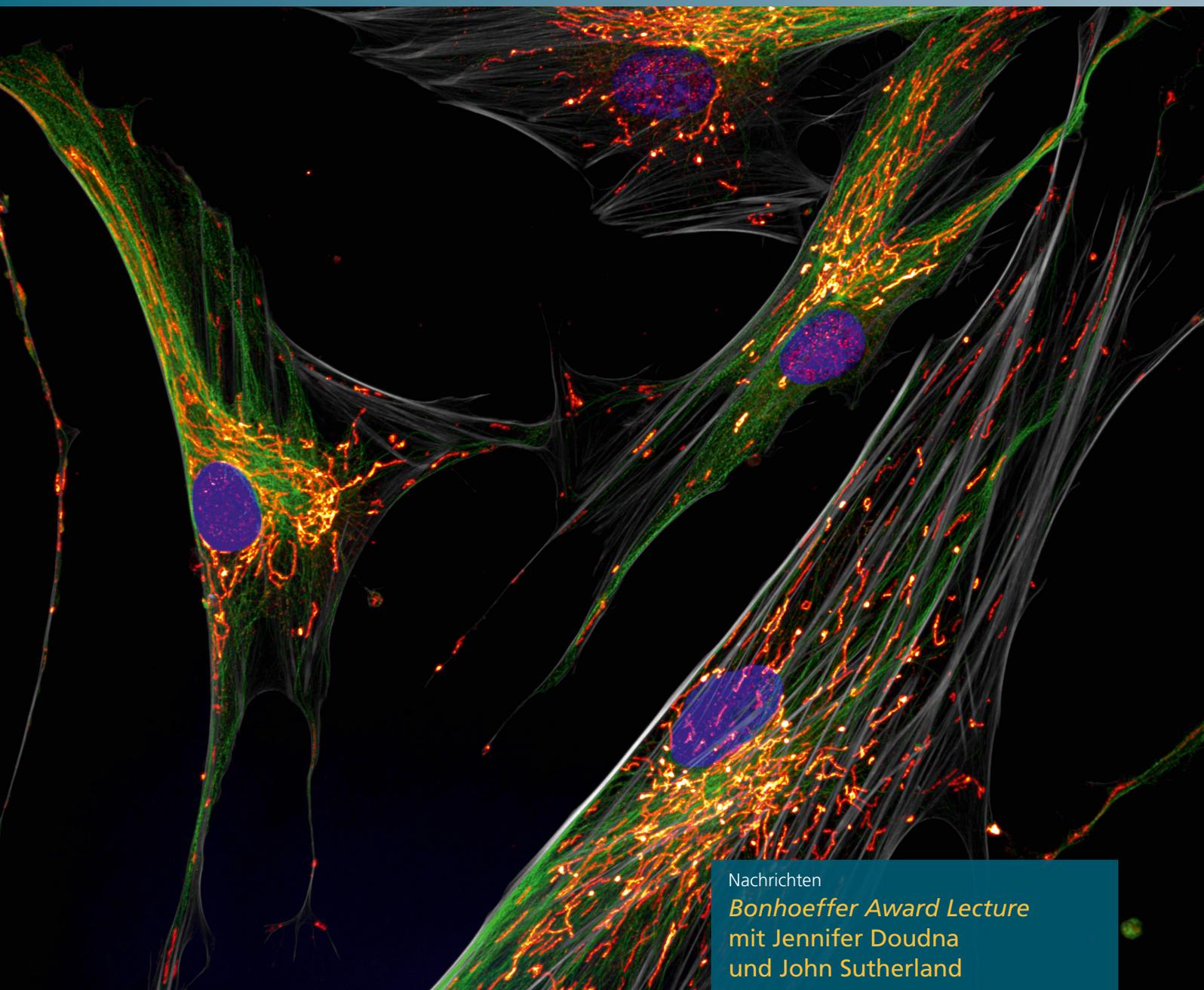




Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie

# MPIbpc NEWS

23. Jahrgang | Oktober 2017



Nachrichten

*Bonhoeffer Award Lecture*  
mit Jennifer Doudna  
und John Sutherland

Göttinger Forscher an  
zwei neuen *Max Planck Schools*  
beteiligt

Veranstaltungen

Johannes Eidt bei  
*Kunst am Fassberg*



## NACHRICHTEN

- 4 *Bonhoeffer Award Lecture* mit Jennifer Doudna und John Sutherland
- 8 Göttinger Forscher an zwei neuen *Max Planck Schools* beteiligt

## VERANSTALTUNGEN

- 12 Vortrag beim *Göttinger Literaturherbst* von Nicole Dubilier: Heiße Quellen in der Tiefsee – Oasen des Lebens

## MAX-PLANCK-CAMPUS AKTUELL

- 14 *Kunst am Fassberg*: Grafische Werke von Johannes Eidt
- 16 Anbau des MPI für Dynamik und Selbstorganisation feierlich eingeweiht



4 *Jennifer Doudna und John Sutherland mit Bonhoeffer Award Lecture geehrt*



14 *Kunst am Fassberg zeigt Werke von Johannes Eidt*



12 *Leidenschaft Meer – Vortrag von Nicole Dubilier beim Göttinger Literaturherbst*



16 *Einweihung des Anbaus vom MPI für Dynamik und Selbstorganisation*

**Titelbild:** Fluoreszenzmikroskopische Aufnahme von humanen Fibroblasten. Mitochondrien in rot, Aktinfilamente in grau, Mikrotubuli in grün, Zellkern in blau. (Bild: Forschungsgruppe Struktur und Dynamik von Mitochondrien / MPI-BPC)

**Cover image:** Fluorescence microscopy image of human fibroblasts. Mitochondria in red, actin filaments in grey, microtubules in green, cell nucleus in blue. (Image: Research Group Structure and Dynamics of Mitochondria / MPI-BPC)

**Hinweis:** Obwohl aus Gründen der Lesbarkeit im Text die männliche Form gewählt wurde, beziehen sich die Angaben stets auf Angehörige beider Geschlechter.



(Foto: Peter Heller)

### John Sutherland

studierte und promovierte an der *University of Oxford* (Großbritannien) und blieb in der Folge in Großbritannien: 2008 kam er als Professor für Biologische Chemie an die *University of Manchester*, bevor er 2010 an das *MRC Laboratory of Molecular Biology* in Cambridge wechselte. Seit 2013 ist er *Simons Investigator*.

## Bonhoeffer Award Lecture mit Jennifer Doudna und John Sutherland

Mit der *Karl Friedrich Bonhoeffer Award Lecture* hat das MPI-BPC in diesem Jahr gleich zwei herausragende Forscher geehrt: Jennifer Doudna wurde für ihre bahnbrechenden Arbeiten zum *Genome Editing* mit der Bonhoeffer-Medaille ausgezeichnet. John Sutherland erhielt die Ehrung für seine wegweisende Forschung zu den chemischen Ursprüngen des Lebens.

Die *Award Lectures* zogen auch in diesem Jahr viele Zuhörer an, der Manfred-Eigen-Saal war an beiden Tagen voll besetzt. Die erste Vorlesung hielt am Freitag, 15. September 2017, Jennifer Doudna. Die US-Amerikanerin ist eine der Pionierinnen der CRISPR/Cas9-Technologie. CRISPR/Cas ist ein bakterielles Immunsystem, das viele Bakterien resistent macht gegen fremde genetische Elemente, etwa aus Plasmiden oder Phagen. Die Biochemikerin schlug gemeinsam mit ihrer französischen Kollegin Emmanuelle Charpentier 2012 vor, dieses System einzusetzen, um das Erbgut lebender Zellen gezielt zu manipulieren. Ihre Arbeiten und die weiterer Labore haben dieses sogenannte *Genome Editing* inzwischen möglich gemacht.

In ihrem Vortrag schilderte Doudna zunächst, wie ihr ursprüngliches Interesse an bakteriellen Immunstrategien sie und Charpentier auf die Spur von CRISPR/Cas9 brachte und wie das System die Forscherinnen mit seinem Potenzial für Forschung und Medizin überraschte. Anschließend ging Doudna ausführlich darauf ein, dass ihr Labor die zugrunde liegenden chemischen Mechanismen von CRISPR/Cas erforscht, um die Methode für die Anwendung weiterzuentwickeln. Ihre strukturellen und biochemischen Erkenntnisse tragen so etwa dazu bei, die Genauigkeit des CRISPR/Cas-Systems beim *Genome Editing* entscheidend zu erhöhen.

Am Montag, 18. September, hielt der Brite John Sutherland seinen Vortrag. Der Chemiker erforscht, wie Leben aus der unbelebten Natur entstanden sein könnte.



Die sogenannte RNA-Welt-Hypothese postuliert, dass am Anfang des Lebens Ribonukleinsäuren (RNA) Träger der Erbinformation waren und gleichzeitig chemische Reaktionen katalysierten. Lange Zeit war allerdings nicht klar, wie sich RNA-Moleküle aus jenen einfacheren Molekülen gebildet haben könnten, die damals in der Natur existierten. Sutherland stellte 2009 gemeinsam mit Kollegen die erste plausible Synthese von Pyrimidin-Nukleotiden (einem Bestandteil von RNA) aus einfachen chemischen Molekülen vor. 2015 ergänzte er diese Arbeit, indem er zeigte, dass dieselben Verbindungen auch zu den Vorläufern weiterer wichtiger Biomoleküle – Lipide und Aminosäuren – reagieren können.

Sutherland erläuterte zu Beginn seiner kurzweiligen Vorlesung, welche unterschiedliche und unvereinbare Ideen lange Zeit die Forschung zu der Entstehung der ersten Nukleotide prägten und wie er mit einem völlig neuen Ansatz zu den ersten Zügen seiner Theorie kam. Dieser Theorie zufolge könnte Leben nicht – wie oft vermutet – an heißen Vulkanschloten in der Tiefsee entstanden sein, sondern auf der Erdoberfläche: Die chemischen Reaktionen, die Sutherlands Theorie zugrunde liegen, finden bei moderaten Temperaturen statt und benötigen ultraviolette Strahlung. Der Brite betonte außerdem die Bedeutung von Meteoriteneinschlägen, die nach seiner Überzeugung erst die notwendigen chemischen und geologischen Voraussetzungen für die Entstehung von Leben schufen. (fk)



(Foto: Hubert Jelinek)

### Jennifer Doudna

forschte nach ihrem Chemie-Studium an herausragenden wissenschaftlichen Einrichtungen in den Vereinigten Staaten: Sie promovierte in Biochemie an der *Harvard University* in Boston. Anschließend arbeitete sie an der *University of Colorado* in Boulder, bevor sie an der *Yale University* in Cambridge erst zum *Assistant Professor* und 2000 zum *Henry Ford II Professor* berufen wurde. Nach einer Gastprofessur in *Harvard* wechselte sie an die *University of California*, wo sie seither Professorin für Chemie sowie für Molekular- und Zellbiologie ist. Außerdem forscht Doudna seit 1997 am *Howard Hughes Medical Institute* und am *Lawrence Berkeley National Laboratory*.



## Bonhoeffer Award Lecture with Jennifer Doudna and John Sutherland

The MPI-BPC honored two researchers with this year's *Karl Friedrich Bonhoeffer Award Lecture*: Jennifer Doudna was awarded the Bonhoeffer Medal for her revolutionary work on genome editing. John Sutherland received the prize for his groundbreaking research on the chemical origins of life.

Again the award lectures attracted a large audience, the Manfred Eigen Hall was filled on both days. The first lecture was given by Jennifer Doudna on Friday, September 15, 2017. The US American is a pioneer of the CRISPR/Cas9 technology. CRISPR/Cas is a bacterial immune system which confers resistance to many bacteria against foreign genetic elements, for example from plasmids and phages. In 2012, together with her French colleague Emmanuelle Charpentier, the biochemist proposed to use this system to precisely manipulate the genome of living cells. Meanwhile, this so-called genome editing has been made possible by her work and that of other labs.

In her talk, Doudna first detailed how their initial interest in bacterial immune strategies put her and Charpentier on the track of CRISPR/Cas9 and how the system surprised them with its potential for research and medicine. Doudna then presented recent work of her lab on the chemical mechanisms of CRISPR/Cas and explained how their structural and biochemical findings contribute to improve CRISPR/Cas fidelity in genome editing.

On Monday, September 18, 2017, it was John Sutherland's turn to be awarded the Bonhoeffer Medal and to give his talk. The chemist investigates how life may have originated from inanimate nature. The so-called RNA world

hypothesis postulates that early life stored its genetic information on ribonucleic acid (RNA) which at the same time catalyzed chemical reactions. However, for a long time it has remained unclear how RNA molecules may have formed from those simpler molecules present in nature back then. In 2009, Sutherland and colleagues presented the first plausible synthesis of pyrimidine nucleotides (a building block of RNA) from simple chemical molecules. He completed this work in 2015 when showing that these same compounds may also react to form precursors of other important biomolecules – lipids and amino acids.

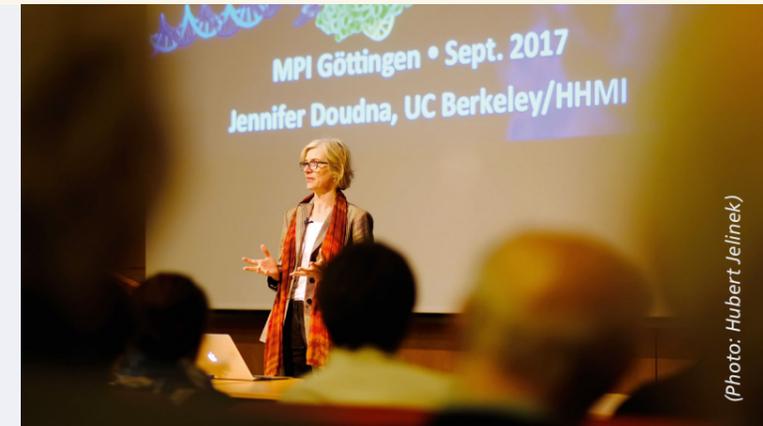
Sutherland began his diverting lecture by pointing out how research on the formation of the first nucleotides has been dominated by very different and incompatible ideas for decades, and how a completely new approach brought him to the first outline of his theory. According to this theory, life may not have started – as widely speculated – at hot deep sea volcanic vents, but on Earth's surface: The chemical reactions underlying Sutherland's theory take place at moderate temperature and require ultraviolet radiation. The Briton furthermore emphasized the importance of meteorite impacts, which – as he hypothesizes – created the chemical and geological precondition for the origin of life in the first place. (fk)



(Photo: Hubert Jelínek)

### Jennifer Doudna

worked at outstanding scientific institutions in the United States after her studies in chemistry: She obtained her PhD in biochemistry from Harvard University in Boston. Afterwards, she carried out research at the University of Colorado in Boulder before being appointed assistant professor and, in 2000, Henry Ford II Professor at Yale University. After a guest professorship at Harvard she moved to the University of California where she has been Professor of Chemistry and of Molecular and Cell Biology since. Additionally, she works at the Howard Hughes Medical Institute and the Lawrence Berkeley National Laboratory since 1997.



(Photo: Hubert Jelínek)



(Photo: Peter Heller)

### John Sutherland

studied chemistry at the University of Oxford (Great Britain), where he also obtained his PhD. In 2008, he was appointed Professor of Biological Chemistry at the University of Manchester (Great Britain) before moving to the MRC Laboratory of Molecular Biology in Cambridge (Great Britain). Since 2013, he is Simons Investigator.



(Photo: Peter Heller)

## Göttinger Forscher an zwei neuen *Max Planck Schools* beteiligt

Am 4. September 2017 haben Max-Planck-Präsident Martin Stratmann, Bundesforschungsministerin Johanna Wanka und der Präsident der Hochschulrektorenkonferenz Horst Hippler die drei ersten *Max Planck Schools* bekannt gegeben, die 2018 in eine fünfjährige Pilotphase starten. Die Universität Göttingen und das MPI-BPC sind bei der *Max Planck School of Photonics* und – gemeinsam mit dem MPI für Dynamik und Selbstorganisation – bei der *Max Planck School on Physics, Chemistry and Construction of Life* dabei. Als dritte wurde die *Max Planck School of Cognition* bewilligt.



Max-Planck-Präsident Martin Stratmann und Bundesforschungsministerin Johanna Wanka. (Foto: Hans-Joachim Rickel/BMBF)

Die *Max Planck Schools* etablieren eine neue Form von Graduiertenschulen in Deutschland, für die sich die besten Wissenschaftler aus Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen, die zu einem bestimmten Themengebiet forschen, nicht nur regional, sondern bundesweit vernetzt haben. Die gebündelte Exzellenz soll die internationale Sichtbarkeit und Wettbewerbsfähigkeit des deutschen Wissenschaftssystems erhöhen und Spitzenstudierende aus aller Welt anziehen, die in den *Max Planck Schools* ausgebildet werden sollen.

### **Max Planck School on Physics, Chemistry and Construction of Life**

Eine der nun ausgewählten Pilot-Schulen ist die *Max Planck School on Physics, Chemistry and Construction of Life*, an der die MPI-BPC-Direktoren Helmut Grubmüller und Stefan Hell beteiligt sind. Eberhard Bodenschatz, Direktor am MPI für Dynamik und Selbstorganisation, hat die Idee zu der Graduiertenschule maßgeblich vorangetrieben. „Diese Schule bringt überregional die besten Köpfe in Deutschland zum Thema ‚Konstruktion des Lebens‘ zusammen. Dabei übernehmen meine Kolleginnen und Kollegen in den Fakultäten für Physik und Chemie der Universität Göttingen mit ihrem internationalen Masterprogramm sowie meine Kolleginnen und Kollegen an den MPI für Dynamik und Selbstorganisation und für biophysikalische Chemie eine führende Rolle“, sagt Bodenschatz.

In der neu gegründeten Schule widmen sich Wissenschaftler elementaren Fragen wie: Was genau ist Leben? Und können lebensähnliche Prozesse, Funktionen und Objekte im Labor simuliert und nachgebaut werden? Darüber hinaus hat die *Max Planck School* das Ziel, zu ergründen, wie diese Vorgänge quantitativ beschrieben und ihre Abläufe vorhergesagt werden können.

Die Erforschung der fundamentalen Prinzipien des Lebens könnte nicht nur Gebiete wie Biophysik, synthetische Biologie, Systemchemie oder Bioinformatik beeinflussen, sondern erfordert auch ethische, soziale und philosophische Überlegungen zu unseren grundlegenden Definitionen von Leben. Daher werden Fragen zu Verantwortung, Autonomie und Recht sowie zur Definition lebensähnlicher Systeme ebenfalls Bestandteil des Curriculums sein.

Die Präsidentin der Universität Göttingen, Ulrike Beisiegel, freut sich über die Zusage durch Bundesforschungsministerin Johanna Wanka: „Die *Max Planck School on Physics, Chemistry and Construction of Life* ist ein inhaltlich und personell ausgezeichnetes Vorhaben, das auch im Geiste der am Göttingen Campus gelebten Idee gemeinsamer Strukturen unsere Unterstützung hat. Bei der Umsetzung des Projekts stehen wir für eine partnerschaftliche Betreuung, Rekrutierung und Förderung der Promovierenden zur Verfügung, die gleichzeitig in unsere Graduiertenschulen eingebunden sind. Gleiches gilt für die

Masterstudierenden, die nur in enger Absprache mit den Fakultäten betreut werden können.“

Am Netzwerk der *Max Planck School on Physics, Chemistry and Construction of Life* sind 17 Forscher von elf MPI beteiligt. Die Universitäten Heidelberg und Göttingen, die Technische Universität München sowie das Leibniz-Institut für Interaktive Materialien sind mit insgesamt 22 Wissenschaftlern vertreten. Darüber hinaus werden zu Beginn zwölf Wissenschaftler sieben weiterer Universitäten als Fellows mitwirken. Die Graduiertenschule wird vorwiegend Bachelorabsolventen aufnehmen, die zunächst einen zweijährigen Master absolvieren, um dann eine dreijährige Promotionsphase anzuschließen. Geplant ist die Aufnahme von 20 Studierenden pro Jahr.

### **Max Planck School of Photonics**

Eine weitere bewilligte Pilot-Schule unter Beteiligung von Stefan Hell und Steffen Sahl vom MPI-BPC ist die *Max Planck School of Photonics*. Die Photonik ist eine wissenschaftliche Schlüsseldisziplin. Forscher arbeiten daran, Licht noch besser zu verstehen und zu kontrollieren, um etwa Sensoren, Energie- und Informationsträger weiterzuentwickeln. Unter anderem will die Schule essenzielle Beiträge zu folgenden Fragen liefern: Können neuartige Bildgebungsmethoden helfen, Erkrankungen und Infektionen nicht-invasiv und in Echtzeit zu diagnostizieren und zu behandeln? Lassen sich biologische Systeme wie etwa Zellen mithilfe

der Nanoskopie auf molekularer Ebene untersuchen, um die zelluläre Entwicklung besser zu verstehen und neue Diagnosemethoden etwa für die Onkologie zu entwickeln? Lassen sich chemische Reaktionen auf atomarer Skala abbilden, um sie besser kontrollieren zu können? Wie können optische und elektronische Nanosysteme gekoppelt werden, um Computersysteme leistungsfähiger und energieeffizienter zu machen? Kann der lasergestützte 3D-Druck so weiterentwickelt werden, dass sich Produkte unterschiedlicher Branchen ressourcenschonender und auf individuelle Bedürfnisse maßgeschneidert herstellen lassen? Können optische Verfahren helfen, die Kommunikation im Internet abhörsicher zu gestalten?

Die *Max Planck School of Photonics* bringt standortübergreifend mehr als 30 Wissenschaftler von Instituten der vier großen deutschen Forschungsorganisationen (Fraunhofer-Gesellschaft, Helmholtz-Gemeinschaft, Leibniz-Gemeinschaft, Max-Planck-Gesellschaft) und sieben Universitäten zusammen. Neben dem MPI-BPC sind zwei weitere MPI beteiligt. Darüber hinaus ist das *Deutsche Elektronen-Synchrotron* dabei; auch internationale Kooperationen sind in Planung. Die Graduiertenschule richtet sich an Bachelor- und Masterabsolventen. Anvisiert ist die Aufnahme von etwa 50 Studierenden und Promovierenden pro Jahr.

(ad/Carolin Hoffrogge)

## Göttingen researchers participate in two new Max Planck Schools

On September 4, 2017, Max Planck President Martin Stratmann, Federal Minister for Research Johanna Wanka, and German Rectors' Conference President Horst Hippler announced the first three Max Planck Schools, which will be launched for a five-year pilot phase in 2018. The University of Göttingen and the MPI-BPC are involved in the Max Planck School of Photonics and – together with the MPI for Dynamics and Self-Organization – in the Max Planck School on Physics, Chemistry and Construction of Life. In addition, the Max Planck School of Cognition was approved.

The Max Planck Schools establish a new form of graduate schools in Germany. For this, the best scientists of universities and non-university research organizations working in a particular field of research formed national networks. The schools aim to further enhance the visibility and competitiveness of German research and to attract outstanding junior scientists from around the world.

### Max Planck School on Physics, Chemistry and Construction of Life

One of the now approved pilot schools is the Max Planck School on Physics, Chemistry and Construction of Life, in which MPI-BPC Directors Helmut Grubmüller and Stefan Hell participate. Eberhard Bodenschatz, Director at the MPI for Dynamics and Self-Organization, decisively drove forward the idea to the new graduate school. "This school brings together the best brains in Germany on the topic 'Construction of Life'. My colleagues of the Faculties of Physics and Chemistry at the University of Göttingen with their international master program and my colleagues at the MPIs for Dynamics and Self-Organization and for Biophysical Chemistry take a leading role here," Bodenschatz says.

In the newly founded school, scientists devote themselves to elementary questions, such as: What precisely is life? Is it possible to simulate and construct life-like processes, functions, and objects in the lab? Moreover, the Max Planck School aims at discovering how these processes may be described quantitatively and how their course may be predicted.

This research on life's fundamental processes may not only influence areas such as biophysics, synthetic biology, systems chemistry, or bioinformatics, but requires ethical, social, and philosophical considerations regarding our basic definitions of life, as well. Therefore, questions on responsibility, autonomy, and law as well as on the definition of life-like systems are also part of the curriculum.

The President of the University of Göttingen, Ulrike Beisiegel, welcomes the approval by the Federal Minister for Research, Johanna Wanka: "The Max Planck School on Physics, Chemistry and Construction of Life is an outstanding project in terms of both content and scientists involved, and we are happy to provide our support. When it comes to the project's implementation we are available for cooperative support, recruitment, and promotion of the PhD students



(Photo: ibg)

who are part of our graduate schools. The same holds true for the master students, who can only be supported in close agreement with the faculties."

17 researchers of eleven MPIs take part in the Max Planck School on Physics, Chemistry and Construction of Life. The Universities of Heidelberg and Göttingen, the Technical University of Munich as well as the Leibniz Institute for Interactive Materials are involved with 22 scientists in total. Furthermore, in the beginning twelve scientists of seven other universities will participate as fellows. The graduate school will accept mainly bachelor graduates who will first complete a two-year master before starting three years of PhD research. It is planned to take in 20 students per year.

### Max Planck School of Photonics

Also approved is the Max Planck School of Photonics with participation of Stefan Hell and Steffen Sahl at the MPI-BPC. Among other things, the school wants to make essential contributions to the following questions: May new imaging techniques help to diagnose and treat illnesses and infections non-invasively and in real time? Can biological systems such as cells be investigated using nanoscopy on

the molecular level to better understand cellular development and to develop new diagnostic methods, for example in oncology? May chemical reactions be dissected on atomic scale so that they can be controlled better? How can optical and electronic nanosystems be coupled to improve the performance and energy efficiency of computer systems? Is it possible to further develop laser-assisted 3D print so that goods of different industries may be produced more sustainably and tailored to individual needs? Can optical procedures help to make internet communication tap-proof?

The Max Planck School of Photonics brings together more than 30 scientists of institutes of the four major German research organizations (Fraunhofer Society, Helmholtz Association, Leibniz Association, Max Planck Society) and of seven universities. Besides the MPI-BPC, two more MPIs take part. Moreover, the German Electron Synchrotron participates, and international collaborations are planned. The school will accept bachelor and master graduates. It is planned to take in 50 students and PhD researchers per year.

(ad/Carolin Hoffrogge/translation fk)

Wohlgeliebt auch ohne Verdauungstrakt: Der mit dem Regenwurm verwandte *Olavius algarvensis* hat zwar weder Mund noch Darm, aber verhungern muss er nicht. Das verdankt der gerade einmal zwei Zentimeter kurze Organismus bakteriellen Endosymbionten. (Foto: MPI für marine Mikrobiologie)



Vortrag bei der Wissenschaftsreihe des Göttinger Literaturherbst

## Leidenschaft für Meer: Heiße Quellen der Tiefsee – Oasen des Lebens

Nicole Dubilier, Direktorin der Abteilung *Symbiose* am Bremer MPI für marine Mikrobiologie, erforscht das Zusammenleben von wirbellosen Meeresbewohnern und Bakterien. Ihre Forschungsobjekte findet sie in den Hydrothermalquellen der Tiefsee, aber auch in Seegrasswiesen und Küstensedimenten. Beim *Göttinger Literaturherbst* gibt sie am 17. Oktober 2017 einen Einblick in ihre Arbeit.

Der Wenigborster *Olavius algarvensis* ist bestimmt keine Vorzeige-Art der Meereswelt, nicht so imposant wie ein Wal, nicht so erheiternd wie ein Delfin. Aber gewöhnlich ist der Wurm auch nicht, wie Nicole Dubilier in ihrem Vortrag in der Paulinerkirche berichten wird. Der Exot, der das obere Sediment im sandigen Meeresboden der flachen Gewässer an der portugiesischen Atlantikküste und im italienischen Mittelmeer durchwühlt, ist schlank. Mit seinen 0,2 Millimetern Durchmesser ein echtes Magermodell der Würmerwelt. Er ist verwandt mit dem schnöden Regenwurm, hat aber eine interessante Besonderheit. Denn der marine Wurm frisst nicht einen Bissen und lebt dennoch ausgezeichnet. Er hat weder Mund noch Magen, weder Darm noch After. Der komplette Verdauungstrakt fehlt. Auch nach nierenartigen Organen für die Ausscheidung von Abfallstoffen wie Ammonium und Harnstoff suchen Anatomen vergeblich.

Doch wie schafft *Olavius* es, trotzdem nicht zu verhungern? Der Wurm, der Ende der 1990er-Jahre von dem Hamburger Forscher Olav Giere und dem schwedischen Taxonom Christer Erséus eher zufällig vor Elba aufgespürt wurde, gab sofort Rätsel auf. Alle zuvor entdeckten darmlosen Ringelwürmer lebten in sulfidreichen Böden. So genau die Forscher auch suchten, im Sediment der Bucht

*Capo di Sant'Andrea* waren keine Sulfide zu finden. Elektronenmikroskopische Aufnahmen bezeugten zudem, dass mindestens zwei morphologisch unterschiedliche Bakterienarten in den Würmern hausten.

### Dreierkiste mit einem Wurm und zwei Bakterien

Nichts passte richtig zusammen, bis Nicole Dubilier als Postdoktorandin in Harvard (USA) die sogenannten 16s-rRNA-Gene der in den Würmern lebenden Bakterien entschlüsselte. Die 16s-rRNA gilt unter den Experten als eine Art molekularer Personalausweis einer bakteriellen Spezies. Heraus kam eine für die Symbiose-Forschung bahnbrechende Entdeckung: *Olavius* lebt in einer Zweckgemeinschaft, einer symbiontischen „Dreierkiste“ mit den beiden Bakterienarten – und alle Beteiligten profitieren.

Weil kein oder zu wenig Schwefelwasserstoff im Sediment vorkommt, hat sich *Olavius* eine Schwefelwasserstoffquelle einverleibt. Ein Bakterium, das aus Sulfat Sulfid herstellt und über diesen Prozess Energie gewinnt. Den Schwefelwasserstoff wiederum verwerten sulfidoxidierende Bakterien als Energiequelle.

So erwächst ein Kreislauf, in dem die beiden Bakterienarten ihre Stoffwechselprodukte untereinander austauschen. Dieses biologische Konstrukt funktioniert so prächtig, dass

die Bakterien aus Kohlendioxid einen Überschuss organischer Kohlenstoffverbindungen produzieren und den Wurm damit ernähren. Die Mikroben nehmen ihrem Wirt auch alle lästigen Abfallprodukte ab, die er sonst ausscheiden müsste.

Der Wurm macht sich weitgehend unabhängig von externen Energiequellen und kann neue Lebensräume ohne hohe Sulfidvorkommen besiedeln. „*Olavius algarvensis* zeigt, wie begrenzte Ressourcen genutzt werden können, indem aufeinander abgestimmte Mikrobengemeinschaften zusammenwirken“, erklärt Nicole Dubilier. So könnte die Wurm-Bakterien-Symbiose ein Modell für eine sich fast selbst erhaltende Biosphäre sein. Ein System, wie es die Raumfahrt im großen Maßstab für lange Expeditionen wie etwa zum Mars braucht.

### Symbiosen sind Triebfedern der Evolution

„An der Symbiose fasziniert mich der Gedanke der Kooperation, dass nicht nur Egoismus und Konkurrenz die Evolution vorantreiben, sondern auch Zusammenarbeit und Gegenseitigkeit als Motor von Entwicklung wirken“, so Dubilier. „Das Leben auf der Erde hätte sich ohne Symbiosen nicht entwickeln können.“

Vor allem die Symbiose zwischen Bakterien und primitiven Einzellern hat die Ausbreitung und Evolution pflanzlicher und tierischer Zellen befeuert und das Leben bestimmt. Noch heute beherbergt nahezu jede pflanzliche, tierische und menschliche Zelle mit ihren winzigen Energiekraftwerken, den Mitochondrien, die Nachfahren früherer bakterieller Symbionten. Auch im menschlichen Darm gedeihen unzählige Bakterien und revanchieren sich etwa, indem sie die Verdauung unterstützen oder womöglich das Immunsystem stärken. Wohin man auch blickt: Symbiosen, Symbiosen, Symbiosen.

„Mein Ziel ist es, zu zeigen, wie wichtig Symbiosen für die Weltmeere sind“, sagt die Meeresforscherin. „Sie spielen eine Schlüsselrolle für die Artenvielfalt und Ökologie unserer Ozeane, besonders dort, wo Ressourcen knapp sind, wie zum Beispiel in der Tiefsee.“

### Walkadaver – Biotope der Tiefsee

Ein anderes, nicht minder interessantes Gebiet ist für Dubilier daher die Erforschung von Muscheln in den Tiefen der Meere. Dort fristen sie ihr Dasein auf Walkadavern, an Schwarzen Rauchern oder kalten Gasaustritten, wo Schwefelwasserstoff entweicht. Die Muscheln kultivieren bakterielle Symbionten in bestimmten Zellen ihrer Kiemen, wo sie ihnen ständig ein Gemisch aus sauerstoffhaltigem Meerwasser und Sulfiden heranpumpen.

Bei Untersuchungen dieser Symbiose entdeckte das Max-Planck-Team um Dubilier aber auch Bakterien, die den Zellkern von Muschelzellen infizieren. Interessanterweise dringen diese Parasiten nur in Kerne von Zellen ohne Symbiose ein. „Deshalb vermuten wir, dass die Symbiose irgendwie vor der Infektion durch Parasiten schützen kann“, erörtert Dubilier. Ihre Mitarbeiter haben derlei Zellkern-Infektionen sogar bei handelsüblichen Miesmuscheln nachgewiesen.

Das immerhin macht die Erforschung des Phänomens einfacher, denn an Flachwassermuscheln ist leichter heranzukommen als an ihre Verwandten in der Tiefsee. Obwohl allein der Gedanke an eine Exkursion in die Ozeane der Welt Nicole Dubiliers Augen sofort leuchten lässt: „Auf dem Meer bin ich einfach glücklich. Ich empfinde es als Privileg, zumindest einmal im Jahr mit dem Forschungsschiff hinauszufahren und mir ein paar Wochen lang den Wind um die Ohren blasen zu lassen.“ Dies ist auch in ihren Vorträgen zu spüren, bei denen sie die Zuhörer auf ihre Forschungsreisen mitnimmt. (ad, verändert nach Klaus Wilhelm, *MaxPlanckForschung* 2/2010)

### Nicole Dubilier

studierte Biologie an der Universität Hamburg und promovierte dort 1992 in mariner Zoologie. Im Anschluss arbeitete sie zunächst als Postdoktorandin an der *Harvard University* (USA) und der Universität Hamburg, bevor sie in gleicher Position an das MPI für marine Mikrobiologie (MPI-MM) in Bremen wechselte. Seit 2012 ist sie Professorin für mikrobielle Symbiosen am Fachbereich Biologie/Chemie der Universität Bremen, seit 2013 leitet sie zudem die Abteilung *Symbiose* am MPI-MM, wo sie zugleich als Direktorin berufen wurde.



(Foto: MPG)

Dienstag, 17. Oktober 2017 | 19:00 Uhr  
Paulinerkirche

Nicole Dubilier: Heiße Quellen in der Tiefsee.  
Oasen des Lebens

Moderation: Gregor Eichele,  
MPI für biophysikalische Chemie

Vortragsreihe  
13.-22. Oktober 2017



Wissenschaft  
beim  
Göttinger  
Literaturherbst

Informationen zum Kartenverkauf erhalten Sie  
unter [www.literaturherbst.com](http://www.literaturherbst.com)



## Kunst am Fassberg: Grafische Werke von Johannes Eidt

In seiner Ausstellungsserie *Kunst am Fassberg* präsentiert das MPI-BPC Grafiken des Osnabrücker Künstlers Johannes Eidt. Die Ausstellung *Fortschreitend* wird am Samstag, 28. Oktober 2017, um 16 Uhr im Institutsfoyer eröffnet und ist dort bis zum 22. November 2017 zu sehen. Bei der Eröffnung wird die Kulturjournalistin Tina Fibiger eine Einführung in das Werk des Künstlers geben. Eidt, der seit Jahren auch als Liedermacher unterwegs ist, umrahmt die Vernissage mit eigenen Liedern zur Gitarre.

Für den Künstler Johannes Eidt ist der Siebdruck nicht primär ein Vervielfältigungsverfahren. In seinem eigenen Druckatelier im Herzen der Osnabrücker Altstadt produziert er damit Originalgrafik in handwerklicher Reinheit und Perfektion, weil seine Bildwerke „nur so und nicht anders“ gestaltet werden können. Der Aufwand, den er dabei betreibt, wird in seiner Komplexität deutlich, wenn man versucht, die Anzahl der Farben in einem Bild zu zählen.

In seinen relativ kleinformatischen pastellfarbigen Grafiken entwickelt der Künstler mit einem Auge für Absurdität und Skurriles kleine Bildwelten, deren Räume, Dinge und Wesen einem zwar irgendwie bekannt vorkommen, die jedoch fantasievoll und hintersinnig umgedeutet werden. Seine intelligenten Bildtitel tragen ihr Übriges bei. Eidt liebt Wortspiele. Bild und Texttitel gehen bei ihm stets eine Symbiose ein. Seine poetischen Fantasiewelten enthalten immer eine Portion Ironie und Kritik, zuweilen haben sie surreale Anklänge. Verbindendes Prinzip seiner Bilder bleibt dabei das Augenzwinkern, das Humorvolle.

Die Technik des Siebdrucks erfordert Disziplin und Planung. Eidt gibt beim Entstehen einer Grafik auch spontanen Einfällen Raum, aber seine Arbeitsweise ist in erster Linie beherrscht und konzentriert. Seine Bildideen wachsen vor dem Hintergrund eines klar kalkulierten Bildkonzepts. Typisch für den Aufbau seiner Bilder ist das Gestaffelte der Bildelemente, der geschichtete Aufbau der Formen und Flächen, der ebenso bei der Collagentechnik zu finden ist.

Längere Arbeits- und Ausstellungsaufenthalte in Japan haben Eidt und sein Werk künstlerisch geprägt. Im Austausch mit Künstlerkollegen und beim Studium japanischer Kunst entdeckte er die traditionelle Parallelperspektive der Japaner. Sie hat ihn zu einer Raumauffassung inspiriert, der er bis heute treu geblieben ist und die zu seinem Markenzeichen wurde.

Die Ausstellung *Fortschreitend* ist vom 28. Oktober bis 22. November 2017 im Foyer des MPI-BPC, montags bis freitags von 9 bis 17 Uhr und samstags und sonntags von 10 bis 16 Uhr, frei zugänglich. *Ulrich Nauber*



## Art by Johannes Eidt

In the framework of its exhibition series *Kunst am Fassberg*, the MPI-BPC presents screen printings by the German artist Johannes Eidt. The vernissage will take place on October 28, 2017, at 4 pm in the institute's foyer. The exhibition can be

visited until November 22, 2017. It is open Monday until Friday from 9 am to 5 pm, Saturday and Sunday from 10 am to 4 pm.



**Johannes Eidt**

Seit vielen Jahren ist Johannes Eidt als freischaffender Künstler in Osnabrück und Tokio (Japan) tätig. Er studierte Malerei an der Staatlichen Akademie der bildenden Künste in Stuttgart bei Heinrich Wildemann und Druckgrafik an der *Tokyo University of the Arts* bei Tetsuro Komai. Er hatte Lehraufträge an der Universität Hildesheim, der *Tokyo University of the Arts* und am internationalen Grafikmuseum Machida in Tokio. In Osnabrück betreibt er ein eigenes Atelier, in dem er mehrfarbige Siebdrucke in kleiner Auflage selbst entwirft und druckt. Er erhielt mehrere Auszeichnungen, darunter das Bundesverdienstkreuz für sein Engagement als Vermittler zwischen den Kulturen Japans und Deutschlands.



Foto: Wolf Keiderling / MPIDS

## Anbau des MPI für Dynamik und Selbstorganisation feierlich eingeweiht

Seit Juni 2015 wurde auf dem Max-Planck-Campus am Faßberg zwischen dem bestehenden MPI für Dynamik und Selbstorganisation (MPIDS) und der Kita ein neues Gebäude errichtet. Nachdem der moderne Neubau im vergangenen Mai fertiggestellt wurde, fand am 12. September 2017 die offizielle Einweihungsfeier im Beisein prominenter Gäste statt.

Wir wollen heute einen Schlussstein setzen nach mehr als zehn Jahren Bauzeit“, sagte Stephan Herminghaus, Geschäftsführender Direktor des MPIDS, bei seiner Begrüßungsrede in der zentralen Halle des Neubaus mit dem Namen *Göttinger Fokus komplexe Fluidodynamik*. Nachdem das Institut 2003 aus dem MPI für Strömungsforschung in der Bunsenstraße hervorgegangen war, wurde zunächst die Experimentierhalle auf dem Faßberg gebaut. Es folgten das Hauptgebäude, das 2011 fertiggestellt wurde, und nun schließlich der dritte Bauabschnitt. Der Anbau ist über eine überdachte Brücke mit dem Hauptgebäude des MPIDS verbunden. Um das helle Foyer mit den grün gestrichenen Wänden und der Glasdecke verteilen sich 70 Büros auf zwei Etagen, die in Holzbauweise konstruiert wurden und viel Raum für Kommunikation lassen. Mit insgesamt fünf Millionen Euro haben die Max-Planck-Gesellschaft und das Land Niedersachsen den Bau finanziert.

Die geladenen Gäste fanden Gefallen an dem neuen Gebäudeteil. Andrea Hoops, Staatssekretärin im Niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur, nannte ihn ein „Symbol für die erfolgreiche wissenschaftliche Entwicklung des Instituts“. Der Göttingen Campus sei ein „Hin-

gucker in der deutschen Wissenschaftslandschaft“ und biete mit der Universität und den lokalen außeruniversitären Forschungseinrichtungen ein international sichtbares und exzellent vernetztes Zentrum. „Auch die neuen *Max Planck Schools*, an denen der Göttingen Campus beteiligt ist, betonen dies“, sagte Hoops und sicherte zu, dass man in Göttingen weiterhin auf die Unterstützung des Landes Niedersachsen bauen könne. Oberbürgermeister Rolf-Georg Köhler bezeichnete den Neubau als überzeugend. Er lobte die offene Zusammenarbeit der Universität und der Wissenschaftseinrichtungen am Standort, die sich auch eine Öffnung in die Gesellschaft zum Ziel mache. Die Präsidentin der Georg-August-Universität Ulrike Beisiegel legte den Wissenschaftlern ans Herz, die Kreativität des Hauses für ihre Arbeit zu nutzen.

„Wir ziehen uns nicht vollständig aus der Bunsenstraße zurück“, betonte Herminghaus. Die ehemaligen Gästehäuser des alten Instituts werden aktuell als wissenschaftliche Begegnungsstätte genutzt. Mit „Riesenschritten“ gehe es weiter. Im kommenden Frühjahr tritt der neue Direktor und Abteilungsleiter Ramin Golestanian, der derzeit noch in Oxford (Großbritannien) forscht, sein Amt an. (ad)

## Extension of the MPI for Dynamics and Self-Organization inaugurated

Since June 2015, new office premises have been raised on the Max Planck Campus between the existing MPI for Dynamics and Self-Organization (MPIDS) and the Day Care. After the new construction was completed last May, the official inauguration ceremony took place in the presence of prominent guests on September 12, 2017.

We want to lay a keystone today after more than ten years of construction,” MPIDS Managing Director Stephan Herminghaus said during his welcoming speech in the central hall of the new building named *Göttingen Focus on Complex Fluid Dynamics*. After the institute had emerged from the MPI for Flow Research in Bunsenstraße in 2003, the Experimental Hall was the first to be built on Fassberg. The main building was finalized in 2011, followed by the third construction phase which just ended now. The extension is connected to the main building of the MPIDS via a roofed bridge. About 70 offices on two floors are distributed around the bright foyer with green painted walls and a glass ceiling. The extension is a wooden construction that leaves a lot of space for communication. The Max Planck Society and the State of Lower Saxony have financed the structure with five million euros.

The invited guests admired the new building section. Andrea Hoops, State Secretary at the Lower Saxony Ministry for Science and Culture, called it a “symbol for the successful scientific development of the institute”. She said that

the Göttingen Campus was an “eye-catcher in the German science landscape” and that the campus with its university and the local independent research institutions offered an internationally visible center with excellent networking. “This is also stressed by the new Max Planck Schools in which the Göttingen Campus participates,” Hoops said and ensured that Göttingen can further rely on support by the State of Lower Saxony. Mayor Rolf-Georg Köhler described the new building as convincing. He praised the collaboration of the university and the research institutions on site which also aim at opening up to the public. The President of the University of Göttingen, Ulrike Beisiegel, encouraged the scientists to use the creativity of the building for their work.

“We will not move out of Bunsenstraße completely,” Herminghaus emphasized. The former guest houses of the old institute are currently used as a scientific meeting place. “We are taking giant steps,” he said. Next spring, the new Director and department head Ramin Golestanian, who is presently carrying out research in Oxford (UK), will take office. (ad)



Photo: Guido Schreyer / MPIDS

## IMPRESSUM



### Redaktionsleitung

Carmen Rotte (cr), Tel. 1304

### Redaktion

Alina Dressler (ad), Tel. 1308  
Frederik Köpper (fk), Tel. 1310  
Carmen Rotte

### Layout

Claus-Peter Adam, Tel. 1474  
Hartmut Sebesse, Tel. 1580

### Fotos

Irene Böttcher-Gajewski (ibg), Tel. 1135  
Peter Goldmann (pg), Tel. 1423

### Druck

Bonifatius GmbH, Paderborn

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](http://www.mpibpc.mpg.de)