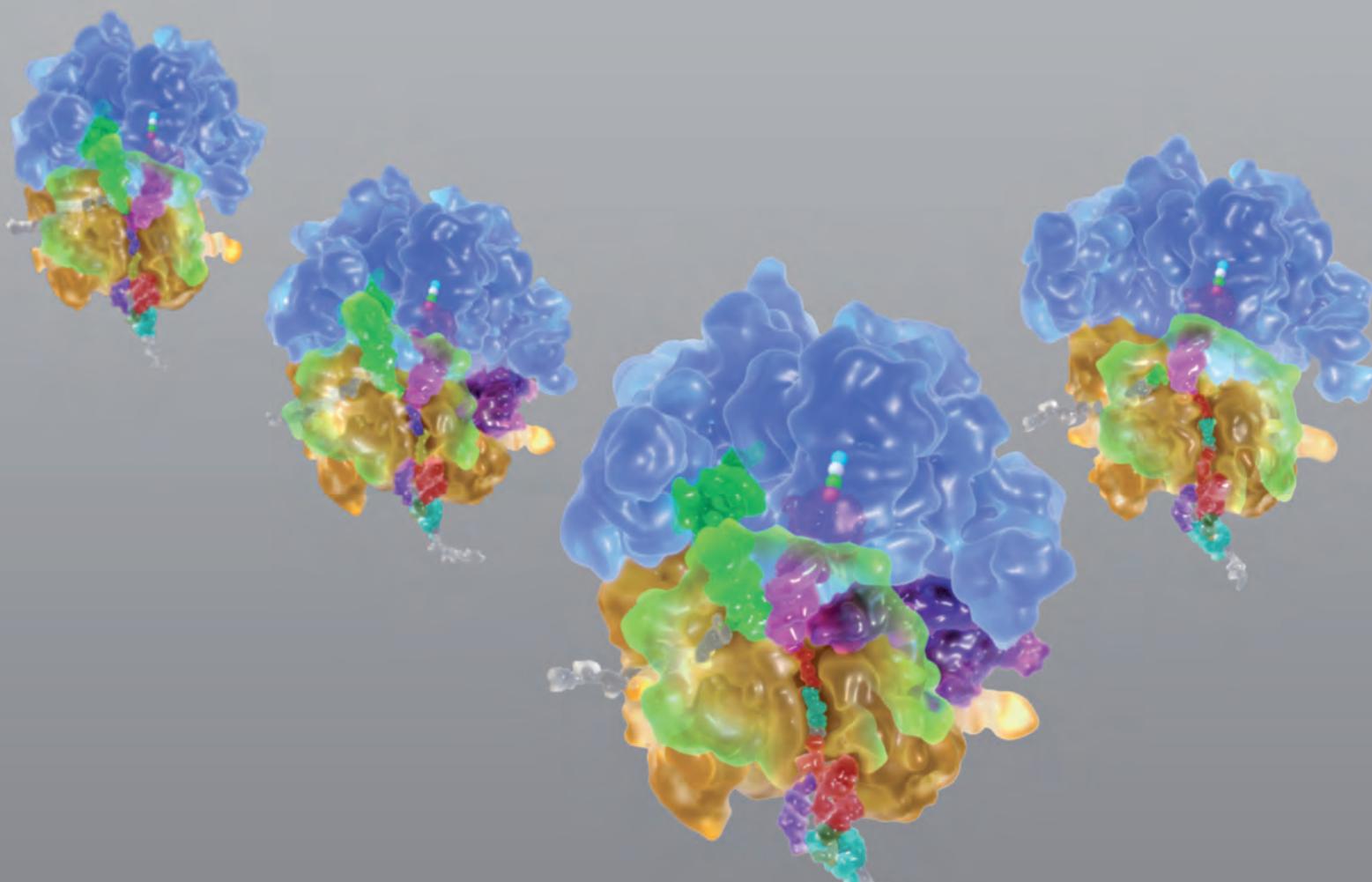




Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie

MPIbpc NEWS

20. Jahrgang | Juli/August 2014



Neues aus der Forschung:
Abteilung *Physikalische Biochemie*

**Ribosomes shifting the reading
frame**

Aktuelle Pressemitteilungen

**Mechanismus der Verankerung
von Flimmerhärchen an der
Zelloberfläche aufgeklärt**

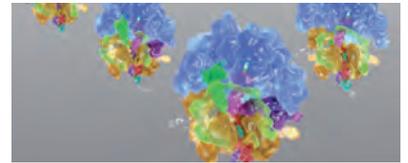
Neues aus dem Institut

Alpakas haben Wolle gelassen



4 Ribosomes shifting the reading frame

Neues aus der Forschung:
Abteilung *Physikalische Biochemie*



6 Stefan Hell mit *Kavli-Preis* ausgezeichnet

Der mit einer Million US-Dollar dotierte norwegische Preis geht an Stefan Hell und zwei weitere Wissenschaftler



7 Hans-Jürgen Troe erhält Ehrendoktorwürde

Emeritus-Direktor für Erforschung chemischer Reaktionen von der Universität Helsinki gewürdigt



8 Reinhard Lührmann ausgezeichnet

Die internationale RNA Society ehrte den Max-Planck-Direktor mit *Lifetime Achievement in Science Award*



9 Harvard University Professor Xiaoliang Sunney Xie ist als Gastprofessor am Institut

Biochemiker forscht in der Abteilung *NanoBiophotonik*



10 Christian Griesinger gewinnt AMPERE-Preis

Ehrung auf der EUROMAR-Konferenz in Zürich für Verdienste in der NMR-Spektroskopie



11 Trauer um langjährigen Direktor Leo De Maeyer

Leiter der früheren Abteilung *Experimentelle Methoden* im Alter von 86 Jahren verstorben



12 Flimmern in den Atemwegen erwünscht

Forscherteam klärt Mechanismus der Verankerung von Flimmerhärchen an der Zelloberfläche auf



INHALT



Spektakuläre Ankunft zweier neuer MRT-Geräte an der Universitätsmedizin Göttingen

14

FLASH 2-Technologie von Jens Frahm im Einsatz



Elektronenblitze erhellen Moleküldynamik

15

Neue Technik von Forschern der Universität Göttingen und Alec Wodtkes Team entwickelt



Martin Stratmann übernimmt Präsidentenamt der MPG von Peter Gruss

16

Amtskette für die kommenden vier Jahre weitergegeben



11. Horizons in Molecular Biology-Konferenz findet vom 15. bis 18. September statt

18

Wieder kommen Spitzenforscher nach Göttingen



Wertvolle Informationen und viel Spaß beim Erste-Hilfe-Kurs

19

Das Institut hat 16 neue Ersthelferinnen und Ersthelfer



Neue Anlaufstelle für Schlüssel und Ausweise

19

Patricia Scholtyssek und Nicole Henning sind die neuen Ansprechpartnerinnen im Allgemeinen Institutsgebäude



Alpakas haben Wolle gelassen

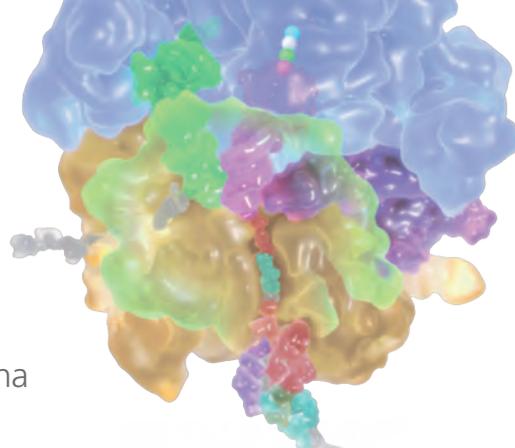
20

Vor den warmen Temperaturen des Sommers wurde die Institutsherde professionell geschoren

21

Ribosomes shifting the reading frame

Neva Caliskan, Vladimir I. Katunin, Riccardo Belardinelli, Frank Peske, and Marina V. Rodnina



Ribosomes are ancient molecular machines that produce proteins in the cells in a process called translation. The genetic information encoded in the messenger RNA (mRNA) is read by the ribosome in a triplet format termed codon. The sequence of codons in the mRNA defines the sequence of amino acids in the proteins. Therefore, the exact triplet-wise step of decoding has to be maintained by sophisticated mechanisms. While maintenance of the correct reading frame is generally very accurate, in specific cases alterations of decoding rules become advantageous. In some cases, the reading frame may shift in -1, +1, or even in -2 directions in a programmed fashion. Normally, erroneous frameshifting leads to the production of a wrong peptide or to premature termination. Programmed frameshifting, however, provides the ribosome with an alternative reading frame for translation and leads to synthesis of functional proteins. The efficiency of programmed frameshifting can be as high as 50 %, which implies that half of the ribosomes move to a new reading frame upon reaching a specific signal embedded in the mRNA. At the end, the final translation products of such an mRNA are two proteins which have identical N-terminal sequences but are different in the C-terminal parts. This mechanism is especially useful for viruses which have a limited genome size, because it expands their genetic repertoire. Many viruses which possess RNA as the genetic material, including HIV and SARS, commonly use programmed frameshifting to express the genes critical for their proliferation and viability. This makes frameshifting a very attractive target to design anti-viral drugs, which has been exploited for a decade. However, the mechanism of programmed frameshifting remained obscure. This prompted Marina Rodnina's research team of the Department of *Physical Biochemistry* at the MPIbc to inquire

how exactly the ribosomes slip on the message to change the reading frame.

Efficient frameshifting depends on orchestrated action of multiple signals embedded in the mRNA. In case of -1 frameshifting, one of these elements is a slippery sequence, usually in the form of a heptanucleotide stretch of nucleotides such as UUU AAA G. This is the sequence on which the ribosome can change the reading frame. The second element is a stimulatory structure, which can be found in the form of a hairpin or a more complex pseudoknot structure. Upon encountering these structures, ribosomes pause, because their movement over the mRNA is hindered by the bulky structures (Figure 1).

Monitoring -1 frameshifting in real time

To understand when exactly the slippage occurs, a so-called codon walk was performed over the frameshifting sequences, i.e. ribosomes were monitored moving one codon at a time. This was only made possible by using a purified biochemical system from bacteria composed of translation components such as ribosomes, elongation factors powered with GTP, frameshifting mRNAs, and various aminoacylated tRNAs. At each step, the relative amount of ribo-

somes moving in the 0 or -1 frame was measured. With the native slippery sequence and the stimulatory pseudoknot, frameshifting took place in 70 % of the cases, which is in agreement with the cellular levels of frameshifting determined in bacterial reporter assays. The ribosome changed the frame after reading both slippery codons, but before decoding of the codon following the slippery site. Thus, the slippage occurred exactly at the moment when the two tRNAs together with the mRNA had moved through the ribosome in a process known as translocation.

Impeded translocation during -1 frameshifting

Translocation of tRNAs and mRNA in bacteria is facilitated by a protein called elongation factor G (EF-G). Translocation is a very dynamic process which involves the rotation of ribosomal subunits relative to each other as well as complicated motions within the small (30S) subunit. Because usually the ribosomes translocate exactly by one codon, the question is why and when they start to slip. To answer these questions, we placed fluorescent reporters on the ribosome, tRNAs, and EF-G, and tracked the kinetics of the individual movements. Specifically, we looked at binding and

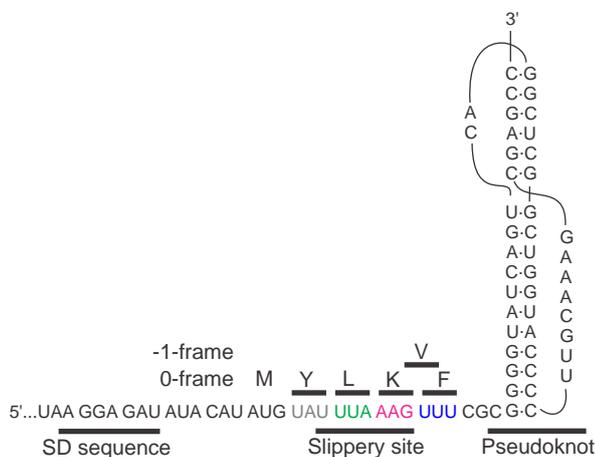


Fig. 1. Schematic of the frameshifting mRNA containing a modified IBV 1a/1b gene fragment. The encoded amino acids in 0 and -1 frame are indicated above the nucleotide sequence.

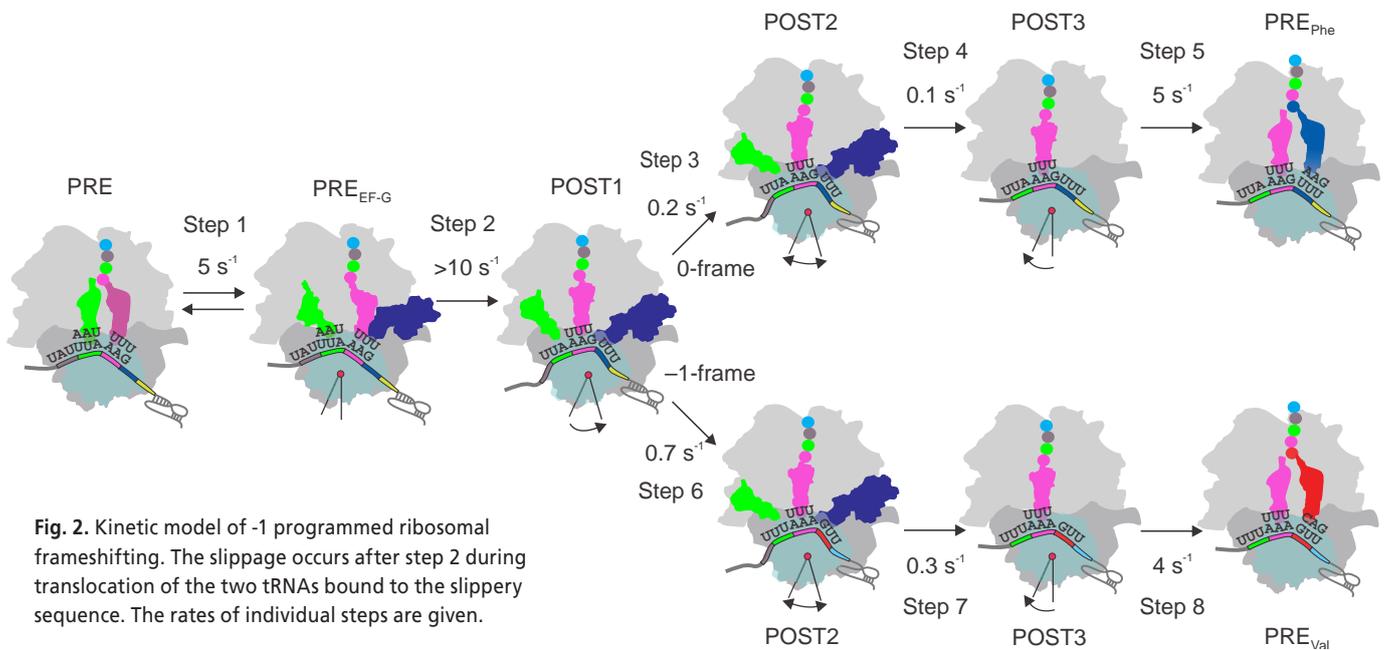


Fig. 2. Kinetic model of -1 programmed ribosomal frameshifting. The slippage occurs after step 2 during translocation of the two tRNAs bound to the slippery sequence. The rates of individual steps are given.

dissociation of the EF-G, movement of the tRNA through and out of the ribosome, and the movement of the 30S subunit. The initial phases of translocation were not affected: EF-G could bind to the ribosome and promote rapid forward movement of the tRNAs together with the 30S subunit. However, at the end of translocation, the 30S subunit has to move backwards, which would result in a netto movement of the ribosome on the mRNA by one codon. Exactly this backward movement was impaired by the pseudoknot: The strong secondary structure on the mRNA provided a steric challenge to the ribosome and impeded the forward movement. The steric clash was resolved if the ribosome shifted over the slippery sequence into the -1 frame. Apparently, this placed the base of the pseudoknot into the heli-

case active site of the ribosome, thereby allowing for more efficient unwinding of the secondary structure and moving along the mRNA. In kinetic terms, frameshifting can be envisaged as a choice between two alternatives, the very slow reading in the 0 frame versus faster movement in the altered, -1 frame (Figure 2). In the cell, this decision is encoded in the structure of the slippery site and the mRNA secondary structure element, thereby providing the desired ratio between the two alternative protein products. Thus, the mRNA not only contains the information for the sequence of amino acids, but also defines how much of an alternative product will be produced. One additional unexpected outcome of our work is the finding that the slippery sequence alone can stimulate very efficient and rapid movement

into the -1 reading frame. This implies that recoding events on the slippery sequences in the genomes might happen more often than so far reported. If true, this would provide an additional, yet unappreciated source of protein diversity in the cell which might be used for adaptation to a changing environment. Understanding the mechanism of -1 frameshifting therefore is of crucial importance for understanding viral proliferation strategies in the host cells, as well as regulation of gene expression at the translational level.

Original Publication

Caliskan N, Katunin VI, Belardinelli R, Peske F, Rodnina MV: Programmed -1 frameshifting by kinetic partitioning during impeded translocation. *Cell* **157**, 1619-1631 (2014).

Zusammenfassung

Ribosomen sind in allen Zellen die Proteinfabriken, in denen der genetische Code in Proteine übersetzt wird (Translation). Proteine sind Ketten von Aminosäuren, deren Reihenfolge in der genetischen Information kodiert ist. Dabei bilden jeweils drei Basen ein Codon, welches für eine bestimmte Aminosäure kodiert. Die Proteinsynthese beginnt mit der Programmierung eines Ribosoms mit einer Boten-RNA (mRNA), einer Abschrift der entsprechenden DNA. Dazu bindet eine sogenannte Transfer-RNA (tRNA) an das erste Codon auf der mRNA. In einem zyklischen Prozess liefert nun abwech-

selnd eine weitere tRNA eine Aminosäure, die spezifisch für das jeweilige Codon auf der mRNA zuständig ist, an das Ribosom. Die Aminosäure wird in das wachsende Protein eingebaut und das Ribosom wandert um genau drei Basen, ein Codon also, auf der mRNA weiter. Eine Verschiebung des Leserasters muss dabei unbedingt verhindert werden, da dadurch alle nachfolgenden Basen falsch gelesen werden würden. Aber genau eine solche Verschiebung des Leserasters um eine Base, das sogenannte -1 frameshifting, nutzen Organismen auch gezielt, um mit einer mRNA zwei verschiedene

Proteine herzustellen. Besonders für Viren wie HIV und SARS ist dieser Prozess wichtig, da sie nur über ein Genom begrenzter Größe verfügen. Den Prozess der Leserasterverschiebung zu verstehen, könnte für die Entwicklung antiviraler Medikamente von besonderer Bedeutung sein. Forscher der Abteilung *Physikalische Biochemie* um Marina Rodnina am MPIIbpc haben nun mithilfe schneller kinetischer Methoden erstmals zeigen können, wann und durch welchen Mechanismus es zu einer gezielten bzw. programmierten Verschiebung des Leserasters um eine Base kommt.

Stefan Hell erhält Kavli-Preis für Nanowissenschaften

Der mit einer Million US-Dollar dotierte *Kavli-Preis* für Nanowissenschaften wird in diesem Jahr an drei Forscher verliehen: Stefan W. Hell, Thomas W. Ebbesen (Straßburg) und Sir John B. Pendry (London) erhalten die Auszeichnung für ihre Beiträge zur Nano-Optik, die althergebrachte Glaubenssätze zur Auflösungsgrenze der optischen Mikroskopie und Bildgebung überwunden haben. Der Preis wird am 9. September 2014 in Oslo durch den norwegischen König überreicht.



Mit dem *Kavli-Preis* wird Stefan Hell geehrt „für seine bahnbrechenden Entwicklungen, die zur Fluoreszenzmikroskopie mit Nanometerauflösung führten und neue Anwendungen in der Biologie eröffneten“, so die Begründung der Jury. Die Auszeichnung wird jedes zweite Jahr gemeinschaftlich von der Norwegischen Akademie der Wissenschaften, der *Kavli-Stiftung* und dem Norwegischen Ministerium für Bildung und Forschung verliehen.

Stefan Hell saß in seinem Büro, als ihn der unerwartete Anruf aus Oslo erreichte. „Ich war gerade dabei, eine wissenschaftliche Veröffentlichung fertigzustellen und abzuschicken, als am Himmelfahrtstag der Anruf vom Präsidenten der Norwegischen Akademie der Wissenschaften auf meinem Handy einging. Ich war total überrascht und freue mich natürlich riesig über diese Auszeichnung. Das ist eine große Anerkennung nicht nur für mich, sondern für alle meine Mitarbeiter, die gemeinsam an der hochauflösenden Lichtmikroskopie gearbeitet

haben.“ Große Begeisterung über die Nachricht gab es auch am MPIIbpc. „Wir freuen uns alle mit Stefan Hell, dass ihm diese hohe Auszeichnung verliehen wurde. Es ist eine große Ehre für ihn und für unser Institut“, so der Geschäftsführende Direktor Gregor Eichele.

Mit neuen physikalischen Konzepten ist es Stefan Hell gelungen, die Beugungsgrenze von Lichtmikroskopen fundamental zu unterlaufen. Er revolutionierte damit die Lichtmikroskopie und eröffnete völlig neue Einblicke in den Nanokosmos lebender Zellen.

Herkömmliche Lichtmikroskope können Objekte, die weniger als 200 Nanometer (millionstel Millimeter) voneinander entfernt sind, im Bild nicht mehr trennen. Für Biologen wie Mediziner bedeutete dies eine enorme Einschränkung: Um Strukturen in lebenden Zellen zu untersuchen, reicht diese Auflösung bei weitem nicht aus. Die von Stefan Hell erfundene und entwickelte STED-Mikroskopie und damit verwandte Verfahren erlauben es heute, Zellen mit einer bis zu zehnmal besseren Detailschärfe zu untersuchen.

Der Ansatz des Physikers beruht auf einem Kniff: Eng benachbarte Details werden unter Verwendung eines speziellen Lichtstrahls sequenziell dunkel gehalten, sodass sie nicht gleichzeitig, sondern nacheinander aufleuchten. Sie können somit im Lichtmikroskop unterschieden werden. „Ein großer Vorteil ist, dass unserer Methode ein relativ allgemeines Grundprinzip zugrunde liegt. Die Hochauflösung ist daher längst nicht ausgereizt“, so Stefan Hell. Mit seinen Abteilungen *NanoBiophotonik* am MPIIbpc und *Optische Nanoskopie* am Deutschen Krebsforschungszentrum (Heidelberg) forscht er intensiv daran, noch feiner in die molekularen Details lebender Zellen vorzustoßen.

Als wichtige Einsatzgebiete seiner Methoden sieht der Preisträger vor allem die Biologie und Medizin. „Um Krankheiten zu erforschen oder neue Medikamente zu entwickeln, bietet die STED-Mikroskopie reichlich Potenzial. Wir stehen erst ganz am Anfang, dieses auszuschöpfen“. (cr)

Der Kavli-Preis

wird seit 2008 jedes zweite Jahr gemeinschaftlich von der Norwegischen Akademie der Wissenschaften, der *Kavli-Stiftung* und dem Norwegischen Ministerium für Bildung und Forschung verliehen. Der *Kavli-Preis* zeichnet Wissenschaftler für ihre bahnbrechenden Erkenntnisse in den drei Forschungsfeldern Astrophysik, Nanowissenschaften und Neurowissenschaften aus. Die Auszeichnung ist in jeder Kategorie mit 1 Million US-Dollar (rund 730 000 Euro) dotiert. Bei mehreren Preisträgern in einer Kategorie wird das Preisgeld geteilt. Die Auszeichnung ist nach dem gebürtigen Norweger Fred Kavli (1927-2013) benannt, der als Physiker, Unternehmer und Erfinder wegweisende Forschung förderte.

Ehrendoktorwürde der Universität Helsinki für Hans-Jürgen Troe

Die Universität Helsinki (Finnland) hat Hans-Jürgen Troe, Emeritus-Direktor am MPIbpc und Niedersachsenprofessor an der Universität Göttingen, die Ehrendoktorwürde verliehen. Die Philosophische Fakultät der Universität würdigt mit dieser Auszeichnung die Beiträge des Wissenschaftlers zur Erforschung chemischer Reaktionen. Die Urkunde mit Doktorhut und Degen wurde ihm am 23. Mai in Helsinki im Rahmen einer feierlichen Zeremonie überreicht.

Hans-Jürgen Troe gehört zu den weltweit führenden Forschern auf dem Gebiet der chemischen Reaktionen und ist auch in der Wissenschaftspolitik eine einflussreiche Persönlichkeit“, betonte der Dekan der Philosophischen Fakultät, Arto Mustajoki, bei der Überreichung der Insignien, die ganz nach alter Tradition erfolgte.

„Es ist für mich eine sehr große Freude, die Ehrendoktorwürde der Universität Helsinki entgegennehmen zu dürfen“, sagte Hans-Jürgen Troe im Anschluss an die Feierlichkeiten. Bereits seit den 1970er Jahren bestehen enge Beziehungen zwischen seiner Abteilung am Institut für Physikalische Chemie der Universität Göttingen, der Abteilung *Spektroskopie und Photochemische Kinetik* und der Abteilung für Chemie an der Universität Helsinki. Nicht zuletzt pflegte er auch als Mitglied der *Finnischen Akademie der Wissenschaften* stets enge Kontakte mit dem Land.

Neben Hans-Jürgen Troe wurde während der Zeremonie zwölf weiteren

Personen aus dem Bereich der Wissenschaft, Kultur und Gesellschaft die Ehrendoktorwürde verliehen. Es war nunmehr die 96. feierliche Verleihung dieser Art, die von der Philosophischen Fakultät der Universität Helsinki ausgerichtet wurde. Die Zeremonie findet nur alle vier Jahre statt.

Das Forschungsgebiet von Hans-Jürgen Troe ist die Reaktionskinetik – die Wissenschaft vom zeitlichen und molekularen Ablauf chemischer Reaktionen. Viele Vorgänge in der belebten und unbelebten Natur wie die Photosynthese, das Feuer, die Chemie der Erdatmosphäre oder die Entstehung neuer Sterne in interstellaren Molekülwolken folgen auf Molekülebene sehr ähnlichen, grundlegenden Prinzipien. Derartige Prozesse kann der Chemiker untersuchen, indem er sie durch Lichtabsorption oder Aufheizung einleitet. Anschließend lässt sich der zeitliche



Der Dekan der Philosophischen Fakultät, Arto Mustajoki, überreichte die Insignien ganz nach alter Tradition. (Bild: Universität Helsinki)

Ablauf der Reaktionen mit modernen Messmethoden sehr genau verfolgen. Dabei kann es sich oft um sehr schnelle Vorgänge handeln, die in ihrem molekularen Detail verstanden werden müssen.

Ein weiterer Fokus seiner Arbeit liegt auf Reaktionen von Molekülonen in sogenannten Plasmen, dem gasförmigen Zustand der Materie, in dem nicht nur elektrisch neutrale, sondern auch geladene Teilchen nebeneinander existieren. Auf der Erde lässt sich dieser Zustand beispielsweise in elektrischen Entladungen wie etwa bei einem Blitz nachweisen. Im Weltall befindet sich der größte Teil der Materie in diesem Zustand. Mit den Ergebnissen aus diesen Untersuchungen entwickeln Hans-Jürgen Troe und seine Mitarbeiter theoretische Modelle, die in vielen Gebieten von Nutzen sind: von der Astro- und Atmosphärenchemie über die Plasma- und Photochemie bis hin zur Verbrennungschemie. Auch Prozesse in der Großindustrie lassen sich damit optimieren.

(cr)



Hans-Jürgen Troe

promovierte an der Universität Göttingen in physikalischer Chemie. Im Jahr 1971 wurde er als ordentlicher Professor an die *École Polytechnique Fédérale* in Lausanne (Schweiz) berufen. 1975 kehrte er als Direktor an das Institut für Physikalische Chemie der Universität Göttingen zurück. Von 1990 bis zu seiner Emeritierung im Jahr 2008 war Hans-Jürgen Troe zudem Direktor am MPIbpc und leitete dort die Abteilung *Spektroskopie und*

Photochemische Kinetik. Mit der gleichnamigen Emeritusgruppe führt er seine Arbeiten am Institut seitdem weiter fort. Die ihm im Jahr 2009 verliehene Niedersachsenprofessur ermöglicht ihm darüber hinaus, auch an der Göttinger Universität am Institut für Physikalische Chemie weiter zu forschen. Neben der Niedersachsenprofessur hat Hans-Jürgen Troe zahlreiche weitere Auszeichnungen erhalten. Er ist Honorarprofessor der *École Polytechnique Fédérale* in Lausanne und hält bereits Ehrendoktorwürden der Universitäten Bordeaux und Karlsruhe. Hans-Jürgen Troe ist Ehrenmitglied der *Deutschen Bunsen-Gesellschaft* und Mitglied zahlreicher Akademien, darunter der Finnischen Akademie der Wissenschaften.

Reinhard Lührmann mit *Lifetime Achievement in Science Award* ausgezeichnet

Die internationale RNA Society hat Reinhard Lührmann, Leiter der Abteilung *Zelluläre Biochemie* am MPIbpc, den diesjährigen *Lifetime Achievement in Science Award* verliehen. Sie würdigt damit die bahnbrechenden Arbeiten des Biochemikers, die die Wissenschaft weit über die RNA-Forschung hinaus beeinflusst haben. Der Preis wurde ihm auf der Jahrestagung 2014 der RNA Society in Quebec (Kanada) feierlich überreicht.

Reinhard Lührmann erhält den Lifetime Achievement in Science Award der RNA Society für seine Pionierarbeiten zum Verständnis der biochemischen Zusammensetzung, Zusammenlagerung, Dynamik und Funktion der Spleißosomen“, betonte der Präsident der RNA Society, Adrian Krainer, in seiner Laudatio. „Ich fühle mich zutiefst geehrt, für meine Forschung mit diesem renommierten Preis der wichtigsten internationalen Fachgesellschaft auf meinem Arbeitsgebiet ausgezeichnet zu werden“, sagte Reinhard Lührmann während seiner Dankesrede nach Überreichung des Preises.

Nach dem Studium der Chemie an der Universität Münster erforschte der Preisträger an der Technischen Universität Darmstadt und dem Max-Planck-Institut (MPI) für Molekulare Genetik in Berlin zunächst die Proteinsynthese-Maschinerie, das Ribosom. Ihm gelang es, wichtige Fragen zur Funktion und strukturellen Organisation des Ribosoms von Bakterien aufzuklären.

Damit das Ribosom nach Bauplänen in unserem Erbgut Proteine herstellen kann, wird ein Gen zunächst in die Rohfassung einer Boten-Ribonukleinsäure (Boten-RNA) umkopiert, die dann als Matrize für den Bau der Proteine dient. Als erstmals Ende der 1970er-Jahre davon berichtet wurde, dass die Sequenz von Genen in Zellen höherer Organismen durch Einschübe – sogenannte Introns – unterbrochen sind, faszinierte

ihn dieser überraschende Befund sofort. Denn diese Introns müssen aus der Rohfassung der Boten-RNA erst herausgeschnitten und die Information tragenden Bereiche (Exons) neu verknüpft werden – ein Vorgang, der als Spleißen bezeichnet wird. Erst dann kann die Boten-RNA als Matrize für die Proteinproduktion verwendet werden. „Mich hat sogleich die Frage interessiert: Wie funktioniert das Erkennen und Herausschneiden dieser Introns?“, berichtet Reinhard Lührmann.

Ab 1981 fokussierte er seine Forschungen in Berlin, die er dann an der Universität Marburg und schließlich am MPIbpc fortsetzte, auf die molekulare Maschinerie aus RNA und Proteinen, die das Spleißen der Introns bewerkstelligt – das Spleißosom. Mit seinen bahnbrechenden Arbeiten hierzu gilt der Göttinger Biochemiker als Pionier auf diesem Forschungsgebiet.

Eine der komplexesten molekularen Maschinen

Während seiner Zeit in Berlin und Marburg untersuchte Reinhard Lührmann die fünf kleinen funktionellen RNA-Moleküle des Spleißosoms, die sogenannten snRNAs U1, U2, U4, U5 und U6. Er konnte zeigen, dass die snRNAs mit rund 50 Proteinen in RNA-Protein-Komplexen – den sogenannten snRNPs – organisiert sind, die dem Spleißosom als vorgefertigte Bauteile dienen. Ferner klärte er die Strukturprinzipien



Reinhard Lührmann

promovierte 1975 an der Universität Münster im Fach Chemie. Von dort wechselte er an das Berliner MPI für molekulare Genetik, wo er von 1981 bis 1988 am Otto-Warburg-Laboratorium eine selbstständige Arbeitsgruppe leitete. Im Jahr 1982 habilitierte er an der Freien Universität Berlin in Molekularbiologie und Biochemie. 1988 übernahm er eine Professur für physiologische Chemie und molekulare Biologie am Fachbereich Medizin der Universität Marburg. Seit 1999 ist er Direktor am MPIbpc und leitet dort die Abteilung *Zelluläre Biochemie*. Für seine Forschungsarbeiten ist Reinhard Lührmann vielfach ausgezeichnet worden, darunter mit dem *Max-Planck-Forschungspreis* (1990), dem *Gottfried-Wilhelm-Leibniz-Preis* (1996), dem *Feldberg-Preis* (2002), dem *Ernst-Jung-Preis für Medizin* (2003), dem *Cozzarelli-Preis* (2006) und der *Nacon VIII Nucleic Acids Award Lecture* (2010). Er ist Honorarprofessor an den Universitäten Göttingen und Marburg.

der snRNPs und die Funktion zahlreicher ihrer Proteine sowie einiger der snRNAs beim Erkennen und Herausschneiden der Introns auf. Mit dem Wechsel an das MPIBpc gelang es Reinhard Lührmanns Team, ganze Spleißosomen zu isolieren und ihre biochemische Zusammensetzung zu bestimmen. Ein Fazit aus diesen Arbeiten: Mit über 170 Proteinen gehört das Spleißosom zu einer der komplexesten molekularen Maschinen in unseren Zellen.

„In unseren Arbeiten haben wir erstmals gezeigt, wie extrem dynamisch diese Nanomaschine ist“, erzählt der Biochemiker. So wird das Spleißosom für jeden Spleißvorgang auf einem Intron aus seinen Bestandteilen neu zusammengelagert, und zwar zunächst in einer inaktiven Form. „Durch umfangreiche Umbaumaßnahmen wird das Spleißosom dann zu einer katalytisch aktiven Maschine. Dabei herrscht ein reges Kommen und Gehen der snRNAs und Proteine“, so Reinhard Lührmann weiter. Wichtige Kontrollmechanismen, die diese Strukturveränderungen zeitlich exakt steuern, hat er mit seinem Team aufgedeckt. In einem interdisziplinären Ansatz und in enger Zusammenarbeit mit mehreren Expertenteams gelang es ihm schließlich auch, die dreidimensionale Organisation ganzer Spleißosomen sichtbar zu machen und atomare Details ihrer Bestandteile aufzuklären.

Ein Gen liefert Baupläne für viele Proteine

Das Spleißen erscheint zwar recht kompliziert, hat aber einen Vorteil: Bei Bedarf können unterschiedliche Exons ausgewählt und zu einer Boten-RNA zusammengesetzt werden. Damit liefert ein einzelnes Gen die Baupläne für viele ver-

Die RNA Society

wurde im Jahr 1993 gegründet, um den Austausch und die Verbreitung von experimentellen Ergebnissen und neuen Konzepten in der RNA-Forschung zu fördern. Die interdisziplinäre Gesellschaft repräsentiert RNA-Forschung im weitesten Sinne: von der Evolutions- und Strukturbioogie über Biochemie, Biomedizin und Chemie bis hin zu Genetik und Virologie, soweit die Fragestellungen die Struktur und Funktion von RNA betreffen.

schiedene Proteine. Dieser als alternatives Spleißen bezeichnete Prozess erklärt, warum der Mensch mit einem recht bescheidenen Sortiment von zirka 25 000 Genen weit mehr als 100 000 unterschiedliche Proteine herstellen kann.

Viele Erbkrankheiten haben ihre Ursache allerdings im falschen Herausschneiden der Introns. Neuere Schätzungen gehen davon aus, dass mehr als 20 Prozent humaner genetischer Erkrankungen auf Mutationen in Proteinen oder den snRNAs der Spleißosomen zurückzuführen sind. Die Erkenntnisse von Reinhard Lührmanns Team zur Funktionsweise des Spleißosoms sind gleichzeitig eine wichtige Voraussetzung dafür, zu verstehen, wie Defekte in einzelnen Bestandteilen des Spleißosoms Krankheiten auslösen können. (cr)

Harvard professor Xiaoliang Sunney Xie spends his sabbatical at the institute

Xiaoliang (Sunney) Xie, Mallinckrodt Professor at the Department of *Chemistry and Chemical Biology* in Cambridge (USA), is visiting the MPIBpc from July 19th to August 3rd. He has been granted the *Humboldt Research Award* in the field of biophysics by the *Alexander von Humboldt-Foundation*. Stefan Hell and his Department of *NanoBiophotonics* are hosting the world-renowned researcher.

The Chinese-born, US biochemist was among the first to conduct single molecule imaging, spectroscopy, and dynamical studies at room temperature. He has made seminal contributions to the study of biological systems at the single molecule level. In particular, he pioneered single molecule enzymology which formed the basis for single molecule genome sequencing. Xie and his colleagues also laid the basis for the development and application of *coherent anti-Stokes Raman scattering* (CARS) microscopy which allows 3D imaging of live cells and tissues based on vibrational spectroscopy with high sensitivity.



Xiaoliang Sunney Xie

During his stay in Göttingen, he intends to combine his single protein studies with live cell superresolution microscopy approaches. In August 2013, Xiaoliang Sunney Xie has already been at the MPIBpc as a speaker in the prestigious *Karl Friedrich Bonhoeffer Lecture* series talking about “Life at the single molecule level”. (es)

AMPERE-Preis 2014 geht an Christian Griesinger

Christian Griesinger, Direktor am MPIbpc, ist mit dem diesjährigen *AMPERE-Preis* ausgezeichnet worden. Damit würdigt die europäische Wissenschaftler-Vereinigung *AMPERE* seine herausragenden Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der kernmagnetischen Resonanz (NMR). Der Preis wurde ihm während der Eröffnung der *EUROMAR-Konferenz 2014* an der ETH Zürich (Schweiz) feierlich überreicht.

Als Anerkennung für seine Beiträge zur Entwicklung von Methoden in der Flüssig-NMR und der NMR-basierten Strukturbio-logie erhält Christian Griesinger den *AMPERE-Preis*, begründete der Vorsitzende des *AMPERE-Preiskomitees*, Beat Meier, die Entscheidung der Jury. „Es ist eine große Ehre für mich, diese Auszeichnung entgegenzunehmen, die zuvor bereits unter anderem der Chemie-Nobelpreisträger Richard Ernst und der Erfinder der zweidimensionalen NMR-Spektroskopie, Jean Jeener, erhalten haben“, sagte Christian Griesinger nach der feierlichen Verleihung.

Seit dem Jahr 1999 leitet der Chemiker die Abteilung *NMR-basierte Strukturbio-logie* am MPIbpc. Das Ziel seiner Forschung ist es, den Aufbau von Proteinen zu entschlüsseln sowie deren chemische Zusammensetzung zu erforschen. „Nur wenn Proteine und Nukleinsäuren ihre räumliche Struktur erhalten, können sie ihre vielfältigen Aufgaben innerhalb der Zelle erfüllen“, erklärt der Wissenschaftler. „Welche schwerwiegenden

Folgen deformierte Proteinmoleküle haben können, zeigen uns bisher unheilbare Krankheiten wie Alzheimer, Parkinson und Creutzfeldt-Jakob.“ Alle drei Erkrankungen sind auf Proteine mit Fehlern in ihrer räumlichen Anordnung zurückzuführen, die sich in Gehirnzellen ansammeln, diese schädigen und schließlich absterben lassen.

Zur Erforschung der Proteinstruktur setzt Christian Griesinger die NMR-Spektroskopie ein. Diese Methode erlaubt es, Proteine in Aktion zu beobachten. „Dank eines neuen, von uns entwickelten Verfahrens können wir Veränderungen von Proteinen im Bereich von milliardstel Sekunden messen“, erläutert der Preisträger. Die mittels der NMR-Spektroskopie gewonnenen Erkenntnisse dienen als wichtiger Ausgangspunkt, um Wirkstoffe für Arzneimittel zu erforschen. So stieß Christian Griesinger gemeinsam mit Forschern der Universität München auf eine chemische Substanz, welche Folgen der Parkinson-Erkrankung in Tests an Mäusen verzögern kann. (ms)



Groupement AMPERE

Groupement AMPERE (Atomes et Molécules Par Études Radio-Électriques) wurde 1952 in Frankreich ins Leben gerufen. Es handelt sich dabei um einen Zusammenschluss internationaler Wissenschaftler, die auf dem Gebiet der Kernspinresonanz und Kernspinresonanztomografie forschen und in diesen Bereichen neue Methoden und Technologien entwickeln. Der mit einem Anerkennungsbetrag von 10000 Euro verbundene *AMPERE-Preis* wird von *Groupement AMPERE* vergeben und würdigt Wissenschaftler für ihre außergewöhnlichen Leistungen auf dem Gebiet der Kernspinresonanz.



Christian Griesinger

studierte Chemie und Physik an der Universität Frankfurt/Main und promovierte dort 1986. Danach forschte er bis 1989 als Postdoktorand an der ETH Zürich (Schweiz) bei Chemie-Nobelpreisträger Richard Ernst. Im Jahr 1990 wurde er Professor für Organische Chemie an der Universität Frankfurt/Main. Seit 1999 ist Christian Griesinger Direktor am MPIbpc und Leiter der Abteilung *NMR-basierte Strukturbio-logie*. Zudem lehrt er als Honorarprofessor an der Universität Göttingen. Für seine Forschungsarbeiten ist Christian Griesinger vielfach ausgezeichnet worden, darunter mit dem *Sommerfeldpreis* der Bayerischen Akademie der Wissenschaften (1997), dem *Gottfried-Wilhelm-Leibniz-Preis* der Deutschen Forschungsgemeinschaft (1998) und dem *Otto-Bayer-Preis* (2003). Anfang dieses Jahres verlieh ihm die Nationale Universität Rosario (Argentinien) die Ehrendoktorwürde.

Max-Planck-Direktor Leo De Maeyer verstorben

Das MPIbpc trauert um seinen emeritierten Direktor Leo C. M. De Maeyer. Am 18. Juni 2014 ist der Forscher im Alter von 86 Jahren verstorben.

Er war ein Wissenschaftler der ersten Stunde an unserem Institut. Mit seinen herausragenden und inspirierenden Forschungsarbeiten hat er Apparaturen in der Molekularbiologie entwickelt, die heute weltweit experimentelle Anwendung finden. Für seine Verdienste um die Wissenschaft und seinen unermüdlichen Einsatz für die Belange des Instituts sind wir Leo De Maeyer zutiefst dankbar“, sagt der Geschäftsführende Direktor, Gregor Eichele. „Unser ganzes Mitgefühl gilt nun seinen Angehörigen und Freunden.“

Leo De Maeyers Leidenschaft war ohne Zweifel die Wissenschaft, die er sehr intensiv und mit ansteckender Begeisterung betrieb. Der Chemiker befasste sich im Laufe seiner Karriere mit grundlegenden Problemen der physikalischen Chemie. Bereits kurz nach seiner Promotion kam der gebürtige Belgier im Jahr 1956 mit einem Alexander von Humboldt-Stipendium in die Arbeitsgruppe von Manfred Eigen am damaligen Göttinger MPI für physikalische Chemie. Dort lieferte er wesentliche Beiträge zur Weiterentwicklung der sogenannten Relaxationsmethoden. Mithilfe dieser innovativen Messanordnung gelang es Manfred Eigen schließlich, die Geschwindigkeit extrem schneller chemischer Reaktionen zu bestimmen, die bis dahin als unmessbar galten. Im Jahr 1967 wurde Manfred Eigen dafür mit dem Chemie-Nobelpreis ausgezeichnet. Eine lange Publikationsserie von Leo De Maeyer und Manfred Eigen dokumentiert den Fortschritt dieser Technik und die Erweiterung ihres Anwendungsbereichs.

Anfangs wurde diese Methode hauptsächlich für die Aufklärung der Kinetik anorganischer Reaktionen wie der Protonenübertragung und der Bildung von Metallkomplexen angewandt. Später wurden diese auf biochemische Systeme wie Proteine, Nukleinsäuren und Membranen ausgeweitet. Leo De Maeyer hat nicht zuletzt die Verbreitung der Relaxationsmethoden weltweit befördert, indem er eine handliche Temperatursprungapparatur konstruierte. Neben diesem Beispiel für einen erfolgreichen Technologietransfer haben seine experimentellen Methoden in vielen Bereichen der Biologie, Chemie und Physik breite Anwendung gefunden.

Aufgrund seiner äußerst erfolgreichen Forschungsarbeiten wurde Leo De Maeyer im Jahr 1965 zum Wissenschaftlichen Mitglied der Max-Planck-Gesellschaft ernannt und als Direktor an das MPI für physikalische Chemie berufen. An der Überführung dieses Instituts in das 1971 neu gegründete MPI für



Leo C. M. De Maeyer.

biophysikalische Chemie hatte er entscheidenden Anteil. Hier leitete er bis zu seiner Emeritierung im Jahr 1995 die Abteilung *Experimentelle Methoden*. In den Jahren 1978 bis 1981 unterstand ihm zudem die *Instrumentation Division* am Heidelberger *European Molecular Biology Laboratory*.

Kollegen und Mitarbeiter schätzten sein stets offenes Ohr für die Belange seiner Mitmenschen, seine Unterstützung und seinen Humor. Legendär war sein Findungsreichtum, wenn eine Apparatur am Institut den Geist aufgab. Als begnadeter Tüftler scheute er nicht vor Reparaturen zurück, die andere längst aufgegeben hatten – und rettete so manches wertvolle Gerät für die Forschung. (cr)

Flimmern in den Atemwegen erwünscht

Das Innere unseres Körpers ist buchstäblich eine haarige Angelegenheit. Mithilfe winziger Flimmerhärchen befreien Zellen unsere Atemwege von Staub, Schleim und Krankheitserregern oder bewegen sich Eizellen und Spermien vorwärts. Sind diese Härchen in ihrem Aufbau oder ihrer Funktion gestört, können Atemwegserkrankungen oder Unfruchtbarkeit die Folge sein. Wissenschaftler am MPIIbpc haben zusammen mit Kollegen an der University of California in Berkeley (USA) und der Universität Göttingen nun entschlüsselt, über welchen Mechanismus die Verankerung der Flimmerhärchen an der Zelloberfläche gesteuert wird. Ihre Ergebnisse tragen dazu bei, die Ursachen von Atemwegserkrankungen besser zu verstehen. (*Nature*, 5. Juni 2014)

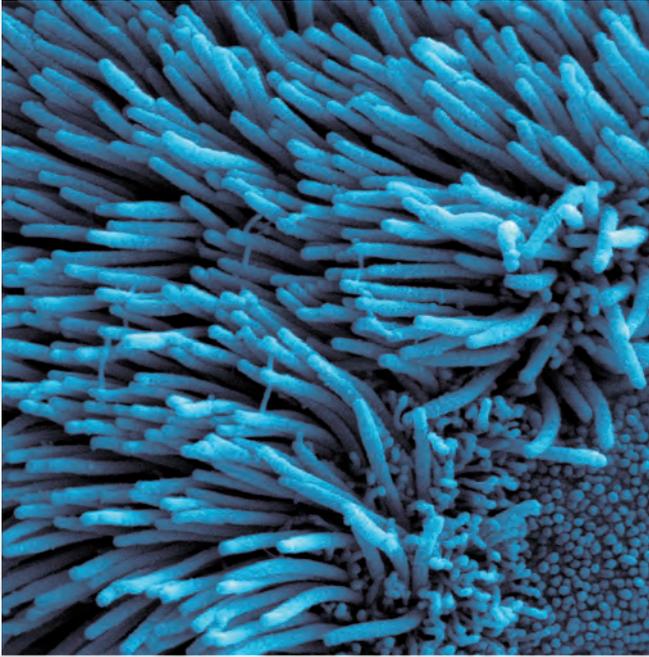
Nur Bruchteile von Millimetern klein unterschätzt man Flimmerhärchen leicht in ihren Fähigkeiten. Doch wenn Hunderte von ihnen im Gleichklang peitschenartig schlagen, erzeugen sie eine kräftige Strömung, die unsere Atemwege reinigt und die Lunge schützt. Eizellen aus dem Eierstock erreichen dank ihrer Hilfe die Gebärmutter. Nicht zuletzt geben Flimmerhärchen während der frühen Entwicklung des Embryos im Mutterleib die Richtung vor: Indem sie bestimmte Botenstoffe verteilen, sorgen die Härchen dafür, dass sich die Organe an der richtigen Stelle ausbilden. Ist dieser Prozess gestört, kann ein *Situs inversus* die Folge sein: Alle Organe liegen spiegelverkehrt im Körper.

Um nicht von der eigenen Schlagkraft mitgerissen zu werden, benötigen die agilen Flimmerhärchen allerdings eine gute Verankerung. Diese Aufgabe übernimmt der sogenannte Basalkörper. Diese Struktur aus verschiedenen Proteinen verbindet das Flimmerhärchen an seinem Fuß fest mit der Zelloberfläche. Forscher am MPIIbpc, der Universität Göttingen und der University of California in Berkeley haben jetzt entdeckt, dass bei der Verankerung und Ausbildung der winzigen Härchen sechs kleine Nukleinsäure-Moleküle – sogenannte

Mikro-RNAs – eine Schlüsselrolle spielen. Je zur Hälfte stammen sie aus den Genfamilien miR-34 und miR-449.

In den „behaarten“ Zellen der Luftröhre und Lunge sind diese sechs Mikro-RNAs besonders aktiv. Zigarettenrauch beispielsweise reduziert ihre Menge maßgeblich und könnte eine der Ursachen für die bekannten Schädigungen der Atemwege bei Kettenrauchern sein. Um die Rolle der beiden Genfamilien in Zellen der Atemwege genauer zu untersuchen, schalteten die Wissenschaftler alle sechs Mikro-RNAs in Mäusen aus. „Als Folge entwickelten die Nager Symptome, die auch Menschen mit einer seltenen Atemwegserkrankung namens Primäre Ziliäre Dyskinesie zeigen“, sagt Michael Kessel, Leiter der Forschungsgruppe *Entwicklungsbiologie* am MPIIbpc.

Menschen, die an Primärer Ziliärer Dyskinesie (PCD) leiden, haben zu wenige oder verkürzte Flimmerhärchen. Als Folge leiden Betroffene unter immer wiederkehrenden Atemwegserkrankungen, und auch Unfruchtbarkeit ist verbreitet. Bei rund der Hälfte der PCD-Patienten sind zudem die Organe seitenverkehrt angelegt. „Ein ganz ähnliches Krankheitsbild sehen wir bei Mäusen, denen alle sechs Mikro-RNAs



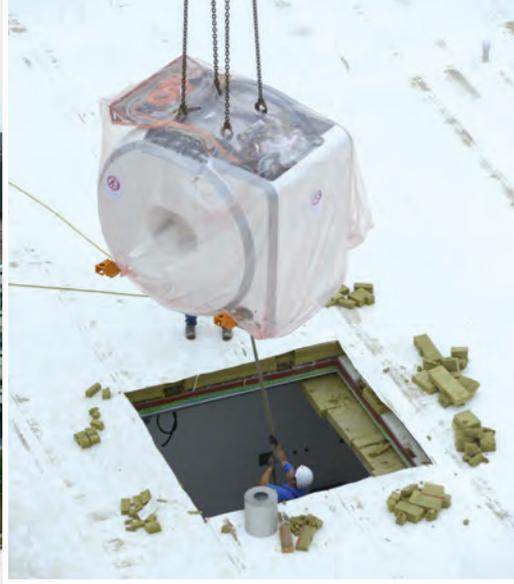
Elektronenmikroskopische Aufnahme von Lungenzellen mit ihren charakteristischen beweglichen Flimmerhärchen. (Bild: MPIbpc)

fehlen. Auch diese Nager erkranken an den Atemwegen und sind zusätzlich unfruchtbar. Einen *Situs inversus* entwickeln sie dagegen nicht“, berichtet Michael Kessel. „Auch bei diesen Tieren sind die Flimmerhärchen auffällig verändert: Sie sind zu kurz, in ihrer Anzahl stark reduziert oder fehlen ganz.“ Offensichtlich haben die Mikro-RNAs eine wichtige Aufgabe bei der Ausbildung der Härchen. Doch welche ist das und wie funktioniert dies auf molekularer Ebene?

Cp110 blockiert das Härchenwachstum

„Wie wir in unseren Experimenten zeigen konnten, schalten die Mikro-RNAs ein wichtiges Schalterprotein namens Cp110 aus. Ist Cp110 aktiv, blockiert es die Bildung der Flimmerhärchen und sorgt während der Embryonalentwicklung dafür, dass die Härchen erst genau zur richtigen Zeit am richtigen Ort entstehen. Schalten die Mikro-RNAs das Cp110 nicht rechtzeitig aus, stoppt Cp110 das Härchenwachstum zu lange – mit fatalen Folgen. Die Basalkörper wandern nicht richtig und die Härchenbildung ist deutlich geschädigt“, schildert Alexander Klimke, wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Forschungsgruppe von Michael Kessel.

„Unsere Vermutung war, dass die Mikro-RNAs gewissermaßen den Startschuss für die Flimmerhärchen-Bildung geben, indem sie das Cp110 abschalten“, ergänzt Michael Kessel. Um ihre Annahme zu überprüfen, machten die Wissenschaftler das Kontrollexperiment: Sie schalteten nicht nur die sechs Mikro-RNAs, sondern auch den Cp110-Schalter ab. „Wie wir erwartet hatten, fanden wir weitgehend funktionierende Flimmerhärchen. Die Basalkörper bildeten sich normal aus und positionierten sich richtig. Auch die Härchen waren unauffällig“, so Muriel Lizé, Dorothea Schlözer-Forschungsstipendiatin am Institut für Molekulare Onkologie an der Universität Göttingen. „Die sechs Mikro-RNAs werden wie vermutet benötigt, um Cp110 zur rechten Zeit zu stoppen, damit sich die Flimmerhärchen entwickeln können.“ Da die sechs Mikro-RNAs in allen Wirbeltieren vorkommen, hofft das Forscherteam, dass der neu entdeckte Regulationsmechanismus dazu beiträgt, die molekulare Biologie der Flimmerhärchen und die Ursachen von Atemwegserkrankungen wie Primäre Ziliäre Dyskinesie oder andere chronische Lungenerkrankungen besser zu verstehen. (cr)



Das Forschungs-MRT-Gerät Skyra wird über eine große Öffnung im Dach in das neue MRT-Gebäude der UMG angeliefert.



Die Anlieferung von Skyra verfolgen Jens Frahm und Hartmut Ehmke, Siemens Healthcare-Projektmanager (links), gespannt mit. (Bilder: UMG)

Neue Magnetresonanztomografie mit FLASH 2-Technik in Göttingen

Der Anblick ließ Mitte Juni so manches Herz höher schlagen: Langsam schwebend näherte sich der sieben Tonnen schwere Koloss der Dachöffnung des neuen Magnetresonanztomografie (MRT)-Gebäudes der Universitätsmedizin Göttingen (UMG). Mit einem Kran wurde das hochmoderne MRT-Gerät Skyra in das neu errichtete Forschungsgebäude auf dem UMG-Gelände heruntergelassen. Skyra ist eines von zwei MRT-Geräten, das nun in Göttingen ab Herbst in Forschung, Lehre und studienbegleitender Krankenversorgung eingesetzt wird.

Die Ankunft von Skyra verfolgte auch der Leiter der *Biomedizinischen NMR Forschungs GmbH* am MPIIbpc, Jens Frahm, vor Ort gespannt mit. Der Magnetresonanztomograf der Firma Siemens wird mit der neuen Bildgebungstechnologie FLASH 2 ausgestattet, die von Jens Frahm und seinen Mitarbeitern entwickelt wurde. Durch FLASH 2 ist das MRT-Aufnahmeverfahren nochmals erheblich schneller geworden und benötigt nur noch 1/30 Sekunde. Die neue Technik macht erstmals Echtzeit-Filme vom menschlichen Herzschlag, vom Blutfluss oder von Sprech- und Schluckvorgängen mit 30 Bildern pro Sekunde möglich.

Vor allem bei der Untersuchung von Patienten mit Herzkrankungen, denen es schwer fällt, mehrere Sekunden lang den Atem anzuhalten, wollen Forscher und Mediziner das MRT-Gerät mit seiner beschleunigten Aufnahmetechnik einsetzen. Außerdem lassen sich damit angeborene Herzfehler, Schädigungen des Herzmuskels und auch Engstellen der Herzkranzgefäße in einer bislang nicht erreichten Genauigkeit diagnostizieren.

Betrieben wird Skyra vom Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie der UMG unter Leitung von Joachim Lotz. Der Magnetresonanztomograf soll künftig gemeinsam mit der interdisziplinären kardiovaskulären Arbeitsgruppe um den Vorsitzenden des Herzzentrums der UMG, Gerd Hasenfuß, genutzt werden. Finanziert wurde das rund zwei Millionen Euro teure Gerät zur Hälfte von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG). Das zweite MRT-Gerät namens *Avanto fit* soll vom Institut für Diagnostische und Interventionelle Neuroradiologie in der Krankenversorgung eingesetzt werden.

(Nach einer Pressemitteilung der UMG)

A close-up, artistic photograph of a sharp, conical metal tip, likely from an electron microscope. The tip is illuminated from the right, creating a bright, starburst-like light source and casting long, soft shadows. The background is dark, with some faint, colorful lens flare effects. The overall mood is scientific and high-tech.

Die ultrakurzen Elektronenpulse für die Untersuchung molekularer Filme werden mit Laserlicht am Ende einer nanoskopisch kleinen Metallspitze erzeugt. Das Bild zeigt eine elektronenmikroskopische Aufnahme.
(Bild: Universität Göttingen)

Elektronenblitze erhellen Moleküldynamik

In der mikroskopischen Welt von Atomen und Molekülen läuft vieles im Bereich von Femtosekunden und Pikosekunden ab, also Billionstel und Billionsteln einer Sekunde. Um einen direkten Blick auf die Dynamik im Mikrokosmos werfen zu können, nutzen Forscher extrem kurze Röntgen- oder Elektronenblitze. So können schnelle Bewegungen von Atomen und Molekülen in einem Moment festgehalten werden und es werden feinste Unterschiede in der Anordnung und Orientierung atomarer Strukturen sichtbar. Physiker und Chemiker der Universität Göttingen haben unter Beteiligung von Forschern um Alec Wodtke am MPIbpc ein neues Verfahren entwickelt, die Dynamik einzelner atomarer und molekularer Lagen zu untersuchen. (*Science*, 11. Juli 2014)

Die Arbeitsgruppe um Claus Ropers und Sascha Schäfer von der Fakultät für Physik der Universität Göttingen hat eine neue Technik entwickelt, die auf der Beugung ultrakurzer Elektronenblitze an Oberflächen und dünnen Filmen basiert. „Das Besondere an unseren Experimenten ist, dass wir ultrakurze Elektronenpulse bei vergleichsweise niedriger Energie erzeugen konnten. Damit können wir Schichten analysieren, die nicht dicker als ein einziges Molekül sind“, erklärt Max Gulde, Doktorand und Erstautor der Veröffentlichung. „Außerdem haben Elektronen mit niedriger Energie den Vorteil, dass man mit ihnen auch weiche organische Materialien untersuchen kann, ohne sie allzu schnell zu zerstören.“

Die erste mit der neuen Technik analysierte Probe besteht aus einer Polymer-Graphen-Doppelschicht, die in enger Zusammenarbeit mit Max-Planck-Direktor Alec Wodtke und Hak-Ki Yu vom MPIbpc hergestellt wurde. Graphen ist ein Material mit außergewöhnlichen mechanischen und elektronischen Eigenschaften, für dessen Herstellung und Untersuchung der Nobelpreis für Physik im Jahr 2010 vergeben wurde. Es besteht aus einer einzelnen Lage von Kohlenstoffatomen, angeordnet in einer Honigwabenstruktur. Die nachträglich auf das Graphen aufgebraute Polymer-schicht hat sich in einer Art Streifenmuster auf das Graphen gelegt. Die Forscher haben die strukturelle Reaktion des Polymers beobachtet, nachdem die Doppelschicht mit

einem kurzen Energiepuls angeregt wurde. Insbesondere konnte hierbei quantitativ abgebildet werden, wie schnell durch den Energieübertrag vom Graphen auf das Polymer die Ordnung des molekularen Films verlorengeht und nach Abkühlen wieder entsteht.

„Hybridstrukturen auf der Basis von Graphen sind besonders interessant für zukünftige Anwendungen zum Beispiel in der Nanoelektronik, da mit ihnen eine ganz neue Variabilität der Materialeigenschaften erreicht werden kann. Die Beobachtung der Ultrakurzzeitdynamik in solchen Systemen gibt uns die Möglichkeit, Kopplungen und Energietransferprozesse auf atomarer Skala zu untersuchen“, erläutert Claus Ropers. Das Verfahren ist auf viele andere Probleme in der Oberflächenphysik anwendbar. „Die Ergebnisse sind das Resultat der produktiven Kooperation sowohl zwischen der Universität und dem MPI als auch zwischen der Fakultät für Physik und der Fakultät für Chemie“, sagt Alec Wodtke, der mit einer Alexander von Humboldt-Professur an der Fakultät für Chemie der Universität Göttingen unter anderem neue Herstellungstechniken hochqualitativen Graphens erforscht. „Um gemeinsam genau solchen Fragestellungen nachzugehen, haben wir in einer etwa 30-köpfigen Gruppe von Wissenschaftlern vor Kurzem einen neuen Sonderforschungsbereich auf den Weg gebracht.“

(Gemeinsame Pressemitteilung der Universität Göttingen und des Max-Planck-Instituts für biophysikalische Chemie)



Martin Stratmann übernimmt Präsidentenamt der Max-Planck-Gesellschaft von Peter Gruss

Ein weiteres Glied ziert die goldglänzende Amtskette, die jeder amtierende Max-Planck-Präsident bei offiziellen Terminen trägt. Das edle Schmuckstück mit einem aus Achat gearbeiteten Medaillon der Minerva vereint die Namen aller Präsidenten, die die Max-Planck- sowie die Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft geführt haben. Der neue Name auf der Kette lautet: Peter Gruss. Nach zwölf Jahren an der Spitze der Max-Planck-Gesellschaft (MPG) hat Peter Gruss das Präsidentenamt nun offiziell an seinen Nachfolger Martin Stratmann übergeben. Auf der Festversammlung am 5. Juni zum Abschluss der MPG-Hauptversammlung im Prinzregententheater in München reichte er die Amtskette für die Jahre 2014 bis 2020 weiter. „Es hat wohl noch nie ein in den Angelegenheiten der Max-Planck-Gesellschaft so erfahrener Wissenschaftler das Amt angetreten“, attestiert Peter Gruss seinem Nachfolger.

Seit dem Jahr 2000 ist Martin Stratmann Wissenschaftliches Mitglied der MPG und Direktor am MPI für Eisenforschung – und hat sich stark für die Forschungsgesellschaft engagiert. So war er als Mitarbeitervertreter im Senat und fungierte von 2006 bis 2008 als Vorsitzender der Chemisch-Physikalisch-Technischen Sektion. Beginnend mit der zweiten Amtszeit von Peter Gruss setzte er sich in den vergangenen sechs Jahren als Max-Planck-Vizepräsident weiter für diese Sektion ein.

In der Amtszeit von Peter Gruss sind neun Institutsgründungen, 15 institutionelle Neuausrichtungen und die Einrichtung von 14 *Max Planck Centern* mit international führenden Forschungseinrichtungen die wohl sichtbarsten Veränderungen. „Ich hatte mir zum Ziel gesetzt, die MPG so weiterzuentwickeln, dass sie ihre internationale Strahlkraft verstärkt.“ Wer an die weltweit besten Forschungseinrichtungen denke, sollte immer auch die MPG auf dem Ticket haben, so der scheidende Präsident.

Zum Abschluss der 65. Jahresversammlung dankte Martin Stratmann seinem Amtsvorgänger ausführlich. In seiner Antrittsrede plädierte der neue Präsident angesichts des wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Wettbewerbs zwischen Amerika, Asien und Europa dafür, den Europäischen Forschungsraum

weiter zu stärken. Martin Stratmann betonte, dass die MPG mit ihren *Max Planck Centern*, den Partnergruppen und Auslandsinstituten bereits herausragende Möglichkeiten dafür geschaffen habe. „Europa muss seine Anziehungskraft auf hervorragende Studenten erhöhen und das Verhältnis vom ‚brain drain‘ und ‚brain gain‘ zu seinen Gunsten nachhaltig verändern“, so der neue Präsident. Dies lasse sich unter anderem durch den Ausbau europäischer Karrierestrukturen ähnlich wie in den USA erreichen, die jungen Wissenschaftlern gute Aufstiegschancen böten.

Die MPG werde auch in Zukunft international rekrutieren, so Martin Stratmann weiter. Gleichzeitig muss die MPG seiner Ansicht nach mutiger bei der zukünftigen Ausrichtung ihrer Institute sein. Man benötige noch mehr Top-Talente, die in der MPG ihre Heimat sowie Perspektiven und Entfaltungsmöglichkeiten für ihre eigene Forschung sähen. Weil man hier im Wettbewerb mit vielen Unternehmen stehe, benötige die MPG ein Leistungsangebot, das auch für Wissenschaftlerinnen wirklich attraktiv und überzeugend sei.

Unterstützung bekommt Martin Stratmann von drei Max-Planck-Direktoren, die auf der Senatssitzung als Vize-



Der neue Präsident der MPG, Martin Stratmann.
(Bild: Axel Griesch, MPG)

präsidenten gewählt wurden. So gibt nach zwölf Jahren Herbert Jäckle, Leiter der Abteilung *Molekulare Entwicklungsbiologie* am MPIbpc, das Amt des Vizepräsidenten der Biologisch-Medizinischen Sektion an Bill S. Hansson vom MPI für chemische Ökologie in Jena weiter. Bill Hansson wird künftig für die 27 Institute dieser Sektion zuständig sein, zu der auch unser Institut gehört. Ferdi Schüth vom MPI für Kohlenforschung in Mülheim an der Ruhr kümmert sich um die 32 Institute der Chemisch-Physikalisch-Technischen Sektion. Angela D. Friederici, Geschäftsführende Direktorin des MPI für Kognitions- und Neurowissenschaften, vertritt die Vorhaben der Institute in der Geistes-, Sozial- und Humanwissenschaftlichen Sektion. Gemeinsam mit den weiteren Mitgliedern des Verwaltungsrates werden die neuen Vizepräsidenten Martin Stratmann beraten und wichtige Entscheidungen der Gesellschaft vorbereiten.

(Nach MPG-Pressemitteilungen und einem Interview der Deutschen Universitäts-Zeitung)



Die drei neuen Vizepräsidenten (von links): Angela D. Friederici, Bill S. Hansson, Ferdi Schüth.

(Bilder: Uta Tabea Marten / Anna Schroll / Jörg Baumann)

GWGDG Info

Die GWGDG bietet ihren Kunden sowie den Studierenden der Universität Göttingen seit Kurzem die weithin bekannte Open-Source-Software **LimeSurvey** (www.limesurvey.org/de) zur Nutzung auf einem GWGDG-eigenen Server an. LimeSurvey ist eine webbasierte Umfrage-Anwendung, die mit jedem gebräuchlichen Webbrowser verwendet werden kann. Sie zeichnet

sich durch eine intuitive Benutzeroberfläche aus und bietet viele interessante Funktionen.

Anfang April 2014 wurde mit dem sogenannten **Heartbleed-Bug** eine kritische Sicherheitslücke in der OpenSSL-Bibliothek gemeldet. Viele Sicherheitsexperten bewerteten die Meldung als den Super-GAU für sichere Kommunikation im World Wide Web. In den GWGDG-

Nachrichten 6/2014 erfolgt hierzu eine ausführliche technische Nachbetrachtung.

Weitere Informationen finden Sie in den GWGDG-Nachrichten 6/2014. Alle Ausgaben der GWGDG-Nachrichten finden Sie unter www.gwdg.de/gwdg-nr.

Thomas Otto

What is waiting beyond the horizon?

The 11th *Horizons in Molecular Biology symposium* will take place from September 15th to 18th 2014 at the MPIBpc. Horizons is a meeting organized by PhD students for PhD students and provides an exciting atmosphere for face-to-face exchange with world-class scientists.

11th HORIZONS
in Molecular Biology

15-18th SEPTEMBER 2014
GÖTTINGEN

Nobel Lectures
Ada Yonath Sir John Walker

Messages in Life
Jeff Lichtman connectomics
Monica Bettencourt-Dias centrosomes and disease
Jason Chin synthetic biology
Linda van Aelst neuronal signaling
Peter Cresswell antigen presentation
Frances Ashcroft insulin secretion
Adrian Bird DNA methylation

Circles of Life
Sara Zanivan vascular proteomics
Ingo Potrykus food security
Dame Linda Partridge ageing
Gero Miesenböck neural circuits
Ian Chambers stem cell biology

Small Wonders of Life
Ada Yonath the amazing ribosome
Sir John Walker ATP synthesis
Taekjip Ha single molecule fluorescence
Gabriel Lander cryo-EM
Mei Hong solid-state NMR

Journey through Life
Vinzenz Unger membrane dynamics
Anne Spang intracellular transport
Margaret Liu DNA vaccines

Opening Talk by Ingo Potrykus
The Golden Rice Project

PANEL DISCUSSION: HOW TO CHOOSE A POSTDOC POSITION **TRAVEL GRANTS FOR SELECTED PARTICIPANTS**

POSTER SESSIONS **NETWORKING & FUN**
CAREER FAIR **ELEVATOR PITCH SESSIONS** **STUDENT TALKS**

under the auspices of Prof. Dr. Johanna Wanka Federal Ministry of Education and Research

presented by the students of the IMPRS for Molecular Biology at the Georg-August-University Göttingen

www.horizons.uni-goettingen.de

This year's program features 20 renowned life scientists, sharing their newest results. The list includes the two Nobel laureates Ada Yonath, who is going to share insights into her ribosome research, and Sir John Walker, the discoverer of ATP synthesis. Among the speakers are also Gero Miesenböck, one of the inventors of optogenetics, Jason Chin, pioneer of synthetic biology, Margaret Liu, medical innovator and entrepreneur of DNA vaccines, and Jeff Lichtman, the inventor of the brainbow.

It has become a tradition at *Horizons* to also look beyond the bench: This year, we will explore the social impact of research in the keynote talk of Ingo Potrykus, the inventor of Golden Rice, which is the first genetically engineered food source to increase human health. Furthermore, you will have the chance to discuss with all the speakers how to shape your career during a panel discussion on the topic: "How to choose your first postdoc?"

The conference itself is preceded by a *Career Fair* which will give you the opportunity to explore alternative career paths, such as founding your own start-up. You can also participate in workshops as well as in company short-presentations. A further highlight of the *Career Fair* is the keynote talk by Uri Alon, known for his research on systems biology, his guide-articles for young scientists – and for his skills at the ukulele.

Registration will be possible until the start of the meeting. Abstracts can be submitted until August 20th. We are looking forward to welcoming you to an inspiring meeting!

Sven Truckenbrodt

Further information and registration:

www.horizons.uni-goettingen.de

<https://www.facebook.com/horizons.molecular.biology>

Wertvolle Informationen und viel Spaß beim Erste-Hilfe-Kurs

Seit dem 25. Juni hat unser Institut 16 zusätzliche betriebliche Ersthelfer, allesamt Kolleginnen und Kollegen der Abteilung *Zelluläre Logistik* von Dirk Görlich. Nachdem sich vor einigen Monaten ein Doktorand Schnittverletzungen an der Hand zugezogen hatte und deutlich geworden war, wie wichtig Kenntnisse über Erste Hilfe insbesondere auch am Arbeitsplatz sein können, hatte Dirk Görlich einen Kurs für die gesamte Abteilung vorgeschlagen.

Seit Jahren halten die Johanniter am MPIIbpc erfolgreich Grund- und Fortbildungskurse für betriebliche Ersthelfer ab. Mithilfe des Bevollmächtigten für Arbeitsschutz, Gerd Busse, und der Sicherheitsfachkraft Karsten Mävers wurde Ende Juni ein erster, deutschsprachiger Kurs für 16 Teilnehmer vereinbart. Ein englischsprachiger Kurs soll folgen.

Gespannt und hoch motiviert versammelte sich die Gruppe im Kleinen Seminarraum des Verwaltungsgebäudes. Wer zwei Tage mit trockenen, nicht enden wollenden Power-Point-Präsentationen erwartet hatte, wurde schnell eines Besseren belehrt. Die Lehrer Freda von dem Bussche und Felix Trieselmann verfolgten ein hervorragendes didaktisches Konzept mit einem abwechslungsreichen, interaktiven Programm. Obwohl es für Freda von dem Bussche der erste Kurs als Lehrende war, schlug sie sich genau so bravourös wie Felix Trieselmann. Beide verfügen über ausgezeichnete Kenntnisse und hervorragendes schauspielerisches Talent.

Informationsblöcke und praktische Übungen wechselten sich ab. Jeder musste an den mitgebrachten Puppen sechs Minuten lang Herzmassage und Beatmung üben und das Verbandanlegen wurde – für uns sehr Spaßig – paarweise als intuitive Übung abgehalten. Die stabile Seitenlage wurde trainiert und selbstverständlich immer wieder die grundsätzliche Vorgehensweise im Notfall mit

Absetzen des Notrufs ins Gedächtnis zurückgeholt. Um das Retten einer verletzten Person aus dem Auto zu trainieren, ging es ins Freie. Direkt am Johanniterfahrzeug durften alle einmal versuchen, wie man am besten eine Person aus dem Gurt befreit und vorsichtig aus dem Wagen holt.

Gegen Ende des zweiten Tages waren dann auch die schauspielerischen Fähigkeiten der Teilnehmer gefragt. Es galt in Gruppenarbeit die Vorgehensweise bei speziellen Erste-Hilfe-Situationen wie Schlaganfall, Sonnenstich, Unterzuckerung und Vergiftung zu erarbeiten und für die anderen darzustellen. Die Spielszenen lösten regelrecht Enthusiasmus aus und vermittelten sehr anschaulich, was in den jeweiligen Situationen zu tun ist. Ein interaktives Vorkommnis-Maßnahmen-Ratespiel beendete den zweitägigen Kurs, der besser kaum hätte sein können. Der Dank gilt den beiden Lehrern und den Johannitern.

Die Berufsgenossenschaft übernimmt die Teilnahmegebühren, und das Institut hat auf einen Schlag 16 Ersthelfer mehr. Man kann nur alle Direktoren und Gruppenleiter ermutigen, in ihren Abteilungen ebenfalls für Ersthelferkurse die Werbetrommel zu rühren.

Heinz-Jürgen Dehne

Die Gruppe während des Ersthelferkurses. (Bild: Teilnehmer)



Neue Ansprechpartnerinnen für Ausweise und Schlüssel



New contact persons for ID cards and keys

Die Ausweis- und Schlüsselverwaltung ist nun am Institut in neuen Händen, da die langjährige Kollegin des MediaService, Heidmarie Wegener, in den Vorruhestand geht. In Zukunft finden Sie die neuen Ansprechpartnerinnen **Patricia Scholtyssek (Tel. 1002)** und **Nicole Henning (phone 1218)** als Vertretung (**Tel. 1218**) im Allgemeinen Institutsgebäude, Untergeschoss, Raum 009.

Die **Öffnungszeiten** sind Montag bis Freitag von 8 bis 12 Uhr, in Ausnahmefällen bis 15 Uhr.

The management of the ID cards and keys will change hands as Heidmarie Wegener, colleague in the MediaService, is taking early retirement.

In the future, your new contact persons are **Patricia Scholtyssek (phone 1002)** and **Nicole Henning (phone 1218)**. You will find them in the administration building, lower floor, room 009.

Service hours are Monday to Friday from 8 am to 12 am, in special circumstances until 3 pm. (es)

Alpakas haben Wolle gelassen



Schauen Sie mal:
Ein Video vom Scheren „Sommerfrisur für die Alpakas“ finden Sie im Intranet unter *Service > Presse- und Öffentlichkeitsarbeit > Videoclips*

Zum kalendarischen Sommeranfang hieß es Mitte Juni für die sechs Alpaka-Stuten an unserem Institut: Wolle ab! Ein professioneller, auf Alpakas spezialisierter Scherer reiste eigens an, um Doris, Erna, Klara, Olga, Ramona und Rita das passende „Sommeroutfit“ zu verpassen. Einmal im Jahr müssen die Tiere routinemäßig geschoren werden, damit es ihnen im Sommer nicht zu warm wird. Ein Vorgang, der in Südamerika – der ursprünglichen Heimat der Alpakas – lange Tradition hat.

Es dauerte jeweils keine 20 Minuten, da war das dicke Wollkleid abgeschoren. Für einige der Tiere war es das erste Mal, andere kannten das Prozedere bereits. „Alle Alpakas haben sehr gut mitgemacht und haben das Scheren bei den anderen Tieren ganz interessiert aus nächster Nähe mit-

verfolgt“, erzählt die Leiterin des Tierhauses, Ulrike Teichmann. „Man hat den Stuten angesehen, dass sie richtig erleichtert waren, als das dicke Vlies ab war.“ Tatsächlich wurden den Alpakas jeweils zwischen eineinhalb und vier Kilogramm Wolle abgeschoren. Für das flauschig-warme Vlies fanden sich unter den MPIbpc-Mitarbeitern sogleich begeisterte Abnehmer. Das lag sicher auch den besonderen Eigenschaften der Alpaka-faser: Sie ist nicht nur sehr strapazierfähig und wesentlich wärmer und leichter als Schafwolle, sondern gilt auch wegen des kaum vorhandenen Wollwachses als antiallergisch.

Wer dieses Mal leer ausgegangen ist, für den ein kleiner Trost: Die nächste Chance gibt es wieder im kommenden Jahr, wenn es für die Alpakas erneut heißt: Wolle ab! (ms)



Interessierte Blicke der Alpakastuten Erna und Rita (rechts).



Alpaka-Scherer Peter Pfeiffer bei der Arbeit.

IMPRESSUM

Redaktionsleitung

Carmen Rotte (cr), Tel. 1304

Redaktion

Carmen Rotte, Tel. 1304

Elisa Schubert (es), Tel. 1308

Marianne Steinke (ms), Tel. 1310

Mitarbeit

Ulrich Kuhnt

Layout

Claus-Peter Adam, Tel. 1474

Hartmut Sebesse, Tel. 1580

Fotos

Irene Böttcher-Gajewski, Tel. 1135

Peter Goldmann, Tel. 1423

Titelbild

Neva Caliskan

Wen-Ti Liu

Intranet

Claus-Peter Adam, Tel. 1474

www.mpibpc.intern/intern/de/aktuell

Druck

PR Druckerei Göttingen

Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie

Am Faßberg 11, 37077 Göttingen

Tel. +49 551 201-0

Fax +49 551 201-1222

www.mpibpc.mpg.de