



succidia

labor&more

ZKZ 75010

5.13

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

Partner des
Wissenschaftsforums
Chemie 2013



labor&more präsentiert exklusiv
„Forschung in Darmstadt“

DA! Darmstadt (ca.150.000 Einwohner) liegt im Süden Hessens in der Metropolregion Rhein-Main. Der Titel der Wissenschaftsstadt wurde Darmstadt 1997 vom Land Hessen verliehen. Darmstadt ist die einzige deutsche Stadt, nach der ein chemisches Element benannt ist.

GO DARMSTADT!

Herzlich Willkommen in der labor&more Sonderausgabe anlässlich des GDCh-Wissenschaftsforums Chemie 2013 in Darmstadt, unserer Heimatstadt.

physikochemisches

18 materials

Strukturen und ihr Wandel

Prof. Dr. Gerd Buntkowsky,
Dr. Hergen Breitzke

anorganisches

24 nano

Kohlenstoff in 1-D, 2-D und 3-D

Prof. Dr. Jörg J. Schneider

organisches

30 polymere

Makromolekulare Schlingpflanzen

Prof. Dr. Michael Reggelin

38 medizinalchemie

Die Wahl der Besten

Prof. Dr. Boris Schmidt,
Constantin Voss

44 flourchemie

Fließend und lebendig

Prof. Dr. Peer Kirsch

biochemisches

50 proteine

Molekulare Manipulation

Prof. Dr. Katja Schmitz

außerirdisches

58 homo astronauticus

Forschen im All

Prof. Dr.-Ing. Johann-Dietrich Wörner

elementares

60 schwerionen

Physik und Chemie der superschweren Elemente

Prof. Dr. Dr. Horst Stöcker,
Prof. Dr. Karlheinz Langanke,
Carola Pomplun

paläontologisches

64 welterbe

Nach 47 Mio. Jahren wachgeküsst

Dr. Stephan F.K. Schaal

analytisches

70 ChromChat

Komplexe Substanzgemische

Dr. Karin Cabrera,
Dr. Stephan Altmair

basics

02 editorial

Wissenschaft + Stadt = Darmstadt

Prof. Dr. Barbara Albert

04 grußwort

Prof. Dr. Rüdiger Kniep,
Prof. Dr. Jürgen Brickmann

06 interna

08 darmstadt & more

12 chemieshow

Experimentalvorlesung

PD Dr. Reinhard Meusinger,
Prof. Dr. Michael Reggelin

14 bacteriographie

Sichtbares und Unsichtbares

Erich Schopf

73 ehrung

74 interview

„Individuen sind glücklicherweise unterschiedlich.“

Dr. Ben Lehner

76 PinkSurfer

77 award

78 was es alles gibt

88 Ende.



Diese Ausgabe labor&more enthält Beilagen von AppliChem und Welabo GmbH



Eppendorf Young European Investigators Award 2013

„Individuen sind glücklicherweise unterschiedlich.“

labor&more war im Gespräch mit dem Preisträger Dr. Ben Lehner

Warum unterscheiden sich Individuen? Warum wirken sich gleiche Mutationen im Genom bei unterschiedlichen Individuen unterschiedlich aus? Warum erkrankt ein Zwilling, der andere nicht? Wie entstehen Krankheiten durch die Kombination von Mutationen? Diesen Fragestellungen geht der britische Wissenschaftler Dr. Ben Lehner, ICREA Research Professor, EMBL-CRG Systems Biology Unit, am Centre de Regulació Genòmica (CRG) in Barcelona, in seiner Forschung nach. Für seine bahnbrechenden Entdeckungen wurde er mit dem Eppendorf Award for Young European Investigators 2013 ausgezeichnet, der seit 1995 in Zusammenarbeit mit dem Wissenschaftsmagazin Nature für herausragende Forschungsarbeiten auf dem biomedizinischen Sektor verliehen wird.

l&m: Herr Dr. Lehner, es ist bekannt, dass Krebserkrankungen mit einer Reihe von Mutationen einhergehen. In Ihrem viel beachteten Nature-Paper (doi:10.1038/nature11273) konnten Sie darlegen, welche Rolle Epigenetik hier spielt. Was konnten Sie aufdecken?

Dr. Ben Lehner: Wir waren an der grundlegenden Frage interessiert, ob Mutationen in verschiedenen Regionen des Genoms gleichermaßen vorkommen. Was wir (und auch andere) dabei herausgefunden haben, ist, dass wir die Daten der Tumorgenomprojekte nutzen könnten, um diese Fragestellung zu beleuchten. Die meisten Mutationen, die sich in den Tumorzellen ereignen, haben gar nichts mit der Ursache des Tumors zu tun – es handelt sich hierbei um einfache Mutationen, die sich im Laufe der Geschichte der Tumorzellen angehäuft haben. Daher kann man diese „Passenger-Mutationen“ verwenden, um sich dann genauer anzusehen, wo die Mutationen im Genom am meisten vorkommen. Das Humangenom umfasst ca. drei Mrd. Basenpaare und trotzdem befindet es sich kompakt in einem winzigen Raum innerhalb des Kerns jeder einzelnen Zelle. Was wir (und auch andere) herausgefunden haben, war, dass nicht alle Regionen des Genoms (und so auch nicht alle Gene) dieselbe Mutationstendenz besitzen. Irgendwie – und wir verstehen die molekularen Ursachen hierfür immer noch nicht – korrelieren diese Unterschiede mit der Art und Weise, in der das Genom im Kern verpackt ist.

Können Sie uns einen Überblick geben über die bislang bekannten Mechanismen genetischer Interaktionen?

Normalerweise meint man, wenn man über genetische Interaktionen spricht, die Interaktion zwischen zwei oder mehreren verschiedenen Mutationen innerhalb eines Genoms. Wenn man zwei Mutationen im selben Individuum miteinander kombiniert, erhält man oft ein viel stärkeres (oder viel schwächeres) Ergebnis als erwartet – eine einzelne Mutation führt nicht zur Krankheit, jedoch Mutationen in Kombination. Dieses Phänomen ist zum einen faszinierend, denn wir verstehen es auf molekularer Ebene nicht sehr gut – warum tritt es bei besonderen Kombinationen von Mutationen und Genen ein? Zum anderen ist das Geschehen sehr bedeutend, da bei jedem Einzelnen vererbte Mutationen in Tausenden verschiedener Gene vorliegen und es daher eine gewaltige Anzahl an potenziellen Interaktionen gibt, die in jedem von uns vorgehen können.

In jüngerer Zeit waren wir an der Fragestellung interessiert, warum sich Mutationen auch ohne zusätzliche Kombinationen unterschiedlich auswirken. Wir dachten, dass bei einer Mutation dasselbe geschehen würde, als wenn man zwei verschiedene Mutationen miteinander kombiniert. Wenn man zum Beispiel Gen A und B gleichzeitig verändert und sich etwas Krankhaftes ereignet, dann würde dieses auch zutreffen, wenn man nur das Gen A verändert, das Gen B jedoch zufällig oder umweltbedingt im Indi-

viduum nicht angeschaltet ist. Mithilfe des Fadenwurms *C. elegans* konnten wir dies zeigen – die Abweichung entspricht in dem Ausmaß, in dem bestimmte Gene in der sehr frühen Embryonalentwicklung an- oder abgeschaltet werden, dem möglichen Effekt einer vererbten Mutation.

Sie studierten in Cambridge, wo Crick und Watson an der Entschlüsselung der DNA arbeiteten und mit Ihrer Beschreibung der DNA-Struktur vor 60 Jahren die Biologie revolutionierten. Watson war Mitinitiator des Human Genome Projects, das zu Beginn des Jahrtausends mit der vollständigen Sequenzierung des menschlichen Genoms Geschichte schrieb. Inwieweit haben diese Meilensteine Sie beeinflusst?

Es ist wahr, dass Cambridge auf eine einzigartige Entwicklung in den Wissenschaften und speziell der molekularen Biologie zurückblicken kann – nicht nur die Strukturaufklärung der DNA und die Entschlüsselung des Genoms sind hier aufzuzählen, sondern auch die Isolierung embryonaler Stammzellen, die Proteinkristallografie, monoklonale Antikörper, die künstliche Befruchtung und insgesamt mehr als 80 Nobelpreise. Zwei Dinge waren hierbei für mich bedeutend: Erstens, dass es hilft, die eigene Arbeit und die Erfolge (auch die von anderen) ins rechte Licht zu rücken – verglichen mit dem, was schon erreicht wurde, machen wir nur kleine Fortschritte; zweitens, dass sogar die „berühmten“ Personen in Cambridge normalerweise boden-

LABWASH® Premium

20 Reinigungsmittel
für die rückstandsfreie
Reinigung ...

Neu!



... weil exzellente
Ergebnisse nur mit
sauberen Laborutensilien
möglich sind!

VWR  
CHEMICALS

Weitere Informationen
unter <http://de.vwr.com>
oder chemie@de.vwr.com

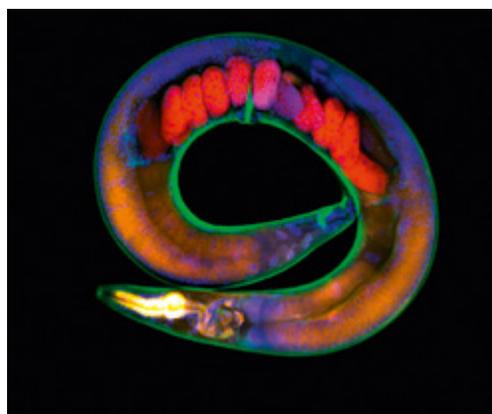
VWR International GmbH | Hilpertstraße 20A |
64295 Darmstadt | Tel.: 06151/3972-0 |



Dr. Ben Lehner, Preisträger des Eppendorf Young European Investigators Award 2013, Natalia Villanueva Gomes und Claudia Schiller von labor&more während der Preisverleihung am EMBL Advanced Training Centre in Heidelberg

Foto: Julie Brabms / Eppendorf AG

Ben Lehner, geb. 1978, studierte Biochemie an der Universität Cambridge (BA Natural Sciences), wo er 2004 seinen PhD erwarb. Dem schloss sich ein Postdoc-Aufenthalt am Fraser Lab, The Wellcome Trust Sanger Institute, UK an. Seit 2006 ist er Gruppenleiter an der EMBL-CRG Systems Biology Unit des Centre for Genomic Regulation, Barcelona. Von 2007–2009 war er ICREA Junior Researcher am Catalan Institute for Advanced Studies (ICREA), seit 2009 ist er dort Professor für Life and Medical Sciences. Ben Lehner blickt bereits auf 48 Publikationen zurück und ist ein gefragter Experte. Er erhielt zahlreiche Auszeichnungen, u.a. den European Molecular Biology Organisation (EMBO) Young Investigator Award (2010), den Banc Sabadell Prize for Biomedical Research (National Spanish Prize for biomedical research, 2012) und aktuell den Eppendorf/Nature Award for Young European Investigators 2013.



C. elegans – Der einfach gebaute Nematode verfügt über eine überraschend starke phänotypische Variabilität

Foto: A. Klosin / B. Lehner Lab, CRG, Spain

ständig waren und nur kleine Labors hatten. Diese Atmosphäre vermittelt, dass man, solange man an wichtigen Fragestellungen arbeitet, auch eine Chance hat, Schritte zu etwas Bedeutungsvollem hin zu machen.

Angelina Jolie hat mit Ihrer drastischen präventiven Entscheidung weltweit Diskussionen ausgelöst, nachdem ein Test auf BRCA-Mutationen für sie ein mutmaßliches Risiko, an Brustkrebs zu erkranken, von 87% ergeben haben soll. Kann Ihre Forschung dazu beitragen, in Zukunft präzise vorherzusagen, ob und wann eine Krankheit ausbrechen wird und ob dieses vermeidbar ist?

Das hoffen wir. Genau genommen sind Beispiele wie die vererblichen BRCA-Mutationen, bei denen die Menschen, die diese Mutationen tragen, schlussendlich davon betroffen werden, ziemlich selten. Durch das Studium eineiiger Zwillinge wissen wir bereits, dass wir bei den meisten üblichen Krankheiten niemals in der Lage sein werden, präzise vorauszusagen, was mit dem Menschen allein aufgrund seiner Genomsequenz passieren wird. Daher denke ich, dass man viel mehr Aufmerksamkeit auf die sehr wichtige Frage lenken sollte, wie man die genetische Information mit anderen individuellen klinischen Daten in Verbindung bringt. Genau wie bei *C. elegans* könnten wir dann sehr viel genauere Voraussagen treffen.

Herr Dr. Lehner, was können Sie jungen Wissenschaftlern, die ganz am Anfang ihrer Laufbahn stehen, mit auf den Weg geben?

Ein durch die oben genannte Frage inspirierter Ratschlag wäre, sich mit der Geschichte Ihrer Fachrichtung zu beschäftigen. Ich glaube, dass es Ihnen helfen wird, wichtige Fragen von den Techniken und Ansätzen zu unterscheiden, die derzeit beliebt oder in Mode sind. Auch ist es eine sehr frustrierende Angelegenheit in der Wissenschaft, dass man in der Lage sein muss, mit nahezu ständiger Enttäuschung und Ablehnung umzugehen – sowohl im Labor als auch bei wissenschaftlichen Veröffentlichungen. Daher ist es wichtig, sich nicht allzu sehr davon beeinflussen zu lassen!

Dr. Lehner, herzlichen Dank für das Gespräch und für die Zukunft weiterhin viel Erfolg.

(Interview: Claudia Schiller)