinski haben in ihrer Undercover-Recherche Methoden der Pharmaindustrie aufgedeckt, mit denen sie dieses Werbeverbot gezielt umgeht. Dabei dreht sich alles um die Strategie der Firmen, die Patienten direkt ins Visier zu nehmen und zu beeinflussen. Kritiker mögen einwenden, dass das Buch sieben Jahre alt ist. Doch hat sich die Praxis seitdem

geändert? Ein Griff ins Frauenzeitschriftenregal genügt, um zu erkennen: Nein, absolut nicht. Das Buch ist aktuell wie am ersten Tag seines Erscheinens.

Walter und Kobylinski fragten sich, wie neutral die erwähnten Berichte in der Boulevardpresse sind. Sie gründeten eine fiktive Pharmafirma und gaben vor, ihr neues Alzheimer-Medikament, angeblich kurz vor der Zulassung stehend, an den Patienten bringen zu wollen. Dabei stießen sie auf Agenturen, die auf – teils illegale – Pharmawerbung spezialisiert sind. Deren Geschäft ist es, verschreibungspflichtige Medikamente auf allen Kanälen zu bewerben. So wurde den angeblichen Mitarbeitern der Pharmafirma beispielsweise ein als journalistischer Artikel getarnter Bericht inklusive Produkt-nennung in der Zeitschrift *Bunte* angeboten. Auch andere Zeitschriften seien möglich – je nach Budget. Insgesamt könnten mit einer derart gekauften Kampagne 13 bis 14 Millionen Leser erreicht werden.

Gekaufte Medien

Im Internet sieht es nicht besser aus. Die Autoren berichten von diversen Internetseiten, die wie unabhängige Informationsquellen aussehen, aber von Pharmafirmen betrieben werden. Sogar Diskussionsforen, in denen sich Patienten austauschen, würden von Pharmamitarbeitern gesteuert. Doch auch wenn Patienten durch verbotene Pharmawerbung beeinflusst werden – über die Verschreibung eines Medikaments entscheidet letztendlich immer noch der Arzt. Wirklich?

Fast wie in Molières „eingebildetem Kranken“ ging es zu, als die Autoren von Ärzten ein bestimmtes Medikament forderten. Walter und Kobylinski „versetzten sich in eine depressive Stimmung“ und spielten zwei Neurologien Symptome einer Depression vor. Und tatsächlich, die Ärzte diagnostizierten in beiden Fällen die vorgegebene Störung. Die „Patienten“ verlangten daraufhin ein frisch zugelassenes Antidepressivum, zu dem es kaum Erfahrungen gab, von dem sie aber gehört hätten, dass

es gegen Schlafstörungen helfe. Und wie bei Molière stellten die Ärzte, ohne lange zu zögern, Rezepte auf das gewünschte Medikament aus.

Auch an der Politik ist die Pharmaindustrie interessiert, wie die Recherchen der Autoren im Europaparlament in Brüssel zeigten. Dort gebe es eine Menge Lobbyisten, die für die Lockerung des Werbeverbots für Medikamente plädieren. Als Unterstützer der Pharmaindustrie wird Jorgo Chatzimarkakis vorgestellt. Er war zum Erscheinen des Buches Mitglied des Europaparlaments. Die Abneigung der Autoren gegenüber dem FDP-Politiker gipfelt in dem Satz: „Selten haben wir einen so arroganten Politiker erlebt.“ Was sie damals noch nicht wussten: Nur wenige Monate nach Erscheinen ihres Buches wurde Chatzimarkakis' Dokortitel wegen Plagiaten aberkannt.

Lobbyismus in Brüssel

Auch Patientenorganisationen sind von der Industrie unterwandert. Der europäische Brustkrebs-Dachverband „Europa Donna“ etwa existiert größtenteils von Pharmageldern.

Diese und andere Kapitel in *Patient im Visier* jagten dem Rezensenten einen Schauer über den Rücken. Ein guter Tatort ist selten spannender als die Enthüllungen von Walter und Kobylinski – mit dem Unterschied, dass der TV-Krimi Fiktion ist. Das Buch liest sich wie ein Roman; der schlichte Schreibstil gefällt und auch persönliche Empfindungen der Autoren kommen nicht zu kurz. Der Leser kann sich sehr gut in die Autoren hineinversetzen, wenn sie unter falscher Identität auftreten. Der gelegentlich erhobene Zeigefinger jedoch, der dem Leser anzeigt, wer gut und wer böse ist, wäre nicht nötig gewesen. Die Fakten sprechen für sich, und davon haben die Autoren zweifellos genug zusammengetragen. **KAI KRÄMER**

Caroline Walter & Alexander Kobylinski: *Patient im Visier. Die neue Strategie der Pharmakonzerne*. Hoffmann und Campe, 2010. 240 Seiten, 17 Euro (gebunden) bzw. als Suhrkamp-Taschenbuch 12 Euro.

Kongresse - Tagungen - Symposien

2017

15.5.–17.5. Tübingen

5th International SFB 766 Symposium: „The Bacterial Cell Envelope: Structure, Function, and Infection Interface“, Info: www.uni-tuebingen.de/forschung/forschungsschwerpunkte/sonderforschungsbereiche/sfb-766

16.5.–17.5. Hannover

3D Printing in Science European Congress, Info: <http://selectbiosciences.com>

16.5.–17.5. Münster

9. Internationales Meeting des Kompetenznetzwerks für Stammzellforschung Nordrhein-Westfalen, Info: www.kongress.stammzellen.nrw.de

16.5.–18.5. Hannover

Biotechnica 2017 – Biotechnologie, Life Sciences und Labortechnik, Info: www.biotechnica.de

16.5.–18.5. Hannover

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

17.5. Berlin

Bionnale 2017 – Networking Event for Life Sciences and Healthcare Industries, Info: www.b2match.eu/bionnale2017

17.5.–18.5. Münster

7th Bioinformatics and Stem Cells Satellite Meeting, Info: <http://nrwscbio2017.weebly.com>

21.5.–23.5. Heidelberg

EMBO/EMBL Symposium on Molecular and Cell Biology of Membranes, Info: www.embl.de/training/events/2017/EES17-03

23.5.–26.5. Heidelberg

EMBO Conference on Advances in Stem Cells and Regenerative Medicine, Info: www.embl.de/training/events/2017/STM17-01

27.5.–2.6. Les Diablerets (CH)

Gordon Research Seminar and Conference: Excitatory Synapses and Brain Function, Info: www.grc.org/programs.aspx?id=12682

28.5.–1.6. Potsdam

12th International Conference on the Chemistry and Biology of Mineralized Tissues (ICCBMT), Info: <https://iccbmt.mpikg.mpg.de>

29.5.–31.5. Heidelberg

EMBL Conference: BioMalPar XIII – Biology and Pathology of the Malaria Parasite, Info: www.embl.de/training/events/2017/BMP17-01

30.5.–2.6. Mannheim/Heidelberg

Translational Immunogenetics – 31st European Immunogenetics and Histocompatibility Conference / 25th Annual Meeting of the German Society for Immunogenetics (DGI), Info: www.efi2017.org

1.6.–2.6. Berlin

Symposium on Perspectives in Molecular Pharmacology: 25 Years Leibniz-Institut für Molekulare Pharmakologie (FMP), Info: www.leibniz-fmp.de

2.6.–3.6. St. Gallen (CH)

4th Lymphoid Tissue Meeting, Info: <http://ltm4.ch>

3.6.–9.6. Les Diablerets (CH)

Gordon Research Seminar and Conference: Muscle – Excitation-Contraction Coupling, Info: www.grc.org/programs.aspx?id=11710

5.6.–9.6. Hernstein (AT)

Conference on Biofabrication for Hierarchical *in vitro* Tissue Models, Info: www.engconfintl.org/17ab

7.6.–9.6. Hamburg

4th International Symposium on Protein Trafficking in Health and Disease, Info: <http://trafficking-symposium2017.de>

7.6.–9.6. Wien (AT)

Designer Biology Symposium – From Proteins and Cells to Scaffolds & Materials, Info: www.efb-central.org/index.php/DesignerBiology

8.6.–10.6. Frankfurt/M.

Viral Hepatitis Congress 2017, Info: www.viral-hep.org

11.6.–14.6. Aachen

15th International Symposium on Dendritic Cells, Info: www.dc-2018.com

11.6.–15.6. Berlin

19th International Conference on Bacilli & Gram-Positive Bacteria, Info: www.bacillus-2017.de

12.6.–13.6. Berlin

Microbiome Discovery and Development Congress / 18th Drug Discovery Summit / 5th Annual Discovery Chemistry and Drug Design Congress, Info: www.microbiomediscovery-congress.com

12.6.–16.6. Wernigerode

8th International Triticeae Symposium (8ITS), Info: www.ipk-gatersleben.de/meetings

13.6.–15.6. Berlin

Systems Glycomics – Beilstein Glyco-Bioinformatics Symposium 2017, Info: www.beilstein-institut.de/en/symposia/glyco-bioinformatics

14.6.–16.6. Bonn

8th Mildred Scheel Cancer Conference, Info: www.krebshilfe-mscc.de

14.6.–17.6. Heidelberg

EMBO/EMBL Symposium on Mechanisms of Neurodegeneration, Info: www.embo-embl-symposia.org/symposia/2017/EES17-04

17.6.–23.6. Les Diablerets (CH)

Gordon Research Seminar and Conference: Neuroethology – Behavior, Evolution & Neurobiology, Info: www.grc.org/programs.aspx?id=12877

19.6.–21.6. Mainz

IMB Conference on Gene Regulation by the Numbers: Quantitative Approaches to Study Transcription, Info: www.imb.de/2017conference

21.6.–22.6. Wien (AT)

19th International Conference on Plant Biology (ICPB 2017), Info: www.waset.org/conference/2017/06/vienna/ICPB

21.6.–23.6. Basel (CH)

7th Annual Retreat of the Basel PostDoc Network, Info: <https://postdocretreat.biozentrum.unibas.ch>

21.6.–24.6. Marburg

Non-coding RNAs in Nervous System Development, Plasticity and Disease, Info: www.marburg2017.spp1738.de

22.6.–24.6. Erlangen

Pathologie: Innovation und Kooperation – 101. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Pathologie, Info: www.pathologie-kongress.com

24.6.–30.6. Les Diablerets (CH)

Gordon Research Seminar and Conference: Inhibition in the CNS, Info: www.grc.org/programs.aspx?id=13335

25.6.–28.6. Ascona (CH)

7th International Conference on Tumor-Host Interaction and Angiogenesis, Info: www.unifr.ch/med/mvva2017

26.6.–27.6. Davos (CH)

EMBL Symposium on Microtubules: From Atoms to Complex Systems, Info: www.termis.org

26.6.–27.6. Wien (AT)


2nd International Conference on Plant Cells *in vitro*: Fundamentals and Applications, Info: <http://viscea.org/index.php/plant-in-vitro>

26.6.–30.6. Davos (CH)

European Chapter Meeting of the Tissue Engineering and Regenerative Medicine International Society 2017, Info: www.termis.org/eu2017

27.6.–30.6. Heidelberg

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



GENE REGULATION BY THE NUMBERS

QUANTITATIVE APPROACHES TO STUDY TRANSCRIPTION

2017 IMB CONFERENCE

19-21 JUNE, MAINZ, GERMANY

<p>SCIENTIFIC ORGANISERS:</p> <p>JULIAN KÖNIG IMB, Mainz, DE</p> <p>STEFAN LEGEWIE IMB, Mainz, DE</p> <p>BERTIL SCHMIDT JGU, Mainz, DE</p> <p>SARAH TEICHMANN EMBL-EBI, Hinxton, UK</p> <p>VIJAY TIWARI IMB, Mainz, DE</p> <p>KEYNOTE SPEAKERS:</p> <p>AMOS TANAY Weizmann Institute, Rehovot, IL</p> <p>EILEEN FURLONG EMBL, Heidelberg, DE</p>	<p>SPEAKERS:</p> <p>MARTHA BULYK Harvard, Boston, USA</p> <p>PATRICK CRAMER MPIBPC, Göttingen, DE</p> <p>ANJA GROTH BRIC, Copenhagen, DK</p> <p>THOMAS HÖFER DKFZ, Heidelberg, DE</p> <p>WOLFGANG HUBER EMBL, Heidelberg, DE</p> <p>LAURENCE HURST University of Bath, Bath, UK</p> <p>BEN LEHNER CRG, Barcelona, ES</p> <p>ALEXANDER MEISSNER Harvard University, New Boston, USA</p> <p>FELIX NAEF EPFL, Lausanne, CH</p> <p>DANA PE'ER Columbia University, Columbia, USA</p>	<p>ANA POMBO MDC, Berlin, DE</p> <p>NIKOLAUS RAJEWSKY MDC, Berlin, DE</p> <p>DIRK SCHÜBELER FMI, Basel, CH</p> <p>MICHAEL SNYDER Stanford, San Francisco, USA</p> <p>JERNEJ ULE UCL, London, UK</p> <p>ALFONSO VALENCIA CNIO, Madrid, ES</p> <p>ALEXANDER VAN OUDENAARDEN Hubrecht Institute, Utrecht, NL</p> <p>JUDITH ZAUGG EMBL, Heidelberg, DE</p>
---	---	--

Institute of Molecular Biology (IMB),
 Ackermannweg 4, 55128 Mainz, Germany
events@imb.de, www.imb.de/2017conference

29.6.–30.6. Wien (AT)

4th International Conference on Plant Transformation and Biotechnology, Info: <http://viscea.org/index.php/plant-trans-biotech>

30.6. Würzburg

Symposium: Regulation of the T Cell Response, Info: www.virologie.uni-wuerzburg.de

1.7.–4.7. Genf (CH)

18th European Congress on Biotechnology, Info: www.ecb2018.com

1.7.–7.7. Les Diablerets (CH)

Gordon Research Seminar and Conference: Malaria, Info: www.grc.org/programs.aspx?id=12780

3.7.–4.7. Wien (AT)

International Conference on Plant Genome Editing & Genome Engineering, Info: <http://viscea.org>

4.7.–8.7. Berlin

International Symposium for High-Performance Thin-Layer Chromatography (HPTLC 2017), Info: www.hptlc.com

5.7.–7.7. Heidelberg

International Conference on Systems Biology of Human Disease, Info: www.sbhd-conference.org

8.7.–14.7. Les Diablerets (CH)

Gordon Research Seminar & Conference: Biology of Aging, Info: www.grc.org/programs.aspx?id=13715

12.7.–15.7. Heidelberg

EMBO/EMBL Symposium on Mechanical Forces in Biology, Info: www.embo-embl-symposia.org

17.7.–18.7. München

12th International Congress on Microbial Interaction and Applications of Beneficial Microbes, Info: <http://microbialinteraction.conferenceseries.com>

23.7.–26.7. Berlin

10th International Conference on Human Herpesvirus 6 and 7, Info: <http://conference.hhv-6foundation.org>

23.7.–28.7. Bad Staffelstein

EMBO Conference on Helicases and Nucleic Acid-based Machines, Info: www.biochemistry.org/Events

6.8.–10.8. Lausanne (CH)

10th International BioMedical Transporters Conference: SLC Transporters and Ion Channels in Drug Discovery and Preclinical Development, Info: www.bioparadigms.org

14.8.–17.8. Wien (AT)

6th International Symposium on Metallomics, Info: www.metallomics2017.at

21.8.–25.8. Lausanne (CH)

Microscopy Conference 2017 – Dreiländertagung, Info: www.mc2017.ch

30.8.–1.9. Heidelberg

EMBL Conference: The Nucleosome – From Atoms to Genomes, Info: www.embl.de/training/events

31.8.–2.9. Münster

51. Wissenschaftliche Tagung der Deutschsprachigen Mykologischen Gesellschaft e. V., Info: www.dmykg-kongress.de

1.9.–3.9. Halle (Saale)

8th International Meeting on Modulating Anti/Ageing: From Molecular Biology to Clinical Perspectives, Info: www.medizin.uni-halle.de/ageing

2.9.–4.9. Münster

6th International Influenza Meeting, Info: www.g-f-v.org/node/534

3.9.–7.9. Gießen

4th International Symposium on Genomics of Plant Genetic Resources (GPGR4), Info: www.gpgr4.org

10.7.–15.7. Berlin

EMBO Workshop: Intercellular Communication in Development and Disease, Info: <http://meetings.embo.org/event/17-signalling>

16.7.–19.7. Hannover

Dechema Summ. School Biotransformations, Info: <http://dechema-dfi.de/en/biotransformations.html>

24.7.–27.7. Herzogenhorn/Freiburg

Black Forest Summer School 2017: To See the (Black) Forest for the Trees – Next Generation Sequencing and Phylogenetics, Info: <http://plantco.de/BFSS2017>

25.7.–28.7. Berlin

20th International Workshop on Kaposi's Sarcoma Herpes Virus (KSHV) and Related Agents, Info: www.kshv-2017.de

30.7.–3.8. Berlin

ESE Summer School on Endocrinology, Info: www.endokrinologie.net/files/download/veranstaltungen/17020501.pdf

30.7.–3.8. Berlin

ESE Summer School on Endocrinology, Info: www.endokrinologie.net/files/download/veranstaltungen/17020501.pdf

THIRD CRI-CIMT-EATI-AACR INTERNATIONAL CANCER IMMUNOTHERAPY CONFERENCE

SEPTEMBER 6–9, 2017
MAINZ/FRANKFURT, GERMANY

www.cancerimmunotherapyconference.org

ABSTRACT SUBMISSION DEADLINE: JUNE 9

SCIENTIFIC PROGRAM:

Neoantigens and Cancer Mutations, Cancer Vaccines and Targets, Oncolytic Viruses, Adoptive Cell Therapy, Check Point Blockade Therapy, Combination Therapies, New Agents and their Mode of Action, Clinical Trials of Cancer Immunotherapies, Immuno Monitoring and Biomarkers, Tumor Microenvironment, Cancer Mediated Immunosuppression, Microbiota



4.9.–6.9. Mainz

1st Symposium on Nucleic Acid Modifications, Info: www.imb.de/2017nucmod

6.9.–9.9. Mainz/Frankfurt

Translating Science into Survival – 3rd International Cancer Immunotherapy Conference of the Cancer Research Institute (CRI), the Association for Cancer Immunotherapy (CIMT), the European Academy of Tumor Immunology (EATI) and the American Association for Cancer Research (AACR), Info: www.cancerimmunotherapyconference.org

6.9.–8.9. Wien (AT)

5th Biennial "How Dead is Dead?" Conference, Info: <http://oeghmp.at/events/hdid2017>

6.9.–9.9. Heidelberg

EMBL Conference: Protein Synthesis and Translational Control, Info: www.embl.de/training/events/2017/TRC17-01

7.9.–8.9. Zürich (CH)

BioTech 2017: Sensor Technology and Online Analytics to Enhance (Bio)Process Understanding, Info: www.biotech2017.ch

Workshops

15.5.–17.5. Bad Herrenalb

19. Bad Herrenalber Transporter- und Barriere-Tage – Workshop, Info: <https://sites.google.com/site/transportertage>

16.5. Berlin

Zecken & Co: Wir sind gekommen, um zu bleiben – Workshop, Info: www.zoonosen.net/zecken

17.5.–19.5. Zürich (CH)

Brain Connectivity Workshop 2017, Info: www.brain-connectivity-workshop.org

31.5.–2.6. Düsseldorf

Testing Locomotor Behavior of the Rat, Info: <http://nwg.glia.mdc-berlin.de/de/courses/method/2017/08.php>

22.6.–23.6. Gatersleben

Genome Engineering & Epigenetic Variation of Flowering Time Genetics, Info: www.flowercrop.uni-kiel.de

3.8.–4.8. Braunschweig

Workshop Molekulare Züchtung, Info: www.ipk-gatersleben.de/veranstaltungen/veranstaltungskalender

14.8.–20.8. Bern (CH)

Workshop on Quantitative Microscopy 2017, Info: www.ana.unibe.ch/weiterbildung

1.9. Halle (Saale)

Bioinformatics in Ageing Research: Satellite Workshop to the 8th International Ageing Meeting, Info: sites.google.com/site/ageingbioinfo/ageingbioinfo2

4.9.–7.9. Gatersleben

IPK Summer School of Modern Crop Genetics, Info: www.ipk-gatersleben.de/postdocs/ipk-summer-school

6.9.–8.9. Planegg-Martinsried

EMBO Workshop on Histone Variants: Molecular Functions in Health and Disease, Info: <http://meetings.embo.org>

13.9.–15.9. Berlin

23rd International Workshop on Single Molecule Spectroscopy and Super-resolution Microscopy in the Life Sciences, Info: www.picoquant.com/events/detail/single-molecule-workshop

17.9.–21.9. Les Diablerets (CH)

EMBO Workshop on DNA Topoisomerases and DNA Topology, Info: <http://meetings.embo.org>

21.9.–22.9. Köln

Functional Neuroanatomy of the Mouse I: Spinal Cord and Brainstem, Info: <http://nwg.glia.mdc-berlin.de/de/courses/method/2017/09.php>

22.9. Berlin

12th Mini-Herpesvirus Workshop, Info: www.g-f-v.org/node/578

25.9.–29.9. Magdeburg

Imaging of the Synaptic Organization, Info: <http://nwg.glia.mdc-berlin.de/de/courses/method/2017/10.php>

11.9.–12.9. Göttingen
Ribbon Synapses Symposium (RSS) 2017, Info: www.rss2017.uni-goettingen.de

11.9.–12.9. Merseburg
10. Bundesalgenstammtisch – Reaktortechnik, Einfluss von Licht auf Produktivität und Ausbeute, Prozessoptimierung durch Modellierung physiologischer Wechselwirkungen, Praxisbeispiele, Info: <http://dechema.de/algen2017.html>

11.9.–13.9. Jena
5th Annual Conference of the German Stem Cell Network (GSCN), Info: www.eurostemcell.org/events

11.9.–15.9. Basel (CH)
Basel Life Science Week & MipTec 2017, Info: www.miptec.ch

12.9. Düsseldorf
Molecular Mechanisms of Therapy Resistance in Malignant Tumors – International BMFZ Meeting 2017, Info: www.BMFZ.de

12.9.–15.9. Erlangen
47th Annual Meeting of the German Society for Immunology (DGfI), Info: www.immunology-conference.de

13.9.–15.9. Düsseldorf
2nd Cyanobacteria Young Investigator Symposium (Cyano 2017), Info: <http://schmelling.github.io/cyano2017.html>

13.9.–16.9. Heidelberg
EMBO/EMBL Symposium: The Non-Coding Genome, Info: www.embo-embl-symposia.org

13.9.–16.9. Marburg
9th International Symposium on Filoviruses, Info: www.filovirus-meeting.com

17.9.–21.9. Kiel
Plant Research in a Changing World – Botanikertagung 2017, Info: www.botanikertagung2017.de

19.9.–21.9. Rüdeshheim
Enzymes in Transformation and Signalling, Info: www.beilstein-institut.de/en/symposia/enzymology

19.9.–22.9. Göttingen
7th European Conference on Prokaryotic and Fungal Genomics, Info: www.prokagenomics.org

21.9.–23.9. Köln
4th German-French DNA Repair Meeting, Info: <http://dna-repair-2017.dgdr.de>

24.9.–26.9. Klosterneuburg (AT)
15th Meeting of the Austrian Neuroscience Association (ANA), Info: www.austrian-neuroscience.at/ana-meetings

24.9.–27.9. Bochum
Molecular Basis of Life 2017, Info: www.molecular-basis-of-life.org

24.9.–27.9. Heidelberg
EMBL Conference: Centrosomes & Spindle Bodies, Info: www.embl.de/training/events/2017/CEN17-01

24.9.–29.9. Basel (CH)
Molecular Mechanisms of Muscle Growth & Wasting in Hand Disease, Info: www.bi.id.ethz.ch/events/Online/anonymous/events.faces

25.9.–26.9. Berlin
9th Annual Conference on Stem Cell and Regenerative Medicine, Info: <http://stemcell-regenerative-medicine.conferenceseries.com>

25.9.–27.9. Ulm
14th Confocal Raman Imaging Symposium, Info: www.raman.net

26.9.–28.9. Bochum
Genetics 2017 – Annual Conference of the German Genetics Society (GfG), Info: www.genetics-conference.de

27.9.–29.9. Freiburg
International Symposium on Development of Tissue- and Pathogen-specific Cellular Innate Immunity, Info: www.innateimmunity-freiburg.org

28.9.–29.9. Düsseldorf
PhD Symposium „deLIVER 2017 – Technology in Hepatology”, Info: <http://deliver.hhu.de>

28.9.–29.9. Jena
6th Symposium of the Young Physiologists, Info: www.junge-physiologen.de

4.10.–7.10. Heidelberg
EMBO/EMBL Symposium: Seeing is Believing – Imaging the Processes of Life, Info: www.embo-embl-symposia.org

6.10.–8.10. Berlin
19th Annual Meeting Young Active Research in Endocrinology (YARE), Info: www.endokrinologie.net/veranstaltung/yare-19th-annual-meeting.php

11.10.–13.10. Freising
Plant Biology for the Next Generation – International Symposium of the SFB924 (Molecular Mechanisms Regulating Yield and Yield Stability in Plants), Info: <http://sfb924.wzw.tum.de/index.php?id=72>

11.10.–14.10. Heidelberg
EMBO/EMBL Symposium: The Mobile Genome – Genetic and Physiological Impacts of Transposable Elements, Info: www.embo-embl-symposia.org

12.10.–13.10. Berlin
National Symposium on Zoonoses Research 2017, Info: www.zoonosen.net

15.10.–17.10. Köln
33rd Ernst Klenk Symposium in Molecular Medicine – “Tissue Regeneration, Wound Healing and Fibrosis: Translating Basic Concepts into Regenerative Therapy”, Info: www.cmmc-uni-koeln.de/de/events/ernst-klenk-symposium

24.10.–27.10. Heidelberg
EMBL Conference on Mammalian Genetics and Genomics: From Molecular Mechanisms to Translational Applications, Info: www.embl.de/training/events/2017/MMM17-01


25.10.–26.10. Frankfurt/M.
Symposium on Dynamics of Adult Stem Cells & Cancer, Info: www.georg-speyer-haus.de/veranstaltungen/sonstige-veranstaltungen.html

26.10. Berlin
ScieCon 2017 – Firmenkontaktmesse für Naturwissenschaftler, Pharmazeuten und Mediziner, Info: <https://sciecon.bts-ev.de/berlin>

29.10.–1.11. Berlin
Protecting the Code: Epigenetic Impacts on Genome Stability, Info: www.eacr.org/conference/protectingthecode2017



31.10.–2.11. Basel (CH)
European Antibody Congress 2017, Info: www.terrapinn.com/conference/european-antibody-congress

31.10.–2.11. Basel (CH)
World Immunotherapy Congress 2017, Info: www.terrapinn.com/conference/world-immunotherapy-congress



14. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Klinische Chemie und Laboratoriumsmedizin

11. - 14. Oktober 2017 • Weser-Ems-Hallen, Oldenburg

in Kooperation mit der Niederländischen Vereinigung für Klinische Chemie und Laboratoriumsmedizin (NVKC)

Laboratoriumsmedizin – von „omics“ und „Big Data“ zur Grundversorgung


Abstract: Einreichung ab 28. Februar • Deadline 30. Juni

Abstractthemen

- Biobanken • Endokrinologie • Entwicklung „neuer“ Biomarker
- Entzündung: Pathobiochemie und Diagnostik • Früherkennung/ Screening • Hämatologie • Hämostaseologie • Immunologie/ Autoimmunerkrankungen/Allergologie • Infektionserkrankungen
- Kardiale/kardiovaskuläre Erkrankungen • Labormanagement/ Qualitätssicherung • Liquid Profiling • Metabolom/Lipidom/Proteom/ Glykom • Mikrobiom • Molekulare Diagnostik • Neue analytische Methoden • POCT • Pädiatrische Laboratoriumsmedizin
- Seltene Erkrankungen • Therapeutic Drug Monitoring • Varia

Kongressleitung
 Kongresspräsident
 Prof. Dr. med Dr.
 Klaus P. Kohse

Kongressagentur
 m:con
 Rosengartenplatz 2
 68165 Mannheim



www.dgkl2017.de




Kommt zum Science Slam!

17. Mai 2017:	Berlin
17. Mai 2017:	Oldenburg
28. Mai 2017:	München
16. Juni 2017:	Göttingen
17. Juni 2017:	Hamburg
17. Juni 2017:	Lübeck
23. Juni 2017:	Halle
21. Juli 2017:	München
13. September 2017:	Hamburg

Mehr Infos unter www.scienceslam.de

Mehr Kongresse, Tagungen, Symposien und Workshops finden Sie auf

www.laborjournal.de/rubric/termine/kongress.lasso



Fortbildungen - Kurse

Biochemie/Immunologie

15.5. München

Lab-Academy-Intensivkurs: Antikörper, Info: www.lab-academy.de

16.5.–17.5. München

Lab-Academy-Grundkurs: Proteinbiochemie und Proteinanalytik, Info: www.lab-academy.de

18.5.–19.5. München

Lab-Academy-Intensivkurs: Herstellung rekombinanter Proteine, Info: www.lab-academy.de

22.5.–23.5. München

Lab-Academy-Grundkurs: Western Blot, Info: www.lab-academy.de

29.5.–30.5. Heidelberg

Promocell Academy: ELISA Basiskurs, Info: www.promocell-academy.com

31.5.–2.6. Heidelberg

Promocell Academy: ELISA Aufbaukurs, Info: www.promocell-academy.com

4.7.–5.7. München

Lab-Academy-Intensivkurs: Spezielle und angewandte Immunologie, Info: www.lab-academy.de

6.7.–7.7. München

Lab-Academy-Intensivkurs: Assaydevelopment für ELISA, Info: www.lab-academy.de

11.7.–14.7. München

Lab-Academy-Kompaktfortbildung: Proteine, Info: www.lab-academy.de

Biotechnologie

8.6.–28.11. Berlin

CQ-Weiterbildung: Labormethoden der Biotechnologie, Info: www.cq-bildung.de/bildung/biotech-life-sciences

Mikrobiologie

15.5.–16.5. München

Lab-Academy-Grundkurs: Mikrobiologie, Info: www.lab-academy.de

19.6.–20.6. München

Lab-Academy-Grundkurs: Virologie, Info: www.lab-academy.de

6.7.–7.7. München

Lab-Academy-Fortbildung: Mikrobielle Qualitätskontrolle, Info: www.lab-academy.de

Molekularbiologie

15.5.–17.5. Heidelberg

Promocell Academy: Basiskurs Realtime-PCR, Info: www.promocell-academy.com

15.5.–29.7. Zwenkau

Genovia-Praxistraining: Fachassistent für Molekularbiologie (berufsbegleit.), Info: <http://biotechnologie-weiterbildung.de/138.html>

16.5.–18.5. Zwenkau

Genovia-Praxistraining: FISH und Sky, Info: <http://biotechnologie-weiterbildung.de/194.html>

18.5.–19.5. München

Lab-Acad.-Intensivkurs: Realtime-PCR, Info: www.lab-academy.de

8.6.–9.6. Zwenkau

Genovia-Praxistraining: Auswertung medizinischer Sequenzdaten, Info: <http://biotechnologie-weiterbildung.de/180.html>

19.6.–20.6. Heidelberg

Promocell Academy: PCR-Optimierung, Info: www.promocell-academy.com

20.6.–21.6. München

Lab-Academy-Intensivkurs: Next-Generation-Sequencing, Info: www.lab-academy.de

21.6. Heidelberg

Promocell Academy: PCR und Real Time PCR – Troubleshooting und neue Entwicklungen, Info: www.promocell-academy.com

21.6.–23.6. München

Lab-Academy-Grundkurs: Basiswissen Molekularbiologie, Info: www.lab-academy.de

22.6.–23.6. München

Lab-Academy-Grundkurs: Realtime-PCR, Info: www.lab-academy.de

26.6.–27.6. München

Lab-Academy-Intensivkurs: Validierung bioanalytischer Methoden, Info: www.lab-academy.de

26.6.–28.6. Frankfurt/M.

Next-Generation Sequencing Data Analysis: A Practical Introduction, Info: <http://ecseq.com>

4.7.–5.7. München

Lab-Academy-Intensivkurs: Sequenzaufklärung und Sequenzanalyse, Info: www.lab-academy.de

10.7.–12.7. Heidelberg

Promocell Academy: Kompaktkurs Validierung in der Molekular- und Zellbiologie, Info: www.promocell-academy.com

10.7.–20.7. Dresden

EMBO Practical Course on Mouse Genome Engineering, Info: <http://meetings.embo.org>

Zellbiologie/ Mikroskopie

15.5.–18.5. Heidelberg

Promocell Academy: Labor-Kurs Allgemeine Zellkultur, Info: www.promocell-academy.com

18.5.–19.5. Hamburg

Eppendorf-Seminar: Grundlagen der Zellkultur, Info: www.eppendorf.com/DE-de/service-support/eppendorf-training-center

20.5.–21.5. Münster

Mikroskopierkurs der Medizinischen Fakultät – Entzündliche Dermatosen, Kutane Neoplasien und mehr, Info: <https://campus.uni-muenster.de/fakultaet/termine/metze-mikroskopierkurs-05-2017>

22.5.–23.5. München

Lab-Academy-Intensivkurs: Methoden des Gentransfers, Mycoplasmen, Info: www.lab-academy.de

22.5.–23.5. München

Lab-Academy-Intensivkurs: Mycoplasmen, Info: www.lab-academy.de

30.5.–2.6. Bergisch-Gladbach

MACS Academy: MACSQuant Instrument Training, Info: www.miltenyibiotec.com/en/support/macs-academy.aspx

1.6.–2.6. Heidelberg

Promocell Academy: Reaktive Sauerstoffspezies – Oxidativer Stress und wichtige Botenstoffe, Info: www.promocell-academy.com

1.6.–2.6. München

Lab-Academy-Intensivkurs: Insektenzellkultur und Baculovirussysteme, Info: www.lab-academy.de

2.6. Hamburg

Eppendorf-Seminar: Zellkultur kompakt, Info: www.eppendorf.com/DE-de/service-support/eppendorf-training-center

13.6.–23.6. Heidelberg

EMBO Practical Course on Advanced Electron Microscopy for Cell Biology, Info: www.embl.de/events

20.6.–23.6. Heidelberg

Promocell Academy: Basiskurs Zellkultur, Info: www.promocell-academy.com

26.6.–28.6. München

Lab-Academy-Grundkurs: Zellkultur, Info: www.lab-academy.de

27.6.–1.7. Bergisch-Gladbach

MACS Academy: MACSQuant Instrument Training, Info: www.miltenyibiotec.com/en/support/macs-academy.aspx

28.6.–30.6. Heidelberg

Promocell Academy: Zellkultur Troubleshooting, Info: www.promocell-academy.com

10.7.–11.7. Heidelberg

Promocell Academy: Kompaktkurs Validierung in der Molekular- und Zellbiologie, Info: www.promocell-academy.com

11.7.–12.7. Heidelberg

Promocell Academy: Basiskurs Primärzellkultur, Info: www.promocell-academy.com

Randgebiete/Sonstiges

29.6.–30.6. Heidelberg

Promocell Academy: Einführung in die Statistik in Life Sciences, Info: www.promocell-academy.com

15.5.–18.5. Leimen

EMBO Laboratory Management Course: Research Leadership for Group Leaders, Info: <http://lab-management.embo.org>

16.5. Hamburg

Eppendorf-Seminar: Dosiersysteme im Labor – Grundlagen, Wartung und Qualitätssicherung, Info: www.eppendorf.com/DE-de/service-support/eppendorf-training-center

18.5. Hannover

Klinkner-Seminar: Exakt pipettieren und Pipetten richtig kalibrieren (Messspecial Labvolution), Info: www.klinkner.de

6.6.–8.6. Leimen

EMBO Laboratory Management Course: Research Leadership for Postdocs, Info: <http://lab-management.embo.org>

10.6.–12.6. Leimen

EMBO Laboratory Management Course: Research Leadership for Postdocs, Info: <http://lab-management.embo.org>

17.6. Dortmund

Advogenconsult-Seminar: Update Gentechnikrecht – Rechte & Pflichten von PL und BBS, Info: www.advogenconsult.de/seminare.html

17.6.–19.6. Leimen

EMBO Laboratory Management Course: Research Leadership for Postdocs, Info: <http://lab-management.embo.org>

19.6.–23.6. Reichenau/Konstanz

German Bioimaging Core Facility Management Course, Info: www.germanbioimaging.org/wiki/index.php/FMC_2017

3.7. Mannheim

DHV-Seminar: Bewerbung auf eine Professur?, Info: www.hochschulverband.de/cms1/termine.html

3.7.–6.7. Leimen

EMBO Laboratory Management Course: Research Leadership for Group Leaders, Info: <http://lab-management.embo.org>

5.7.–7.7. Leimen

EMBO Laboratory Management Course: Negotiation for Scientists – Mindset and Tools for Lasting Partnerships, Info: <http://lab-management.embo.org>

10.7.–13.7. Leimen

EMBO Laboratory Management Course: Research Leadership for Group Leaders, Info: <http://lab-management.embo.org>

Vorträge - Seminare - Kolloquia

AACHEN

Freitag, 9.6.

13:00 Uhr, Seminar, Med. Klinik I, Pauwelsstr. 30, Aufzug C4/C5, 3. OG, Gang C, R 28, P. Hermann, Ulm: **Telomerase activity is essential for cancer stem cell function in pancreatic cancer**

BASEL

Mittwoch, 17.5.

17:00 Uhr, Seminar, Pharmazentrum, Klingelbergstr. 50, HS 1, G. Weitz-Schmidt, Basel: **Development of a new generation of integrin targeting drugs**

Freitag, 19.5.

12:00 Uhr, Seminar, Biozentr., Klingelbergstr. 50-70, R 103, M. Diepenbruck, Basel: **Epithelial-mesenchymal transition (EMT) & metastasis**

Montag, 22.5.

16:00 Uhr, Seminar, Biozentrum, Klingelbergstr. 61, Lounge, Level E13, H. Bussemaker, New York: **Accurate and interpretable quantification of protein-DNA recognition**

17:00 Uhr, Seminar, Psychiatrische Kliniken, Wilhelm Klein-Str. 27, Direktionsgeb., 1. OG, HS, H.-J. Huppertz, Basel: **Hirnstrukturelle Auffälligkeiten und quantitative MRI-Auswertung bei Epilepsie und neurodegenerativen Erkrankungen**

Dienstag, 30.5.

17:15 Uhr, Vortrag, Klinikum 2, Petersgraben 4, 2. OG, DIM-Konferenzraum, A. B. Kind, Basel: **Das Human Papilloma Virus: Was wissen wir und was nicht?**

Mittwoch, 31.5.

16:00 Uhr, Seminar, FMI, Maulbeerstr. 66, R 5.30, M. Sinnreich, Basel: **Muscular dystrophies: Molecular basis and therapeutic strategies**

17:00 Uhr, Seminar, Pharmazentrum, Klingelbergstr. 50, HS 1, A. Jetter, Zürich: **Individualization in drug therapy**

Donnerstag, 1.6.

11:15 Uhr, Seminar, Unispital, Hebelstr. 2/8, Markgräflerhof, HS 6, D. Ricklin, Basel: **Wenn ein Abwehrsystem auf Angriff schaltet: Neue Erkenntnisse über die Rolle des Complement-Systems in Krankheitsprozessen & therapeutische Strategien**

Freitag, 2.6.

12:00 Uhr, Seminar, Biozentrum, Klingelbergstr. 50-70, R 103, I. Mansuy, Zürich: **Influence of the environment on mental health across generations: Epigenetic mechanisms involving the germline in a mouse model**

Donnerstag, 15.6.

18:15 Uhr, Vortrag, Naturhistorisches Museum, Augustinergasse 2, Aula, Ö.Yaldizli, Basel: **Ist die Multiple Sklerose eine Erkrankung der weissen oder grauen Substanz?**

BERLIN

Montag, 15.5.

17:00 Uhr, Vortrag, Langenbeck-Virchow-Haus, Luisenstr. 58/59, HS, E. Moser, Trondheim: **Grid cells and the brain's map of space**

Dienstag, 16.5.

9:15 Uhr, Seminar, DRFZ, Charité Camp. Mitte, Virchowweg 12, EG, SR 1+2, G. Heinz, Berlin: **The role of circular RNA in T helper lymphocytes**

Freitag, 19.5.

12:30 Uhr, Kolloquium, FU, Biochemie, Thielallee 63, Lise-Meitner-HS, L. Ringrose, Berlin: **Theoretical and experimental analysis of gene regulation by Polycomb and Trithorax group proteins**

Dienstag, 23.5.

9:00 Uhr, Seminar, MDC, Robert-Rössle-Str. 10, C27 Walter-Friedrich-Raum, M. Treier, Berlin: **Ciliopathies; pleiotropic disease phenotypes caused by one organelle**

9:15 Uhr, Seminar, DRFZ, Charité Campus Mitte, Virchowweg 12, EG, SR 1+2, C. Ulbricht, Berlin: **Intravital calcium imaging in germinal center B cells**

Dienstag, 30.5.

9:15 Uhr, Seminar, DRFZ, Charité Mitte, Virchowweg 12, EG, SR 1+2, L. Khodadadi, Berlin: **PRECISE-ADS: Molecular reclassification of systemic autoimmune diseases**

14:00 Uhr, Seminar, MDC, Robert-Rössle-Str. 10, Oskar & Cecile Vogt Haus, Historischer HS, F. Buchholz, Dresden: **Development of genomic medicine tools to decipher disease mechanisms**

Freitag, 2.6.

12:30 Uhr, Kolloquium, FU, Biochemie, Thielallee 63, Lise-Meitner-HS, A. Kleinridders, Potsdam: **Novel dysregulation of mitochondria impinges on brain insulin signaling**

Dienstag, 13.6.

9:00 Uhr, Seminar, MDC, R.-Rössle-Str. 10, C27 Walter-Friedrich-Raum, F. Voss, Berlin: **Molecular mechanisms and physiological implications of cellular volume regulation**

Freitag, 16.6.

12:30 Uhr, Kolloquium, FU, Biochemie, Thielallee 63, Lise-Meitner-HS, G. Artmann, Aachen: **Cardiac drums: The technology for routine analysis of isotropic beat force amplitudes of cardiomyocyte-2d/3d-layers derived from human induced pluripotent stem cells**

BONN

Donnerstag, 8.6.

17:00 Uhr, Kolloquium, FB Angewandte Naturwissenschaften, Campus Rheinbach, HS 3, S. A. Heß, Bonn: **Optimierung von STR-Profilen aus Einzelhaaren in der forensischen Genetik**

BRAUNSCHWEIG

Donnerstag, 18.5.

17:00 Uhr, Seminar, Biozentrum, Spielmannstr. 7, R 046, H. Garritsen, Braunschweig: **Nanoparticles and allergy diagnostics**

Donnerstag, 1.6.

17:00 Uhr, Seminar, Biozentr., Spielmannstr. 7, R 046, G. Sawers, Halle: **Protein complex assembly: Nitrate reduction & hydrogenase maturation**

Donnerstag, 15.6.

17:00 Uhr, Seminar, Biozentr., Spielmannstr. 7, R 046, A. Becker, Marburg: **Chromosome-like megaplasmids as tools in genome engineering**

DRESDEN

Montag, 15.5.

11:00 Uhr, Vortrag, MPI-CBG, Pfotenhauerstr. 108, Auditorium, S. McKnight, Dallas: **A solid state conceptualization of information transfer from gene to message to protein**

Dienstag, 16.5.

14:30 Uhr, Vortrag, MPI-CBG, Pfotenhauerstr. 108, Auditorium, M. Palfy, Dresden: **Transkriptionsfaktoren – Dirigenten des Genorchesters**

Donnerstag, 18.5.

11:00 Uhr, Vortrag, MPI-CBG, Pfotenhauerstr. 108, Auditorium, E. Moreno, Lissabon: **3 types of cell competition and its roles in development, cancer and ageing**

Dienstag, 23.5.

14:30 Uhr, Vortrag, MPI-CBG, Pfotenhauerstr. 108, Auditorium, M. Albert, Dresden: **Epigenom: Das Genom auf dem Genom**

Freitag, 2.6.

11:00 Uhr, Vortrag, MPI-CBG, Pfotenhauerstr. 108, SR Galleria, T. Zatzepin, Moskau: **Lipid nanoparticles vs conjugates for RNA delivery to the liver and beyond**

Dienstag, 13.6.

16:00 Uhr, Vortrag, MPI-CBG, Pfotenhauerstr. 108, Auditorium, J. Sáenz: **From ancient lipids to synthetic life**

ERLANGEN

Dienstag, 23.5.

17:15 Uhr, Kolloquium, Inst. f. Klin. Mikrobiologie, Immunologie & Hygiene, Wasserturmstr. 3-5, 1. OG, C. Schulz, München: **Macrophage development – does origin matter?**

Dienstag, 30.5.

17:15 Uhr, Kolloquium, Inst. f. Klin. Mikrobiologie, Immunologie & Hygiene, Wasserturmstr. 3-5, 1. OG, A. Zippelius, Basel: **Cancer immunotherapy: Strategies for personalization and combination approaches**

Dienstag, 13.6.

17:15 Uhr, Kolloquium, Inst. f. Klin. Mikrobiologie, Immunol. & Hygiene, Wasserturmstr. 3-5, 1. OG, S. Autenrieth, Tübingen: **Modulation of dendritic cells by bacterial pathogens**

Dienstag, 20.6.

17:15 Uhr, Kolloq., Inst. f. Klin. Mikrobiologie, Immunol. & Hyg., Wasserturmstr. 3-5, 1. OG, M. Staege, Halle: **Gene Expression Music applications in immunology and cancer research**

FRANKFURT

Dienstag, 16.5.

17:15 Uhr, Kolloquium, Biozentrum, Campus Riedberg, R NU 260/3.13, S. Schiller, Freiburg: **Modular expansion of cellular modules and functions: Novel biosynthetic capabilities**

Mittwoch, 17.5.

15:30 Uhr, Vortrag, Georg-Speyer-Haus, Inst. f. Tumorbiologie & experimentelle Therapie, Paul-Ehrlich-Str. 42-44, HS, H. L. Pahl, Freiburg: **The role of the transcription factor and epigenetic modulator NFE2 in myeloproliferative neoplasms**

Donnerstag, 1.6.

17:00 Uhr, Seminar, MPI f. Biophysik, Max-von-Laue-Str. 3, O. B. Clarke, New York: **Structural studies of RyR1 channel gating**

Dienstag, 20.6.

17:15 Uhr, Kolloquium, Biozentrum, Campus Riedberg, R NU 260/3.13, P. Dersch, Braunschweig: **RNA-based virulence control of Yersinia pseudotuberculosis**

FREIBURG

Montag, 22.5.

13:00 Uhr, Seminar, MPI f. Immunbiologie & Epigenetik, Stübweg 51, HS, B. Lambrecht, Gent: **Dendritic cell – Epithelial cell interactions at the heart of the allergy epidemic**

Mittwoch, 31.5.

17:15 Uhr, SFB 746, ZBMZ, S.-Meier-Str. 17, 1. OG, GSR, I. Moll, Wien: **Reversible ribosome heterogeneity: Regulation done the smart way!**

GÖTTINGEN

Dienstag, 16.5.

17:15 Uhr, Kolloquium, Inst. f. Mikrobiologie & Genetik, Grisebachstr. 8, EG, HS MN06, U. Jenal, Basel: **A ring to rule them all: From cell polarity to bacterial virulence control**

Donnerstag, 18.5.

13:00 Uhr, Seminar, MPI f. biophysikalische Chemie, Am Fassberg 11, T4, 2. OG, SR, C. Kisker, Würzburg: **Genome caretaking**

17:15 Uhr, Seminar, Schwann-Schleiden-Forschungszentrum, Julia-Lermontowa-Weg 3, SR 1.101, P. Bednarek, Pozna: **Function of tryptophan metabolism in the immunity of Brassicaceae plant species**

Dienstag, 23.5.

17:15 Uhr, Kolloquium, Inst. f. Mikrobiologie & Genetik, Grisebachstr. 8, EG, HS MN06, M. Hahn, Kaiserslautern: **Licence to kill: Approaches to understand the biology of the necrotrophic plant pathogen Botrytis**



Die Gestalt und Form von Lebewesen entsteht während der embryonalen und späteren Entwicklung. Verantwortlich hierfür sind genetisch genau programmierte Bewegungen von Zellverbänden und einzelnen Zellen. Die für diese Prozesse notwendigen genetischen Kontrollelemente untersuchten Forscher in den letzten 30 Jahren insbesondere mithilfe der Fruchtfliege *Drosophila*. Heute beobachten sie mit neuen mikroskopischen Methoden das genaue Verhalten der Zellen im lebenden Organismus. Zu welchen Erkenntnissen sie hierbei gelangt sind, erklärt **Maria Leptin** am 17. Mai in Halle.

Dienstag, 30.5.

17:15 Uhr, Kolloquium, Inst. f. Mikrobiologie & Genetik, Grisebachstr. 8, EG, HS MN06, **K. Papenfort**, München: *From strings of nucleotides to collective behavior: Lessons from Vibrio cholerae*

Mittwoch, 31.5.

17:00 Uhr, Vortrag, Zentrales Hörsaalgeb., Platz d. Göttinger Sieben 5, HS 010, **M. Hoppert**, Göttingen: *Das große Gären – Mikroben als Köche*

Donnerstag, 1.6.

13:00 Uhr, Seminar, MPI f. biophysikalische Chemie, Am Fassberg 11, T4, 2. OG, SR, **G. Almouzni**, Paris: *Shaping chromatin in the nucleus, the bricks and the architects*

17:15 Uhr, Seminar, Schwann-Schleiden-Forschungszentrum, Julia-Lermontowa-Weg 3, SR 1.101, **T. Lahaye**, Tübingen: *Molecular analysis of plant defence reactions triggered by Xanthomonas TAL effectors*

Mittwoch, 7.6.

16:15 Uhr, Kolloquium, Inst. f. Med. Mikrobiologie, Kreuzberggring 57, Forum, **M. Kaase**, Göttingen: *Multidrug-resistant Gram-negative bacteria: Epidemiology, detection and infection-control measures*

Mittwoch, 14.6.

16:15 Uhr, Kolloquium, Inst. f. Med. Mikrobiologie, Kreuzberggring 57, Forum, **G. Pradel**, Aachen: *The gametogenesis of Plasmodium falciparum*

Dienstag, 20.6.

17:15 Uhr, Kolloquium, Inst. f. Mikrobiol. & Genetik, Grisebachstr. 8, EG, HS MN06, **M. Feldbrügge**, Düsseldorf: *Endosome-coupled mRNA transport*

HALLE

Mittwoch, 17.5.

17:30 Uhr, Vortrag, Leopoldina, Am Jägerberg 1, Vortragssaal, **M. Leptin**, Köln: *Gestalt und Form: Grundlagen der Entwicklung von Organismen*

HAMBURG

Montag, 15.5.

17:15 Uhr, Kolloquium, Inst. f. Biochemie & Mol. Biologie, HS D, **B. Tessta**, Lausanne: *Stereoselectivities in pharmacology & drug metabolism*

Montag, 29.5.

17:15 Uhr, Koll., Inst. f. Biochemie & Mol. Biologie, HS D, **M. Pos**, Frankf.: *Understanding structure & function of antibiotic efflux resistance mechanisms in Gram-negative bacteria*

Freitag, 9.6.

15:00 Uhr, Seminar, EMBL, SR 48e, **M. O'Malley**, Bordeaux: *Do microbes control the mind? Issues in brain, gut and microbiota research*

HANNOVER

Dienstag, 16.5.

16:15 Uhr, Kolloquium, Inst. f. Versuchstierkunde, MHH, Carl-Neuberg-Str. 1, HS E (J2), **L. Wittler**, Berlin: *The tetraploid complementation technology as a tool for a fast and reliable platform to establish genetically modified mouse models*

Mittwoch, 17.5.

17:15 Uhr, Kolloquium, MHH, Zentr. f. Immunologie, Carl-Neuberg-Str. 1, HS N, **T. Herrmann**, Würzburg: *TCR-mediated activation & evolution of phosphoantigen specific gd T cells*

Mittwoch, 7.6.

17:15 Uhr, Kolloquium, MHH, Zentrum f. Immunologie, Carl-Neuberg-Str. 1, HS N, **E. Riley**, London: *Natural killer cells: Innate or adaptive?*

Montag, 12.6.

17:00 Uhr, Seminar, MHH, Carl-Neuberg-Str. 1, Geb. K5, Ebene 02, SR 30, **G. Dobrova**, Bad Nauheim: *Transcriptional and epigenetic control of development and disease*

HEIDELBERG

Dienstag, 16.5.

11:00 Uhr, Seminar, EMBL, Meyerhofstr. 1, Small Operon, **J. Rink**, Dresden: *Head or tail – Polarity in planarian regeneration*

Donnerstag, 18.5.

16:00 Uhr, Kolloquium, ZMBH, INF 282, EG, SR 001, **R. Benton**, Lausanne: *Evolution of olfaction: Receptors, circuits and behaviours*

Montag, 22.5.

18:00 Uhr, Vortrag, Print Media Academy, Kurfürsten-Anlage 60, **J. Knoblich**, Wien: *Menschliche Gehirne aus dem Labor – Fortschritte und Grenzen der modernen Stammzellforschung*

Dienstag, 23.5.

16:00 Uhr, Kolloquium, ZMBH, INF 282, EG, SR 001, **T. Walther**, Boston: *The phase of fat: Mechanisms and physiology of lipid storage*

Mittwoch, 24.5.

13:00 Uhr, Vortrag, IZN, Im Neuenheimer Feld 306, HS 2, **F. Roselli**, Ulm: *Astrocytes control bidirectional neuroimmune response in ALS*

Organoide sind dreidimensionale Stammzellkulturen, die sich zu organähnlichen Strukturen differenzieren und zumindest teilweise wie das natürliche aus diesen Zellen bestehende Organ funktionieren. Forscher entwickelten inzwischen Organoid für Darm, Magen, Bauchspeicheldrüse, Auge und verschiedene Teile des Gehirns, die sie insbesondere für die Erprobung von Medikamenten einsetzen. Wo die Organoid-Forschung derzeit steht und welche ethischen Probleme mit ihr verbunden sind, erklärt **Jürgen Knoblich** am 22. Mai in Heidelberg.



Dienstag, 30.5.

11:00 Uhr, Seminar, ZMBH, INF 282, EG, SR 001, **R. Rosenzweig**, Rehovot: *Hsp70 chaperone-substrate interaction – an NMR view*

Mittwoch, 31.5.

16:30 Uhr, Kolloquium, Inst. f. Humangenetik, INF 366, 4. OG, R 413, **S. Boulant**, Heidelberg: *Polarized innate immune response against enteric viruses reveal novel mechanisms of immune tolerance in the human gut*

Montag, 12.6.

11:00 Uhr, Seminar, EMBL, Meyerhofstr. 1, Small Operon, **W. Huttner**, Dresden: *Human-specific genes and neural stem cell amplification and neocortex expansion in development and human evolution*

Montag, 19.6.

12:15 Uhr, Seminar, BZH, INF 328, EG, SR 25, **T. Langer**, Köln: *Proteolytic control of mitochondrial function*

Dienstag, 20.6.

15:00 Uhr, Seminar, EMBL, Meyerhofstr. 1, Large Operon, **D. Sepkoski**, Berlin: *Catastrophic thinking: Extinction and the value of diversity*

INNSBRUCK

Freitag, 19.5.

16:00 Uhr, Seminar, Biozentrum, Innrain 80/82, HS M.01.470, **F. Schuler**: *Chk1 kinase in lymphocyte development and survival*

Mittwoch, 24.5.

17:00 Uhr, Kolloq., Inst. f. Botanik, Sternwartest. 15, HS A, **C. Lexer**, Wien: *Plant evolutionary genomics: Speciation continuum and beyond*

Freitag, 9.6.

16:00 Uhr, Seminar, Biozentrum, Innrain 80/82, HS M.01.470, **T. Dünzendorfer-Matt**, Innsbruck: *Motions of Spred1 in vivo and in vitro*

JENA

Dienstag, 16.5.

18:00 Uhr, Kolloquium, Inst. f. Allg. Botanik & Pflanzenphysiologie, Am Planetarium 1, HS, **J. Gross**, Dossenheim: *Chemically mediated interactions between plants, phyto-plasmas and their insect vectors*

Donnerstag, 18.5.

11:30 Uhr, Sem., MPI CE, Raum Schleiden/Stahl, **E. G. J. Danchin**: *Contribution of horizontal gene transfers to the evolution of plant parasitism by nematodes and other invertebrates*

Dienstag, 30.5.

18:00 Uhr, Kolloquium, Inst. f. Allg. Botanik & Pflanzenphysiologie, Am Planetarium 1, HS, **B. Lepetit**, Konstanz: *Revealing the mysteries of photoprotection in diatoms by modern molecular biological and biophysical techniques*

KAISERSLAUTERN

Montag, 15.5.

17:15 Uhr, Seminar, Biologie, Geb. 42, HS 110, **S. Klie**, Potsdam: *Systems biology approaches for small molecule target discovery in plants*

Montag, 22.5.

17:15 Uhr, Seminar, Biologie, Geb. 42, HS 110, **S. Hake**, Gießen: *Histones: How much variation do we need?*

Montag, 29.5.

17:15 Uhr, Seminar, Biologie, Geb. 42, HS 110, **T. Deller**, Frankfurt: *Synaptopodin and the spine apparatus organelle in cortical neurons – Organizers of synaptic plasticity*

KIEL

Dienstag, 16.5.

17:15 Uhr, SFB 877, Biochemie, Rudolf-Höber-Str. 1, Altbau, HS, **E. F. Wagner**, Madrid: *Stress signalling by AP-1 (Fos/Jun) in inflammation and cancer*

Donnerstag, 18.5.

17:00 Uhr, Kolloquium, Inst. f. Immunologie, Michaelisstr. 5, HS „Alte Chirurgie“, **C. Watzl / G. Wabnitz**, Dortmund / Heidelberg: *Two ways to kill: Analysis of effector pathways in NK cell cellular cytotoxicity / Differential regulation of T-cell activation and cytotoxicity by immune synapse stability*

Donnerstag, 15.6.

17:00 Uhr, Kolloquium, Inst. f. Immunologie, Michaelisstr. 5, HS „Alte Chirurgie“, **M. Lohoff**, Marburg: *Interferon regulatory factors during T cell subset differentiation*

KÖLN

Dienstag, 16.5.

17:00 Uhr, Kolloquium, Chemische Institute, Greinstr. 4-6, HS III, **W. Richters**, Aachen: *Microgels: Special or strange*

Donnerstag, 18.5.

16:00 Uhr, Seminar, CECAD, Geb. 69, Joseph-Stelzmann-Str. 26, HS, **V. Gorbunova**, New York: *Mechanisms of longevity in long-lived mammals*

KÖLN (Fortsetzung)

Montag, 22.5.

16:00 Uhr, Seminar, CMMC, Robert-Koch-Str. 21, SR, Y. Kargapolova, Köln: *Genomic reorganization in a rare premature ageing syndrome*

Dienstag, 30.5.

17:00 Uhr, Seminar, Zentrum f. Pharmakologie, Gleueler Str. 24, 1. OG, SR, B. Schermer, Köln: *Genome Engineering/CRISPR/Cas9*

Donnerstag, 1.6.

16:00 Uhr, Seminar, CECAD, Geb. 69, Joseph-Stelzmann-Str. 26, HS, O. Rechavi, Tel-Aviv: *Transgenerational inheritance of small RNAs, and the aging of the genome*

Dienstag, 6.6.

17:00 Uhr, Seminar, Zent. f. Pharmakologie, Gleueler Str. 24, 1. OG, SR, J. Rybniker, Köln: *Exploiting host-cell based drug screens for identification of new antituberculous drugs*

Montag, 12.6.

16:00 Uhr, Seminar, CMMC, Robert-Koch-Str. 21, SR, S. de la Cruz Molina, Köln: *Poised enhancers regulatory activity is topologically facilitated by polycomb*

Dienstag, 13.6.

16:00 Uhr, Seminar, CMMC, R.-Koch-Str. 21, SR, A. Groner, Zürich: *Molec. mechanisms of castration-resistant prostate cancer development: the role of AR variant 7 and TRIM24*

17:00 Uhr, Seminar, Zentrum f. Pharmakologie, Gleueler Str. 24, 1. OG, SR, M. Gazzaz, Köln: *Acute ethanol intake primarily inhibits CYP2D6 activity in humans*

LANGEN

Mittwoch, 17.5.

16:30 Uhr, Kolloquium, Paul-Ehrlich-Inst., Paul-Ehrlich-Str. 51-59, HS, E. A. H. Vargas, Frankfurt: *Systems Medicine approaches from an HIV cure to the post-influenza susceptibility to pneumococcal coinfection*

LEIPZIG

Dienstag, 16.5.

17:00 Uhr, Kolloq., Inst. f. Biochemie, Brüderstr. 34, KHS, H. Tschochner, Regensburg: *Specific features of the RNA polymerase I transcription machinery to synthesize ribosomal RNA*

Mittwoch, 7.6.

19:00 Uhr, Vortrag, Hörsaalgeb., Universitätsstr. 1, HS 1, H. Gebauer, Dresden: *Möglichkeiten und Grenzen menschlicher Optimierbarkeit*

LÜBECK

Dienstag, 16.5.

17:15 Uhr, Kolloquium, Vorklinik, Hörsaalgeb., Ratzeburger Allee 160, HS V1, T. Brüser, Hannover: *Towards the mechanism of Tat-dependent translocation of folded proteins across biological membranes*

Mittwoch, 24.5.

16:00 Uhr, Vortrag, Klinik f. Dermatologie & Venerol., Bibb. Haus 10, C. Klein, Lübeck: *Genetik, Diagnostik und Therapie des Morbus Parkinson*

Mittwoch, 31.5.

16:00 Uhr, Vortrag, Klinik f. Dermatologie & Venerologie, Bibb. Haus 10, P. Terheyden, Lübeck: *Fortschritte in der Dermato-Onkologie – Stellenwert von PD-1 und PD-L1-Inhibition*

MAGDEBURG

Donnerstag, 15.6.

17:15 Uhr, Vortrag, Campus FME, Kinderklinik Haus 10, Leipziger Str. 44, HS, D. Krause, Frankfurt: *A hostel for the hostile: The role of the bone marrow microenvironment in haematopoiesis and leukaemopoiesis and its therapeutic targeting*

MAINZ

Montag, 22.5.

17:00 Uhr, Seminar, Unimedizin, Langenbeckstr. 1, Geb. 708, HS, W. Kolch, Dublin: *From systems biology to systems medicine*

MARBURG

Montag, 15.5.

18:00 Uhr, Vortrag, FZ Deutscher Sprachatlas, Pilgrimstein 16, HS 001, B. Straube, Marburg: *Translational neuroimaging: From the fundamentals of perception and action to the understanding of mental disorders*

Montag, 22.5.

18:15 Uhr, Vortrag, Inst. f. Pharmazeutische Chemie, Marbacher Weg 6, KHS, G. Wolber, Berlin: *3D pharmacophores as strategy for hit identification and lead optimization*

Dienstag, 23.5.

17:00 Uhr, Seminar, Klinikum, Baldingerstr., HS I, A. Sablotzki, Leipzig: *Neues aus der Hämostaseologie für OP und Intensivstation*

MÜNCHEN

Donnerstag, 18.5.

11:00 Uhr, Seminar, Martinsried, BMC, SR N02.017, K. Burger, Oxford: *Phospho-isoforms of RNA polymerase II and Dicer promote the RNA-dependent DNA damage response*

12:15 Uhr, Sem., Martinsried, BMC, SR N01.017, L. Jeker, Basel: *Genome engineering in primary T cells*

Freitag, 19.5.

12:00 Uhr, Seminar, Martinsried, BMC, GHS B00.019, P. Wittkopp: *From mutation to divergence: Evolution of gene expression*

Montag, 22.5.

17:00 Uhr, Seminar, Martinsried, MPI, T-Geb., EG, GHS, J. R. Engen, Boston: *Hydrogen exchange mass spectrometry to probe the conformation of proteins both in solution and in membranes*

Donnerstag, 1.6.

11:00 Uhr, Seminar, Martinsried, BMC, SR N02.017, C. Ferrai, Berlin: *Epigenetic and genome architecture dynamics from ES cells to terminal differentiation*

12:15 Uhr, Seminar, Martinsried, BMC, SR N01.017, R. Tussiwand, Basel: *Dendritic cells: From development to function*

Donnerstag, 1.6.

17:15 Uhr, SFB 924, WZW, Emil-Ramann-Str. 2, HS 12, E. Neuhaus, Kaiserslautern: *Transport of sugars in plant cells*

Donnerstag, 8.6.

12:15 Uhr, Seminar, Martinsried, BMC, SR N01.017, C. Pasare, Dallas: *Innate mechanisms of regulation of memory T cell functions*

Montag, 12.6.

18:00 Uhr, Seminar, Biozentrum, Martinsried, Großhaderner Str. 2, KHS B01.019, E. Marder, Waltham: *Variability and robustness in neurons and networks*

Montag, 19.6.

16:00 Uhr, Seminar, Martinsried, MPI, T-Geb., EG, GHS, A. Fire, Stanford: *Opportunistic RNAs and acquisitive genomes*

Dienstag, 20.6.

17:15 Uhr, Kolloquium, Biozentrum, Martinsried, Großhaderner Str. 2, KHS B01.019, C. Kost, Osnabrück: *Stronger together: On the benefits of dividing metabolic labor in bacteria*

MÜNSTER

Montag, 15.5.

17:00 Uhr, Vortrag, Medizinische Fakultät, Waldeyerstr. 15, HS, S. Linder: *Regulation of matrix metalloproteinase trafficking at macrophage podosomes*

Mittwoch, 17.5.

18:15 Uhr, Seminar, Uniklinikum, Albert-Schweitzer-Campus 1, Geb. A1, Ebene 05 West, R 05.603, S. Goelz: *Putative pathways leading to neurodegeneration in MS: Can we develop therapies?*

Donnerstag, 18.5.

12:00 Uhr, Vortrag, Uniklinik, Domagkstr. 3, Eb. 05 Ost, Großer Konferenzraum, R 403, C. Ruland: *Tetraspanin 2 regulates migration and responses of innate immune cells*

16:15 Uhr, Vortrag, Inst. f. Med. Mikrobiologie, Domagkstr. 10, HS, S. Schild, Graz: *Friend or Foe: Bacterial membrane vesicles in host-pathogen interactions*

Montag, 22.5.

17:00 Uhr, Vortrag, Med. Fakultät, Waldeyerstr. 15, HS, G. F. Huertas: *Self- and co-assemblies of BODIPY dyes and their application in drug delivery*

Montag, 29.5.

16:00 Uhr, Seminar, IMTB, Robert-Koch-Str. 43, SR, S. Gröschel, Heidelberg: *Molecular genetics of EVI1-AML*

Donnerstag, 1.6.

12:00 Uhr, Vortrag, Uniklinik, Domagkstr. 3, Ebene 05 Ost, Großer Konferenzraum, R 403, J. Lange: *Determining the genomic landscape of pediatric Burkitt lymphoma*

Donnerstag, 8.6.

12:00 Uhr, Vortrag, Uniklinik, Domagkstr. 3, Ebene 05 Ost, Großer Konferenzraum, R 403, J. Jin: *Regulation of neuronal polarity by Ndr kinases and Rassf proteins*

Montag, 12.6.

17:00 Uhr, Vortrag, Med. Fakultät, Waldeyerstr. 15, HS, J. S. Bonifacino: *Mechanisms and functions of lysosome positioning*

Mittwoch, 14.6.

18:15 Uhr, Seminar, Uniklinikum, Albert-Schweitzer-Campus 1, Geb. A1, Ebene 05 West, R 05.603, N. Rommel: *Looking at neurogenic dysphagia from a different perspective: What to learn from high-resolution impedance manometry?*

POTSDAM

Dienstag, 16.5.

14:00 Uhr, Seminar, MPI f. Molekulare Pflanzenphysiologie, Golm, Am Mühlenberg 1, Zentralgeb., HS, S. Persson, Melbourne: *Plants and plumbing – A design guide to efficient water transportation*

Mittwoch, 31.5.

13:00 Uhr, Kolloquium, DIfE, Rehbrücke, Arthur-Scheunert-Allee 114-116, Konferenzzentrum, M. Tschöp, München: *From gut hormones to metabolic precision medicines*

REGENSBURG

Dienstag, 23.5.

17:00 Uhr, Kolloquium, BZR, H 53, P. Becker, München: *Marking the X chromosome for global transcription fine-tuning*

Montag, 29.5.

13:30 Uhr, Kolloquium, BZR, DE.1.113, T. Preiss: *Translation cycle dynamics and compendia of RNA-protein interactions*

Dienstag, 30.5.

17:00 Uhr, Kolloquium, BZR, H 53, N. Leulliot, Paris: *Functional investigations of DEAH/RHA helicase activation*

Donnerstag, 1.6.

14:00 Uhr, Kolloquium, BZR, H 53, P. Schwille, München: *Towards reconstituting bacterial cell division*

Dienstag, 13.6.

17:00 Uhr, Kolloquium, BZR, H 53, D. Jahn, Braunschweig: *Heme incorporation and function in enzymes and regulators*

SALZBURG

Montag, 22.5.

16:00 Uhr, Vortrag, Universität, Hellbrunnerstr. 34, HS 403, C. Rottner, Braunschweig: *CRISPR/Cas9-mediated dissection of actin-based motility processes*

Montag, 19.6.

16:00 Uhr, Vortrag, Uni, Hellbrunnerstr. 34, HS 403, M. Auer, Edinburg: *A confocal nanoscanning – On-bead Screening Platform (CONA) for basic and translational science*

TÜBINGEN

Montag, 22.5.

17:00 Uhr, Kolloquium, IFIB, Hoppe-Seyler-Str. 4, KHS, B. Fierz, Lausanne: *Probing chromatin function and dynamics on the single molecule scale*

Montag, 29.5.

17:00 Uhr, Koll., IFIB, Hoppe-Seyler-Str. 4, KHS, **J. Holthuis**, Osnabr.: **Molecular dissection of ceramide-induced apoptosis using switchable lipid carriers & bifunctional lipid probes**

Montag, 12.6.

17:00 Uhr, Kolloquium, IFIB, Hoppe-Seyler-Str. 4, KHS, **S. Tait**, Glasgow: **Apoptosis and cancer: To the dark-side and back**

Montag, 19.6.

17:00 Uhr, Kolloquium, IFIB, Hoppe-Seyler-Str. 4, KHS, **M. Schmidt-Suprian**, München: **NF-kappaB activation in B cell mediated autoimmunity**

WIEN**Montag, 15.5.**

13:00 Uhr, Sem., Limnol & Bio-Ozeanographie, Althanstr. 14, SR Limnol., **A. Gschwandner**: **Is Arthrospira fusiformis able to fix molecular nitrogen**

Dienstag, 16.5.

17:00 Uhr, Seminar, Vetmeduni, Veterinärplatz 1, Geb. NA, 2. OG, SR, **M. Hahn**: **Adaptation & speciation: a virtuous cycle i. Anopheles mosquitoes**

Mittwoch, 17.5.

17:00 Uhr, Seminar, Vetmeduni, Veterinärplatz 1, Geb. NA, 2. OG, SR, **V. Courtier-Orgogozo**, Paris: **A new Drosophila bristle pattern evolved via tissue-specific mutations in a pleiotropic enhancer**

Freitag, 19.5.

16:00 Uhr, Seminar, IMP, Campus-Biocenter 1, SR, **S. Mendjan**: **From pluripotency to organs**

Montag, 22.5.

13:00 Uhr, Seminar, Limnologie & Bio-Ozeanographie, Althanstr. 14, SR Limnologie, **U. Donabaum**: **The enigma of N₂-fixation in Arthrospira**

Dienstag, 23.5.

17:00 Uhr, Seminar, Vetmeduni, Veterinärplatz 1, Geb. NA, 2. OG, SR, **J. Pool**: **Clarifying the complexity of adaptive evolution**

Montag, 29.5.

13:00 Uhr, Seminar, Limnologie & Bio-Ozeanographie, Althanstr. 14, SR Limnologie, **A. Siczko**: **Back to the future: Effect of river-floodplain restoration on CO₂ evasion**

Dienstag, 30.5.

11:00 Uhr, Seminar, IMP, Campus-Biocenter 1, SR, **A. Roll-Mecak**, Bethesda (USA): **How cells read and write the tubulin code**

17:00 Uhr, Seminar, Vetmeduni, Veterinärplatz 1, Geb. NA, 2. OG, SR, **E. Kelleher**: **Tolerance and resistance of an invading transposable element in the germline**

Dienstag, 6.6.

17:00 Uhr, Seminar, Vetmeduni, Veterinärplatz 1, Geb. NA, 2. OG, SR, **J. Pannell**, Lausanne: **Major transitions in the mating behaviour of plants**

Donnerstag, 8.6.

9:00 Uhr, Seminar, IMP, Campus-Biocenter 1, SR, **K. Nishikura**, Philadelphia: **Stress response functions of ADAR1 regulated by MAP kinases**

Dienstag, 13.6.

17:00 Uhr, Seminar, Vetmeduni, Veterinärplatz 1, Geb. NA, 2. OG, SR, **T. Slotte**, Stockholm: **Evolutionary genomic consequences of plant mating system variation**

Montag, 19.6.

13:00 Uhr, Seminar, Limnologie & Bio-Ozeanographie, Althanstr. 14, SR Limnologie, **K. Boodoo**: **Gravel bars are sites of increased CO₂ outgassing in headwater streams**

Dienstag, 20.6.

17:00 Uhr, Seminar, Vetmeduni, Veterinärplatz 1, Geb. NA, 2. OG, SR, **A. McGregor**, Oxford: **Investigating the genetics and genomics of the evolution of animal development and morphology**

WÜRZBURG**Dienstag, 16.5.**

18:00 Uhr, Kolloquium, IMIB, Josef-Schneider-Str. 2, Geb. D15, R 01.002-004, **T. Carlomagno**, Hannover: **RNA-protein complexes in RNA metabolism: An integrative structural biology approach**

Dienstag, 23.5.

18:00 Uhr, Kolloquium, IMIB, Josef-Schneider-Str. 2, Geb. D15, R 01.002-004, **A. Goodman**, New Haven: **Microbiome offense and defense**

Dienstag, 30.5.

18:00 Uhr, Kolloquium, IMIB, Josef-Schneider-Str. 2, Geb. D15, R 01.002-004, **P. Viollier**, Genf: **From cell cycle to polarity control and back**

Dienstag, 6.6.

18:00 Uhr, Kolloquium, IMIB, Josef-Schneider-Str. 2, Geb. D15, R 01.002-004, **L. Figueiredo**, Lissabon: **Circadian control of gene expression in Trypanosoma parasites**

Dienstag, 13.6.

18:00 Uhr, Kolloq., IMIB, J.-Schneider-Str. 2, Geb. D15, R 01.002-004, **B.-K. Koo**, Cambridge: **2 types of stomach stem cells for the homeostatic turnover of gastric corpus glands**

Mittwoch, 21.6.

18:00 Uhr, Kolloquium, IMIB, Josef-Schneider-Str. 2, Geb. D15, R 01.002-004, **P. Sansonetti**, Paris: **Bacterial pathogenesis in the microbiome era**

ZÜRICH**Montag, 15.5.**

12:00 Uhr, Seminar, ETH Höggerberg, Inst. f. Biochemie, HPM D7.2, **M. Nowacki**, Bern: **RNA-mediated genome remodeling in ciliates**

12:30 Uhr, Seminar, Inst. f. Hirnforschung, Winterthurerstr. 190, Raum 35F32, **R. Gütig**, Göttingen: **Spiking neurons can discover predictive features by aggregate-label learning**

16:15 Uhr, Kolloquium, Kinderspital, Steinwiesstr. 75, HS, **M. Raghunath**, Zürich: **A tale of two fat tissues, and how to make them from human progenitors**

16:15 Uhr, Vortrag, Psycholog. Inst., Binzmühlestr. 14, R BIN 1.B.01, **D. Hall**, Nottingham: **What evidence is there for brain changes associated with cochlear damage or tinnitus?**

Häme sind unverzichtbare Kofaktoren vieler Enzyme und Atmungskettenkomplexe. Wie sie funktionieren wissen Forscher inzwischen ziemlich gut. Bei der Frage, wie Häme in Enzyme und Proteinkomplexe eingebaut werden, müssen sie aber oft passen. Welche Rolle das neuentdeckte Hämchaperon HemW und ein hämhaltiger Transkriptionsregulator bei diesem Prozess spielen, erläutert Dieter Jahn am 13. Juni in Regensburg.

**Montag, 15.5.**

17:00 Uhr, Vortrag, Uni-Zentrum, Rämistr. 71, Aula, KOL G 201, **L. Weisskopf**, Zürich: **Der Duft von Bakterien & seine Wirkung auf Pflanzen & Pilze**

17:15 Uhr, Seminar, ETH Höggerberg, Inst. f. Mikrobiologie, HCI J6, **A. Keating-Clay**, Austin: **Visualizing & harnessing polyketide assembly lines**

Dienstag, 16.5.

8:30 Uhr, Seminar, Inst. f. Pharmakologie & Toxikol., Irchel, R Y-17-H-05, **J. Romanos**, Zür.: **Astrocytic & neuronal properties in the anterior cingulate cortex of familial hemiplegic migraine 2 mouse model**

12:00 Uhr, Seminar, Inst. f. Physiol., Irchel, SR Y23 K52, **E. Schneider-Gasser**, Zür.: **Erythropoietin overexpression in mouse brain accelerates postnatal neuronal differentiation**

17:00 Uhr, Seminar, Uni Irchel, Winterthurerstr. 190, R Y15 G 40, **M. Tegoni**, Parma: **Toward artificial biomolecules through De novo Metallopeptide Design**

17:00 Uhr, Seminar, Inst. f. Pharmakologie & Toxikologie, Irchel, R Y-17-H-05, **F. Chan**, Tübingen: **The long-legged mouse and the impossible hybrid – Systems genetics of evolution in the mouse**

17:15 Uhr, Seminar, ETH Höggerberg, HCI, Vladimir-Prelog-Weg, R D8, **S. Hugues**, Genf: **Lymph node stromal cells and T cell tolerance**

Donnerstag, 18.5.

16:15 Uhr, Seminar, Uni Irchel, Winterthurerstr. 190, R Y15 G 40, **R. Winfree**: **What can pollinators tell us about biodiversity and ecosystem services in real-world landscape?**

Freitag, 19.5.

16:00 Uhr, Kolloquium, INI, Irchel Campus, R Y35 F51, **M. Carey**, Lissabon: **Cerebellar contributions to coordinated locomotion in mice**

16:15 Uhr, Seminar, Inst. f. Pflanzenbiologie, Zollikerstr. 107, GHS, **K. Geuten**, Leuven: **The role of Flowering Locus C genes in temperature dependent and regulated flowering in a model for the temperate cereals**

Montag, 22.5.

11:15 Uhr, Kolloquium, Klin. f. Psychiatrie & Psychotherapie, Culmannstr. 8, Raum G, U15, **L. Jäncke**, Zür.: **Die Rolle der Neurowissenschaften für die Psychiatrie und Psychotherapie**

19:30 Uhr, Vortrag, Uni-Zentrum, Rämistr. 71, Aula, KOL G 201, **T. Karayannis**: **Brain development – Putting the brakes on**

Dienstag, 23.5.

8:30 Uhr, Seminar, Inst. f. Pharmakologie & Toxikol., Irchel, R Y-17-H-05, **N. Frezel**, Zür.: **Study of ascending & descending pathways and their influences on spinal sensory processing**

12:00 Uhr, Seminar, Inst. f. Physiologie, Irchel, SR Y23 K52, **A. Weiss**, Zürich: **Regulation of the gut microbiota by carbohydrates**

17:15 Uhr, Seminar, ETH Höggerberg, HCI, Vladimir-Prelog-Weg, R D8, **P. Lang**, Düsseldorf: **Immune functions during viral infections**

Mittwoch, 24.5.

16:15 Uhr, Seminar, IEM, Raum Y42-G-53, **C. Tardieu**, Paris: **The evolution of the human spine as a result of adaptation to bipedalism**

17:00 Uhr, Sem., Irchel, Winterthurerstr. 190, R Y23 G 04, **L. Layer/E. Marzorati**: **Development of a chemically defined medium f. immune cell cultures/Modeling neural crest stem cell maintenance & lineage specification using pluripotent stem cells**

Montag, 29.5.

16:15 Uhr, Koll., Kinderspital, Steinwiesstr. 75, HS, **K. De Bock**, Zürich: **Molec. mechanisms of sports influencing the risk for type II diabetes**

Dienstag, 30.5.

8:30 Uhr, Seminar, Inst. f. Pharmakologie & Toxikologie, Irchel, R Y-17-H-05, **L. Thieren**, Zürich: **Role of astrocytic glucose metabolism in brain energy homeostasis**

12:00 Uhr, Seminar, Inst. f. Physiologie, Irchel, SR Y23 K52, **C. Neuner-Boyle**, Zürich: **Role of specific leptin receptor populations in obesity and amylin function**

17:00 Uhr, Seminar, Uni Irchel, Winterthurerstr. 190, R Y15 G 40, **D. Hilvert**, Zürich: **Design and evolution of artificial enzymes**

17:15 Uhr, Seminar, ETH Höggerberg, HCI, Vladimir-Prelog-Weg, R D8, **M. Oukka**, Washington: **Regulators of regulatory T cells in autoimmunity**

17:30 Uhr, Seminar, Klinik f. Neurologie, Frauenklinikstr. 10, C 307, R Nord1, **J. Schoenen**, Liège: **Neurostimulation in migraine and pain**

Freitag, 2.6.

16:00 Uhr, Kolloquium, INI, Irchel, R Y35 F51, **G. Rainer**, Fribourg: **Multiple functions of cortical projection circuits of the basal forebrain**

16:15 Uhr, Seminar, Inst. f. Pflanzenbiol., Zollikerstr. 107, GHS, **F. Fornara**, Mailand: **Regulatory networks controlling seasonal flowering in rice**

Hier beginnt der Stellenmarkt





Die richtige
Formel zum
Erfolg.

Tolle Karriere-
chance auch für
Quereinsteiger –
Pharmakanten /
BTA (m/w)

Herausforderungen warten bei uns an jeder Ecke – zum Beispiel in Dessau-Roßlau:

Laborant/Biologie-/Chemielaborant (w/m)

Ref.-Nr. 2016-987

In dieser verantwortungsvollen Position gewährleisten Sie eine passgenaue, regelkonforme Laborarbeit nicht nur für die Herstellung von Zellkulturen und Virusimpfstoffen. Sie überzeugen uns mit fundierter Berufspraxis in der Sterilarbeit, Zellkulturtechnik und im virologischen Arbeiten.

Gestalten Sie Ihre Zukunft – am besten mit uns:

Für Ihren Einsatz bieten wir Ihnen eine leistungsgerechte Vergütung und eine betriebliche Altersvorsorge – damit Sie gelassen in die Zukunft schauen können. Zudem können Sie sich auf eine flexible Arbeitszeitregelung verlassen, so dass Sie Job, Freizeit und Familie locker unter einen Hut bringen. Mit breiten Weiterbildungsangeboten erweitern wir Ihren Horizont – und unser Gesundheitsmanagement macht Sie fit für alle Herausforderungen.

Nun freuen wir uns auf Ihre Bewerbung, die Sie uns am besten über unser Online-Bewerbungsportal zukommen lassen – unter Angabe der Referenznummer.



Jobs für Berufsanfänger
und erfahrene Profis!
www.idt-biologika.de

Innovativ, mittelständisch, seit mehr als 90 Jahren in der Pharmabranche unterwegs – das ist IDT Biologika. Bei uns dreht sich alles darum, Mensch und Tier gesund zu halten. Wir stellen biotechnologisch Impfstoffe und Pharmazeutika her – sowohl für den nationalen als auch für den internationalen Markt.

IDT Biologika
Am Pharmapark
06861 Dessau-Roßlau

karriere.idt-biologika.com

www.t5-jobmesse.de



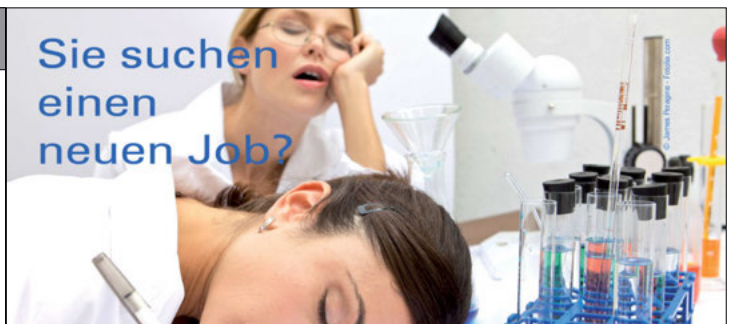


BERLIN - 28.06.2017
Für Ingenieure, Naturwissenschaftler,
Informatiker & Technische Assistenten (m/w)

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?



Rentschler
THE BIOPHARMA MANUFACTURER

Passion for Performance

Als führendes Dienstleistungsunternehmen für die Entwicklung und Herstellung von Wirkstoffen leistet Rentschler einen entscheidenden Beitrag zur weltweiten Verfügbarkeit von biotechnologischen Arzneimitteln.

Wir sind ein stark wachsendes Familienunternehmen mit rund 700 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und haben im letzten Jahr unsere Produktionskapazitäten mehr als verdoppelt. Für diese Expansion brauchen wir ein größeres Team. Was die Menschen bei Rentschler ein, ist die Leidenschaft für das, was sie tun. Jeder Einzelne steckt sein Wissen und Können in den Projekterfolg. Werden Sie jetzt ein Teil dieses Teams!

Für unsere Abteilung Prozesstechnologie und Produktion suchen wir:

Prozessmanager Downstream Processing (m/w)

Aufgaben

- Steuerung, Koordination und Betreuung von Tätigkeiten im Rahmen der Konzeption und Design industrieller biopharmazeutischer Produktion unter GMP-Bedingungen
- Transfer und Entwicklung von Downstream-Prozessen
- Konzeption und Koordination der Prozessvalidierung inklusive Virusvalidierungsstudien
- Konzeption und Koordination von Formulierungsentwicklungen
- Durchführung des internen Prozesstransfers in die Wirkstoffproduktion
- Mitarbeit in interdisziplinären Projektteams und direkter Ansprechpartner für den Kunden
- Fachliche Führung eines Laborteams

Anforderungen

- Abgeschlossenes Studium der Biotechnologie, Biochemie oder ein vergleichbares naturwissenschaftlich-technisches Studium
- Mehrjährige Berufserfahrung ist erforderlich
- Ausgeprägte Kenntnisse in der Proteinchemie und dem Downstream Processing sowie verfahrenstechnische Grundkenntnisse
- Ausgeprägte Kommunikationsfähigkeit im internationalen Umfeld
- Sehr gute Englischkenntnisse in Wort und Schrift
- Teamfähigkeit und Grundkenntnisse in der Führung von Teams

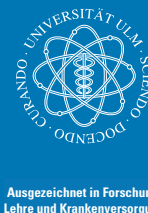
Wir bieten

- Ein abwechslungsreiches Arbeitsumfeld in einer zukunftssicheren Branche
- Eine kollegiale Atmosphäre
- Vielseitige Weiterentwicklung
- Attraktive Vergütung
- Flexible Arbeitszeiten durch Gleitzeitkonten
- Hauseigene Kantine
- Betriebliches Gesundheitsmanagement und Altersvorsorge
- Betriebseigene Kinderkrippe

Wir freuen uns auf Ihre aussagekräftige Bewerbung!

Rentschler Biotechnologie GmbH
Erwin-Rentschler-Str. 21 · 88471 Laupheim
www.rentschler.de

Universitätsklinikum Ulm



Ausgezeichnet in Forschung,
Lehre und Krankenversorgung

Das Universitätsklinikum Ulm steht mit seinen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern für eine moderne Patientenversorgung mit hoher Qualität, Spitzenforschung und eine auf die Zukunft ausgerichtete medizinische Lehre sowie Ausbildung in attraktiven Berufsfeldern. Voraussetzungen dafür sind Engagement, hohe Innovationskraft, Verantwortungsbewusstsein und eine ausgeprägte interdisziplinäre Kooperationsbereitschaft als wichtige Eckpfeiler einer an den Bedürfnissen der Patienten ausgerichteten Universitätsmedizin. Mit diesem selbst gestellten Anspruch stehen unsere Kliniken und Institute an 365 Tagen im Jahr für eine Maximalversorgung der Regionen Ostwürttemberg, Donau/Iller und Bodensee-Oberschwaben bereit.

Wir suchen zum nächstmöglichen Zeitpunkt einen

Medizinisch-technischen Assistenten / Biologisch-technischen Assistenten

Zu Ihren Aufgaben gehört die Analyse von Blutzellen mittels Morphologie und Durchflusszytometrie von Patienten mit hämatologischen Systemerkrankungen.

Ihre Aufgaben:

Morphologische Auswertungen von Blut-, und Knochenmarkproben, sowie Punktaten und Ergüssen
Isolierung von Zellen aus Blut und Knochenmark, Punktaten und Ergüssen
Durchflusszytometrische Analysen von Patientenproben im Rahmen der Diagnostik und Therapie hämatologischer Systemerkrankungen (Immunmonitoring, akute Leukämien, Non Hodgkin Lymphome, Multiples Myelom, Thrombozytopathien, CD34-Bestimmungen)

Ihr Profil:

Erfolgreich abgeschlossene Ausbildung zum Medizinisch-technischen Assistenten oder Biologisch-technischen Assistenten (m/w) Bewerber mit Erfahrung in der morphologischen und/oder durchflusszytometrischen Beurteilung von Blut- und Knochenmarkproben werden vorrangig berücksichtigt
Gute Englischkenntnisse in Wort und Schrift
Flexibilität und Teamfähigkeit

Unser Angebot:

Wir bieten ein angenehmes, kollegiales Arbeitsklima ein verantwortungsvolles, vielseitiges Aufgabengebiet
Bezahlung nach TV UK, Möglichkeit zur Weiterbildung
Unterstützung bei der Vereinbarkeit von Beruf und Familie
Jobticket

Haben wir Ihr Interesse geweckt?

Kontakt: Prof. Dr. med. Michaela Feuring-Buske, Klinik für Innere Medizin III, Tel. 0731-500 65823, E-Mail: michaela.feuring-buske@uniklinik-ulm.de

Bitte bewerben Sie sich über unser Onlinebewerbungsmanagement unter Verwendung des Referenzcodes unter www.uniklinik-ulm.de/stellenmarkt.

Vertragsart: **Befristet**
Referenzcode: **106082**

Beschäftigungsgrad: **Vollzeit**
Bewerbung bis: **31.05.2017**

Eine an die Befristung anschließende Weiterbeschäftigung ist möglich. Das Universitätsklinikum Ulm strebt die Erhöhung des Frauenanteils in den Bereichen an, in denen sie unterrepräsentiert sind. Entsprechend qualifizierte Frauen werden um ihre Bewerbung gebeten. Die Einstellung erfolgt durch die Verwaltung des Klinikums. Schwerbehinderte Bewerber/Innen werden bei gleicher Eignung vorrangig eingestellt. Vollzeitstellen sind grundsätzlich teilbar.

NIMM DAS
GEFÜHL VON
REVOLUTION
MIT NACH
HAUSE.

WORK WITH PIONEERS

BIONTECH
www.biontech.de/careers

Bei BioNTech leistet jeder Großes! Denn als eines der am schnellsten wachsenden Biotechnologie-Unternehmen Europas arbeiten wir an revolutionären Ansätzen im Kampf gegen Krebs und andere Krankheiten. Über 500 Pioniere, die mit viel Herzblut neue Wege beschreiten, schaffen immer wieder aufsehenerregende Erfolge und vielversprechende Durchbrüche – und sorgen dafür, dass Menschen rund um die Welt Hoffnung für die Zukunft schöpfen. Werde auch du ein Pionier!

Technischer Assistent, Chemikant oder Pharmakant (m/w)

Impfstoffherstellung – Aseptische Produktion

Hier leistest du Großes.

Du arbeitest an völlig neuartigen Immuntherapien gegen Krebs und wirst hier aktiv:

- Mit deinem Team sorgst du dafür, dass die halbautomatische aseptische Herstellung unserer innovativen Krebsimpfstoffe in einer GMP-Produktionsanlage läuft.
- Dabei kümmerst du dich um die Vor- und Nachbereitung und kontrollierst den Produktionsprozess sowie die Einhaltung der hohen Hygienestandards.
- Außerdem unterstützt du die Ingenieure bei der Qualifizierung der Produktionsausrüstung und hilfst uns dabei, unsere Abläufe weiterzuentwickeln.

Das bringst du mit.

- Naturwissenschaftlich-technische Berufsausbildung (z. B. Pharmakant, Biologielaborant bzw. Chemikant oder vergleichbare Qualifikation).
- Berufspraxis in der Herstellung pharmazeutischer Wirkstoffe unter GMP-Bedingungen, in der aseptischen oder sterilen Produktion oder im mikrobiologischen Labor ist wünschenswert
- Ausgeprägtes Hygieneverständnis
- Bereitschaft zur Schichtarbeit plus eine aufgeschlossene, kommunikative Art sowie Freude an der Arbeit im Team und Spaß daran, mit anzupacken

Diese Aufgaben haben deinen Pioniergeist geweckt?

Auf www.biontech.de/careers findest du unsere offenen Positionen – und natürlich auch die Möglichkeit zur Bewerbung. Du hast noch Fragen? Antworten gibt es unter +49 (0)6131 9084-1291 (montags bis freitags von 13:00 bis 18:00 Uhr).

www.biontech.de/careers

BONN INTERNATIONAL GRADUATE SCHOOL OF DRUG SCIENCES

www.bigs-drugs.uni-bonn.de



Research Fields

- Pharmaceutical and pharmacological sciences
- Molecular medicine

You are/have ...

- A highly motivated student
- Interested in PhD studies in the field of drug sciences
- Master degree in biology, drug sciences and related fields, or state examination pharmacy

APPLY NOW!

Deadline is 31.05.2017

Find out more on our website.

WE OFFER ...

- Three-year structured PhD program in English
- Interdisciplinary research network in drug sciences
- Basic & translational research
- International research environment

 universität**bonn** | **ukb** universitäts
klinikum**bonn**

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



Aufruf zur Bewerbung für den Expertenpool des Nationalen Ausschusses (TierSchG)

Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) sucht Experten/Expertinnen, die mit ihrem Fachwissen den Nationalen Ausschuss (TierSchG) bei der Beratung von Genehmigungsbehörden und Tierschutzausschüssen ehrenamtlich unterstützen. Diese umfasst alle Themen rund um Versuchstiere und Tierversuche.

Gesucht werden:

- Naturwissenschaftler/-innen
- Tiermediziner/-innen
- Humanmediziner/-innen
- Rechtswissenschaftler/-innen
- Tierhausleiter/-innen
- Tierpfleger/-innen in leitender Position

Wesentliches Kriterium für die Aufnahme in den Expertenpool ist die nachgewiesene fachliche Expertise auf dem jeweiligen Fachgebiet.

Detaillierte Informationen sowie Bewerbungsformulare finden Sie unter:

<http://www.bfr.bund.de/de/expertenpool.html>

Bewerbungsschluss: **31.05.2017**

A nzeigen im Serviceteil

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)	380,- 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 6-2017 (erscheint am 14.6.2017):	30.5.2017
Ausgabe 7/8-2017 (erscheint am 14.7.2017):	30.6.2017

Da wir im Serviceteil möglichst aktuell sein wollen, gilt hier ein besonderer Anzeigenschluss. Stellen- und Kongressanzeigen nehmen wir 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“).

Universitätsklinikum Ulm



Ausgezeichnet in Forschung,
Lehre und Krankenversorgung



With more than 25 departments and 13 institutes (1,150 beds), the University Medical Center Ulm is a leading health care provider in southwest Germany. We provide inpatient treatment to about 44,000 patients each year. Our outpatient cases amount to approximately 60,000. We attach great importance to qualified employees who ensure extremely high quality in the treatment of our patients by the use of the latest scientific knowledge and who enjoy their work.

The Department of Pediatrics and Adolescent Medicine (Head: Prof. Dr. K.M. Debatin) is looking for a

PhD student for metastasis Research (m/f)

The position is available immediately in the Section of Experimental Pediatric Oncology (Prof. Beltinger; www.uniklinik-ulm.de/beltinger) within the large research laboratory of the department. The metastatic mechanisms in neuroblastoma (NB) are unknown. A genome-wide knock-out screen of NB in mice will discover metastasis-promoting genes, to be verified in metastatic NB of patients. Methods include standard techniques of molecular and cellular oncology, genome-wide CRISPR/Cas9 knock-out and deep sequencing, quantitative RT-PCR, protein and FACS analysis, cell sorting, small animal imaging and histological analysis.

Your profile:

- Recent Master's degree in molecular medicine, biology, biochemistry or biotechnology
- Enthusiasm for translational experimental oncology
- Previous exposure to experimental oncology and mouse work is advantageous

We offer:

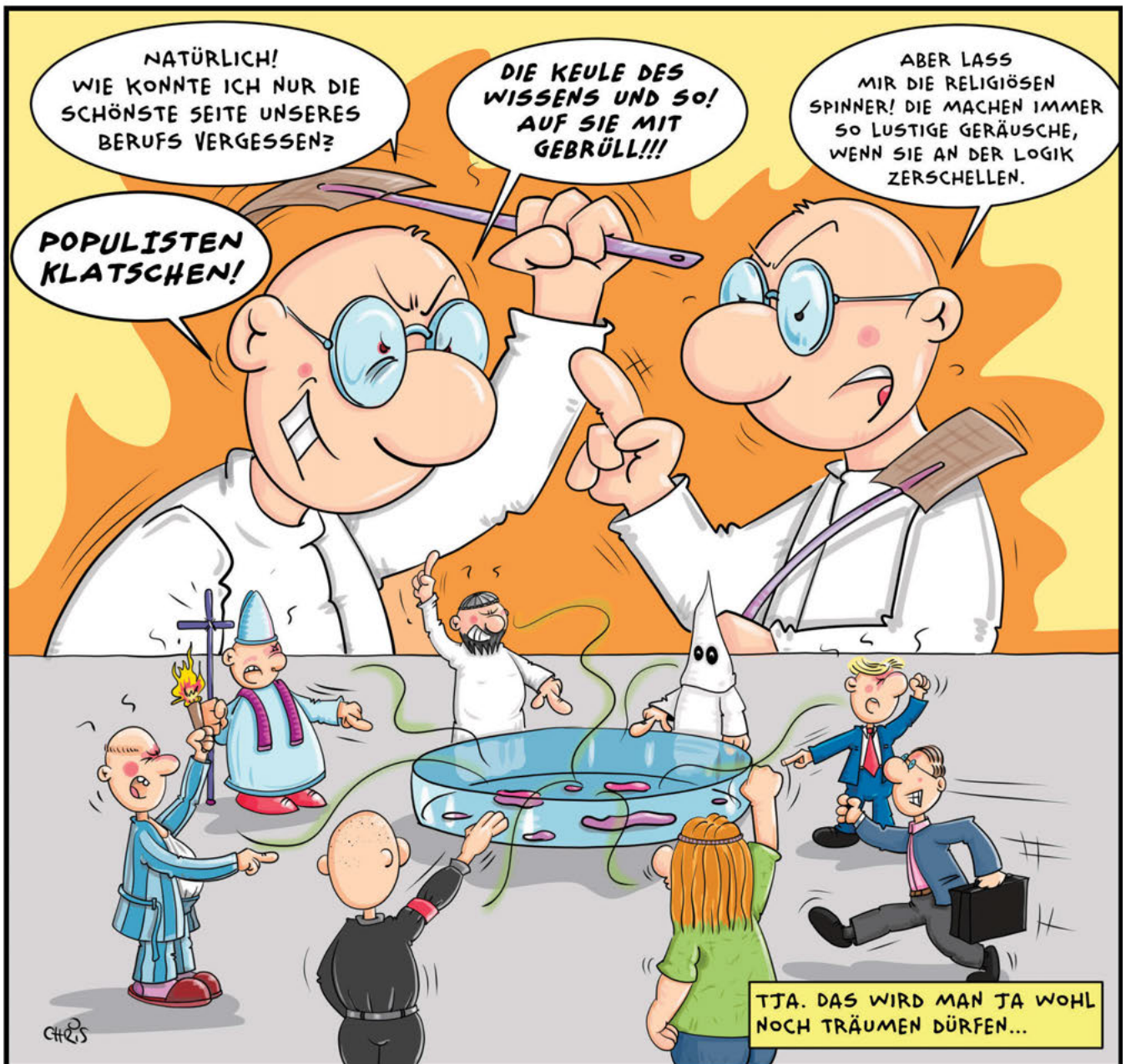
- Salary according to TV-L
- 3-year contract
- Possible admission into the International Graduate School in Molecular Medicine Ulm
- Possibility of short-term visits to other labs in Germany and abroad
- Broad methods repertoire
- Certified training programs in lab animal work and recombinant DNA work
- Very good scientific environment
- Friendly group, supportive supervision

Are you interested?

Contact Details: Prof. Dr. Christian Beltinger, Tel. 49-(0)731-500-57032, E-mail: christian.beltinger@uniklinik-ulm.de

Prof. Dr. Christian Beltinger
Sektionsleiter Experimentelle Pädiatrische Onkologie
Universitätsklinik für Kinder- und Jugendmedizin
Eythstr. 24, 89075 Ulm
Germany

Application deadline: **30.06.2017**

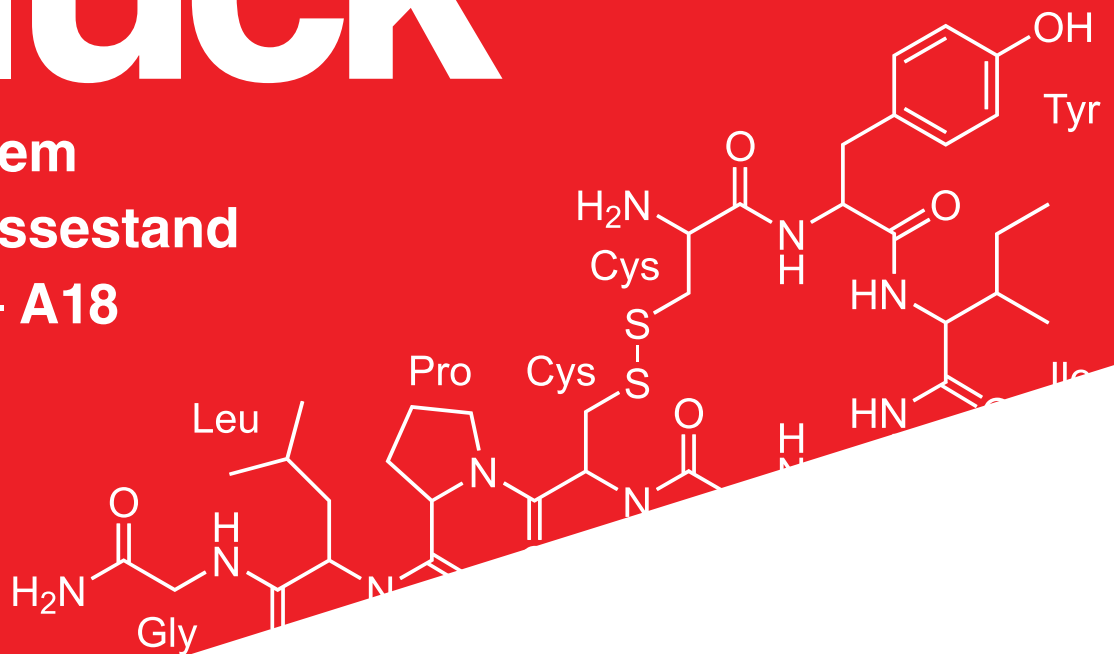


16. bis 18. Mai 2017
Deutsche Messe, Hannover

LAB
VOLUTION

Finden Sie Ihr Glück

auf unserem
ROTH-Messestand
Halle 20 – A18



Glück heißt für uns zufriedene Kunden.
Dafür engagieren wir uns mit:

- unserer kompetenten Expertenberatung
- unserem 24h-Lieferservice
- unseren ROTH-Werten, für die wir schon seit 138 Jahren stehen

Wir freuen uns auf Ihren Besuch!

Einfach registrieren, Ihre Glück-to-go-Umhängetasche sichern und bei uns auf dem Stand abholen: www.labvolution.carlroth.info

Ihr Partner für Laborbedarf, Life Science und Chemikalien. www.carlroth.de

ROTH[®]
CARL

CELL SIGNALING TECHNOLOGY

LAB VOLUTION
Besuchen Sie uns!
Stand 019/B77
16. – 18. Mai 2017 | Messe Hannover
www.LABVOLUTION.de

Rooted in science. Antibodies that work.

The branches of scientific discovery spread only as far as the roots that support them. That's why our team of Ph.D. scientists develop, characterize, and validate our antibodies, ensuring they work for you the first time, every time.

Learn more:
www.cellsignal.com/rooted



Cell Signaling
TECHNOLOGY®

Cell Signaling Technology Europe, Schuttersveld 2, 2316 ZA Leiden, The Netherlands
Tel: +31 (0)71 568 1060 www.cellsignal.eu e-mail: info@cellsignal.eu

New England Biolabs GmbH, Brünningstr. 50, Geb. B852, 65926 Frankfurt/Main, Germany
Tel: +49(0)69/305-23140 www.neb-online.de e-mail: info.de@neb.com

In Deutschland und Österreich exklusiv von:
 **NEW ENGLAND**
BioLabs GmbH

© 2017 Cell Signaling Technology, Inc. Cell Signaling Technology, and CST are trademarks of Cell Signaling Technology, Inc.

For Research Use Only. Not For Use in Diagnostic Procedures.