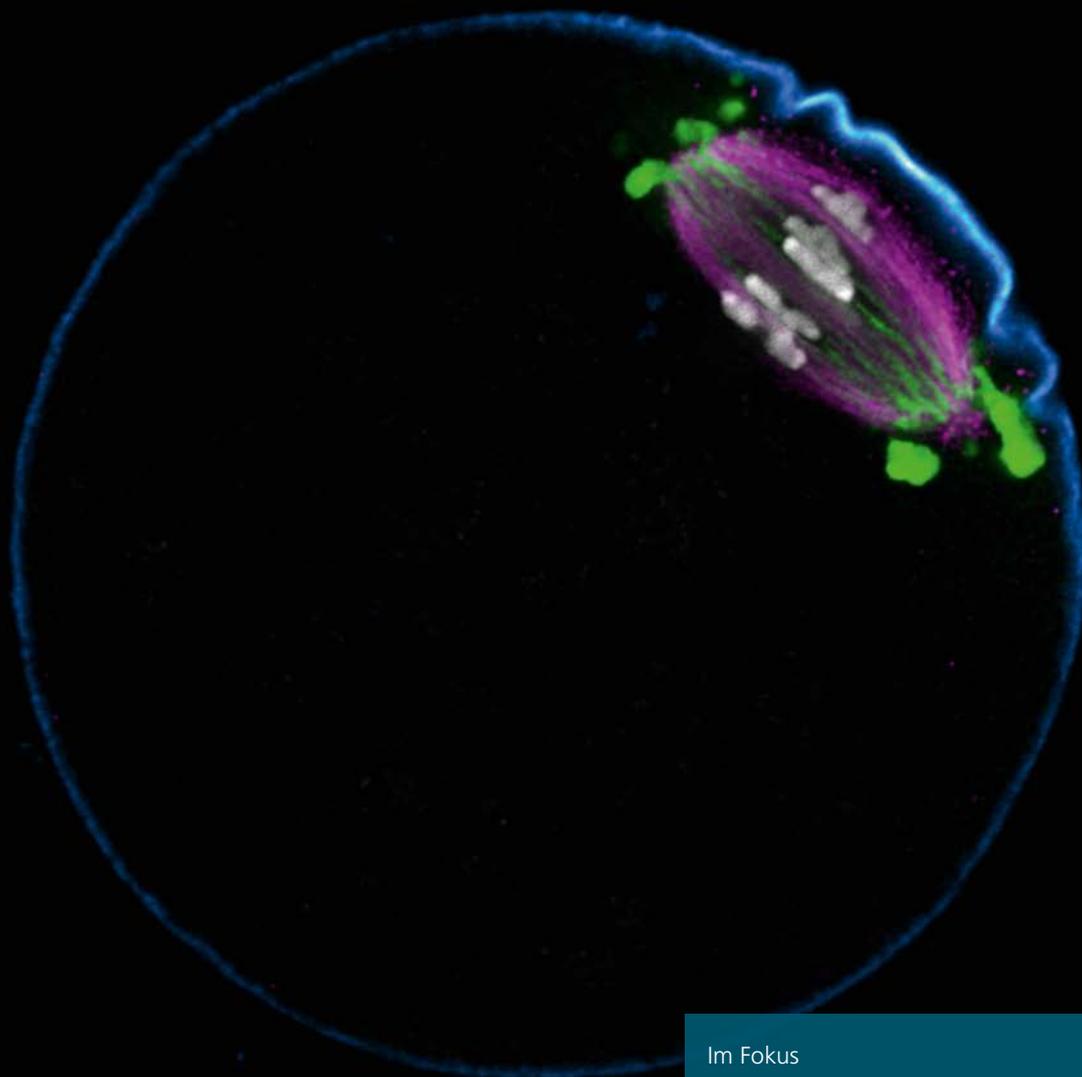




Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie

# MPIbpc NEWS

25. Jahrgang | Juni / Juli 2019



Im Fokus

Forschungsgruppe  
*Nanoscale Spin Imaging*

Auf den Punkt

*Predatory meetings – a rapidly  
rising problem*

Neues aus dem Institut

*Waldhorn-Quartett spielt für  
Studie live im MRT*

*Tom Jovin wird 80 und feiert sein  
50-jähriges Max-Planck-Jubiläum*



# INHALT

## IM FOKUS

- 4 Research Group *Nanoscale Spin Imaging*  
Looking through diamond – a peek into the quantum realm

## NACHRICHTEN

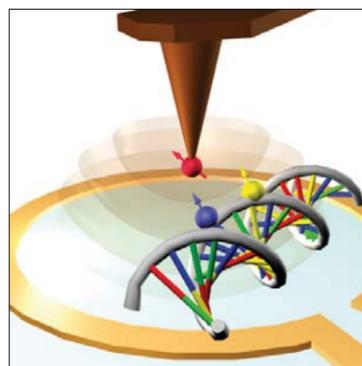
- 9 How the ribosome starts sliding instead of walking
- 10 Tod von Nervenzellen im Mausmodell für Parkinson gestoppt
- 12 Was Eizellen bei der Teilung anders machen
- 16 Mit nur drei Lichtteilchen zum 3D-Modell eines Moleküls
- 18 *ERC Advanced Grants* für Stefan Jakobs und Theofanis Kitsopoulos
- 20 Zwei Otto-Hahn-Medaillen für Forscher des Instituts
- 22 Claudia Schmidt wins international presentation contest
- 25 Reinhard Jahn erhält Rolf-Sammet-Gastprofessur

## AUF DEN PUNKT

- 26 Predatory meetings – a rapidly rising problem

## NEUES AUS DEM INSTITUT

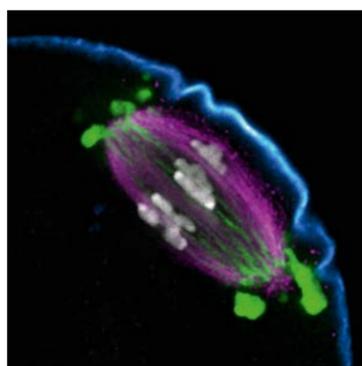
- 30 Waldhorn-Quartett spielt für Studie live im Magnetresonanztomografen



4 *Looking through diamond – a peek into the quantum realm*



22 *Claudia Schmidt wins three-minute-thesis competition*



12 *Bisher unbekannte Struktur in Säugetier-Eizellen entdeckt*



30 *Hornisten im Echtzeit-MRT*

## NEUES AUS DEM INSTITUT

- Tom Jovin wird 80 und feiert sein 50-jähriges Max-Planck-Jubiläum 36
- Marco Roose zu Besuch beim Bundespräsidenten 42

## MAX-PLANCK-CAMPUS AKTUELL

- The new Campus Seminar Award 43

## GÖTTINGEN CAMPUS AKTUELL

- GWDG Info 44

IMPRESSUM 45

**Titelbild:** Eine Eizelle halbiert vor der Befruchtung ihren Chromosomensatz. Die Spindel (magenta) ordnet die Chromosomen (grau) dazu in einer Ebene an, bevor sie diese auf die beiden Spindelpole verteilt. Eine neu entdeckte Struktur (grün) organisiert die Spindel und stellt sicher, dass die Chromosomen fehlerfrei verteilt werden. (Bild: Chun So / MPI-BPC)

**Cover image:** The egg halves its set of chromosomes before fertilization. To this end, the spindle (magenta) arranges the chromosomes (grey) in one plane before distributing them to the two spindle poles. A newly discovered structure (green) organizes the spindle and ensures that the chromosomes are distributed correctly. (Image: Chun So / MPI-BPC)

**Hinweis:** Aus Gründen der Lesbarkeit haben wir im Text die männliche Form gewählt. Dennoch beziehen sich die Angaben stets auf Angehörige aller Geschlechter.

## Looking through diamond – a peek into the quantum realm

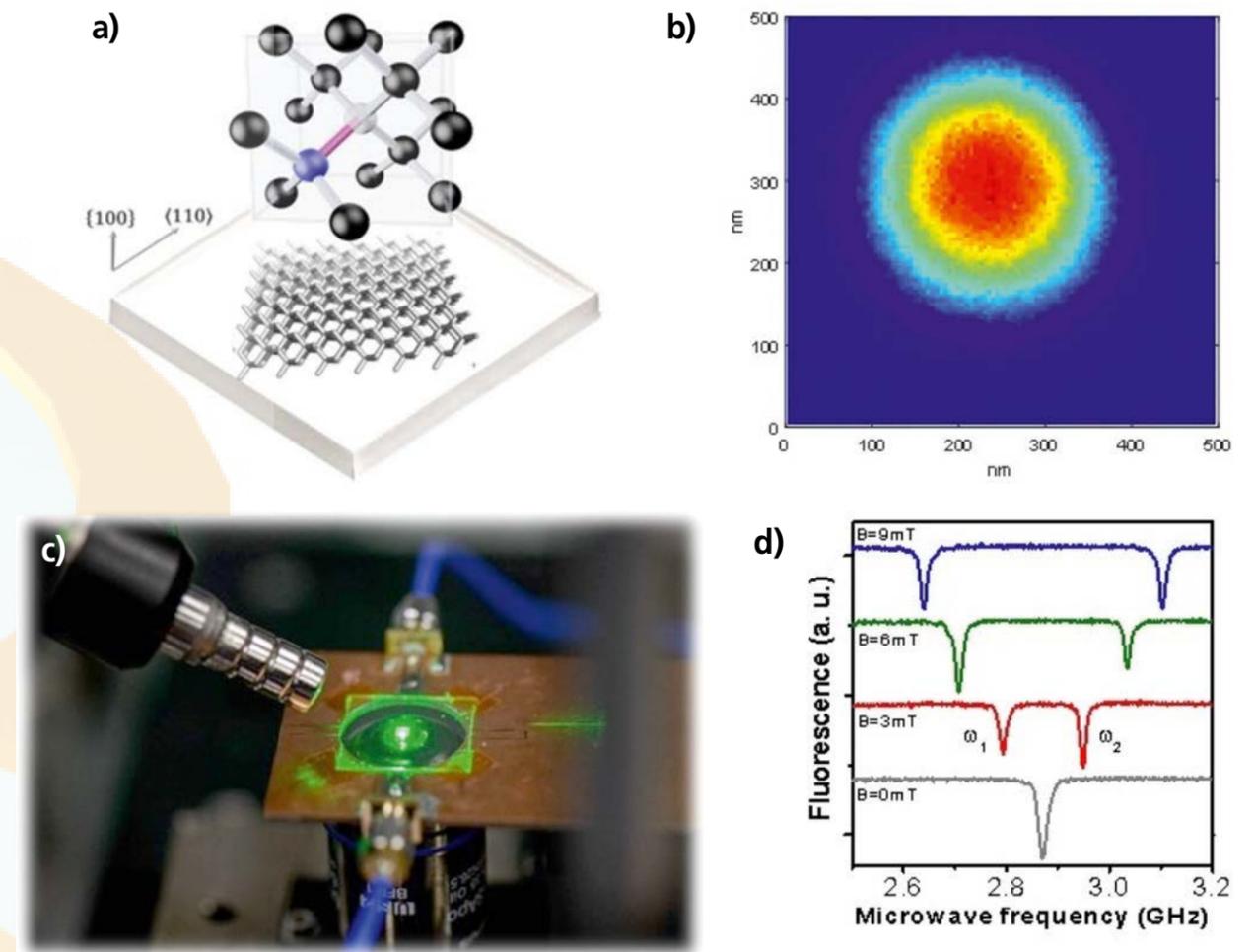
Sri Ranjini Arumugam, Dewen Duan, Ganesh Rahane, Vinaya Kumar Kavatamane Rathnakara, Gopalakrishnan Balasubramanian  
Research Group *Nanoscale Spin Imaging*

Undoubtedly, its sparkling is the primary reason for attraction towards diamond since prehistoric times. Nevertheless, the superior hardness and the ability to cut and scratch materials are also well known since ages. Modern science added some more credits to diamond's outstanding properties, among them a high refractive index and highest thermal conductivity to name a few. It is an astonishing fact that all these extraordinary properties of diamond arise just because of the crystalline network of carbon atoms that are chemically bonded in a tetragonal geometry ( $sp^3$  hybridization). Interestingly, during the past decade, scientists found that an atomic flaw in this otherwise perfect crystalline material is very unique and has the potential to be used as elegant sensors to get insights into the properties and interactions of materials at scales where their quantum natures dominate.

Let us take a closer look into the material that makes this very useful 'flaw' called Nitrogen-Vacancy (NV) defect. The defect in the diamond crystal is created by replacing one atom of carbon with one atom of nitrogen while the neighboring atom is missing (Fig. 1a). This makes up a single NV defect. Though the process seems complicated, in

practice it is very easy to produce such atomic defects. An instrument called ion-gun is used for creating this atomic defect. Nitrogen gas is ionized and accelerated up to 10 kilo-electronvolt and shot atom-by-atom very precisely at a diamond target. The highly energized  $N^+$  atom rips through the diamond surface, dislodging carbon atoms and eventually coming to a stop at a depth of about 5-7 nanometers (nm) ( $5-7 \times 10^{-9}$  meters). This process of nitrogen implantation followed by annealing (heating to  $800^\circ C$ ) – repairs the broken bonds and creates a very stable atomic flaw – an NV defect. Even though this is just a one-atom defect, it scatters 532 nm green light strongly and emits fluorescence in the near-infrared (620 nm -800 nm). Even this single NV defect (practically atomic in size) is easily detected by an optical microscope (Fig. 1 b,c). By virtue of this property, the NV defect is just like any luminescent dye-molecule, except that it emits strong and stable fluorescence in the near infra-red without undergoing photobleaching even for several years at a stretch.

It is intriguing to understand what is so special about this particular flaw and how it is useful for futuristic applications. This flaw in diamond rearranges the crystalline chemical bonds locally and this results in trapping a single electron



**Fig. 1:** (a) Crystal structure of Nitrogen-Vacancy (NV) defect in diamond. (b) A typical scanning confocal microscopy image of a single NV defect in diamond. (c) Home-built set-up for performing quantum sensing experiments. (d) Optically-detected magnetic resonance from single NV defects, the single spin magnetometer showing a Zeeman effect.

within the NV defect. This 'trapped single electron' has no means of escaping out of the defect because diamond is an excellent electrical insulator. This electron associated with the NV defect is a fundamental atomic entity governed by the principle of quantum mechanics. In other words, we have created a stable solid-state quantum system readily available for testing and using quantum physics under ambient conditions.

### One-atom magnetometer

One quantum property that is associated with electrons is called spin. In simple terms, an electron when placed in a magnetic field can be thought of spinning either 'clockwise (up)' or 'counter-clockwise (down)'. But in reality, these distinctions are associated with the net energy of the electron. The most interesting property of this NV defect is the ability to read the single spin-quantum state (spin-up or spin-down) optically by shining laser onto the defect. The fluorescence emission intensity (number of scattered photons per unit time) from the NV defect is dependent on the spin state. The spin-up gives approximately 30 percent more fluorescent photons than the spin-down state. Let us start with a single

electron placed in a static magnetic field; this could have for example spin down. Then it is possible to flip the electron into a spin up and vice versa just by applying an oscillating magnetic field. The frequency at which the electron flips from down to up or vice versa is called the Larmor frequency. This frequency is dependent on the static magnetic field. So by simply measuring the frequency where the spin state undergoes a transition (bright – dark) gives us a precise measurement of the static magnetic field (Fig. 1d). This means we have a one-atom magnetometer that could be read optically, without requiring electrical contact from far-field distances, and in ambient conditions. This simple framework forms the basis for a number of frontier applications.

This optical contrast of distinguishing single electron spin states and manipulating the quantum state with microwave pulses allows using quantum processes for high precision standards and metrology applications. The ability to create a solid-state quantum system operable under ambient conditions, the optical-readout of spin states, as well as the long spin coherence times makes this unique flaw in diamond the most useful solid-state quantum sensor for the next generation of quantum technologies. Such solid-state quantum

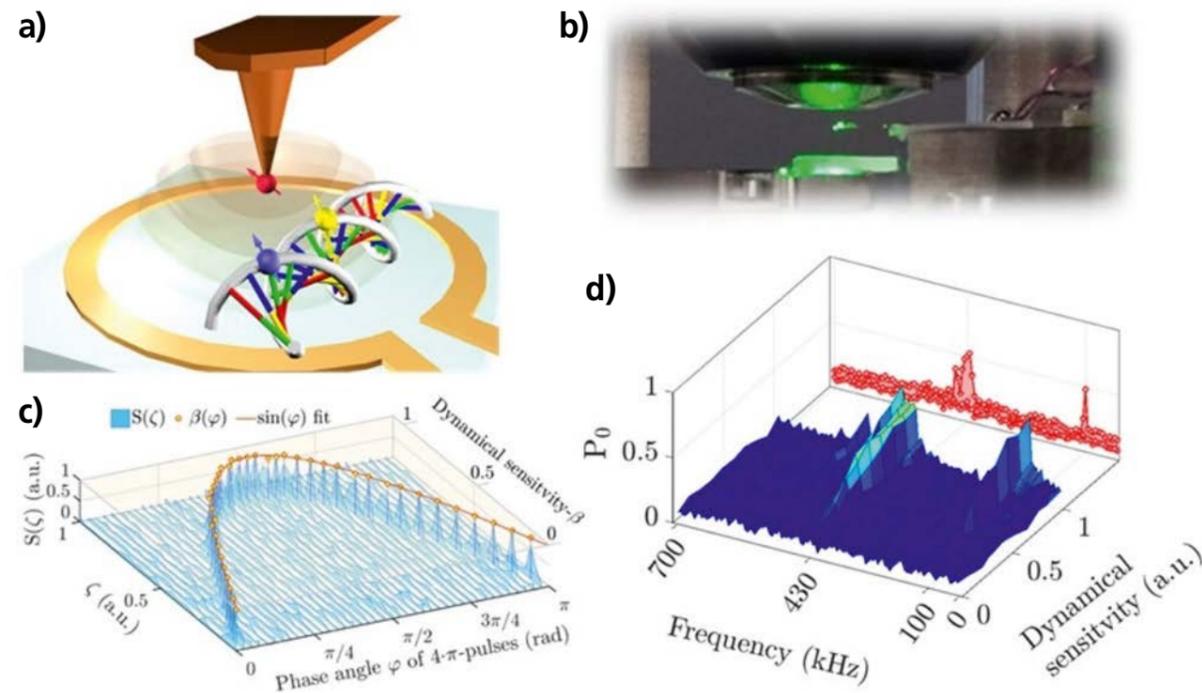
systems are considered to be extremely valuable as quantum bits (Qubit) – a building block for quantum information processing.

One of the most sought-after applications of this single-spin magnetic field sensor is to develop a molecular structure microscope to image biomolecules (Fig. 2 a,b). The spin from the NV defect could be considered as a tiny magnet. Like magnets interact with each other, the spin also interacts with nearby spins. Consider we bring a biomolecule close to an NV spin; the hydrogens that make up the biomolecules behave like a tiny magnet and interact with the NV spin and cause a shift in the Larmor frequency. At a given distance the frequency shift is stronger when more hydrogen atoms are present. This easy to understand conceptual picture gets into complexity under real-life situations when NV spins start interacting with many spins present in the vicinity. This uncontrolled interaction spoils the superior performance of the NV quantum sensor. We have developed a pulsed manipulation technique called Dynamical sensitivity control (DYSCO) as a method to suppress unwanted noise and yet detect only the atoms of interest (Fig. 2c). The method is as follows: Instead of allowing the spin to freely interact with other spins, we modulate the NV spin with a specific time evolution such that the spin interacts with only a defined frequency. This rejects all out-of-band frequencies even though it is present in the vicinity. This is the conceptual equivalent of a 'lock-in detection' using a single spin. With this, we are able to sense and image nuclear spins present within 5 nm from the NV defect (Fig. 2d). This forms the basis for a frequency-selective

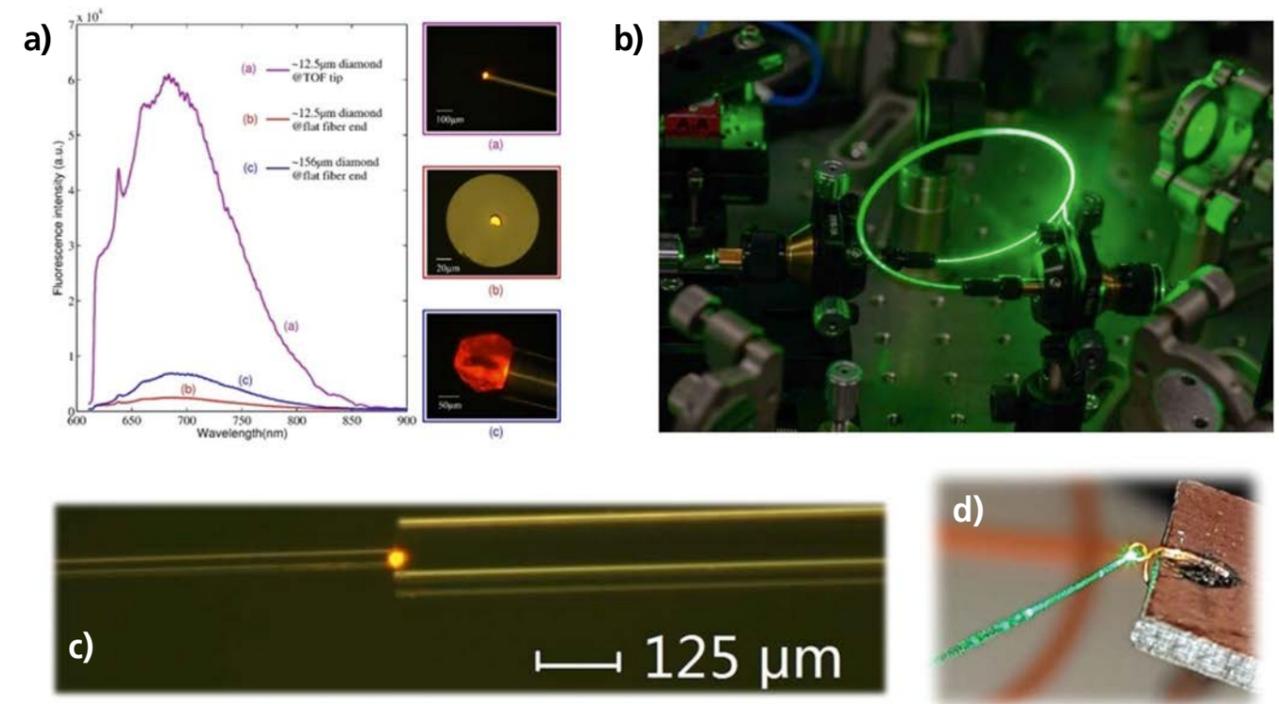
multiplexed detection scheme. We have also developed an image reconstruction technique specific to the central sensor configuration.

Another research direction that we pursue is bringing quantum sensing technology to device applications. At this front, we develop a bio-magnetic sensor array (magnetic signals from heart/brain) that could be portable, cost-effective, and able to operate under ambient conditions, unlike the current state-of-the-art cryogenic based superconducting quantum interference device (SQUID) sensors. We have developed flexible and modular sensors suitable for multiplexing and miniaturization. Instead of a traditional microscopy-based NV sensing, we fabricate an NV sensor integrated onto an optical fiber. The magnetic field sensitivity of the NV sensor scales up with a number of NV defects in a crystal, photon collection efficiency, coherence time, et cetera. We optimize the sensor size and material based on the requirements and we have fabricated flexible sensors that could be compatible with biomedical scenarios (for example, inside tissue, fluids, and biological surfaces). For the purpose of improved light collection, we have utilized adiabatic tapered optical fibres to enhance the collection efficiency up to 95 percent and further integrates with a robust in-fiber micro-concave mirror for achieving nano-Tesla magnetic field sensitivities (Fig. 3).

We have constructed miniaturized fiber-integrated sensor modules for multiplexed sensing and simultaneous signal acquisition from several distinct spatial locations. This modality gives a great advantage to localize the spatial information of the emanating magnetic field signal. For example, the indi-



**Fig. 2:** (a) Schematic of a molecular structure microscope using Nitrogen Vacancy (NV) spins. (b) Home-built molecular structure microscope. (c) Results from Dynamical Sensitivity Control (DYSCO) of a single spin quantum sensor. (d) Magnetic resonance signal from  $^{13}\text{C}$  nuclear spins probed by DYSCO spectroscopy using a single NV sensor.



**Fig. 3:** (a) Enhancing the fluorescence collection and excitation from microcrystals using tapered optical fiber. (b) A typical fiber-coupled optical system (c, d). Fiber-integrated solid-state quantum magnetometer.

vidual sensors could sense the magnetic field signals due to cardiac or brain activity and the information snapshot is obtained for example, from 100 antennas simultaneously to triangulate the location of the emanating signal within a fraction of millimeter with few tens of millisecond time frame. This, together with hybrid systems and quantum sensing protocol would be able to achieve benchmark metrics for imaging magnetic signals from the brain in a non-invasive way. The opportunities for such emerging technologies are numerous ranging from the brain-computer interface, augmented prosthetics to point-of-care medical diagnostic devices.

Realizing the 'quantum benefits' of NV defect in diamond has been truly a starting point for the expanding research progress in pursuit of exotic defects. Currently, materials ranging

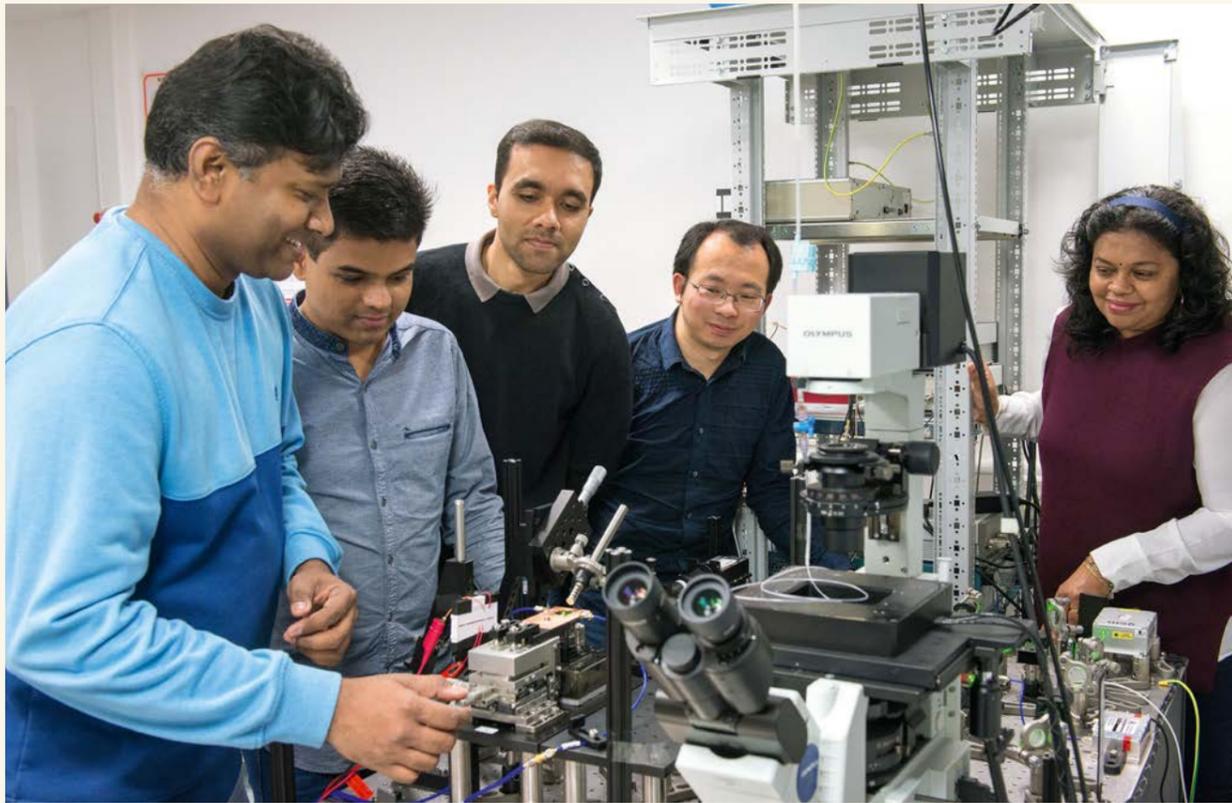
from semiconductors to two-dimensional materials are known to show single defects that exhibit quantum behavior. However, the prospects of the diamond quantum sensors are very promising; they are an evident possibility to deliver new tools and technologies to thwart current challenges and to contribute towards benefit to humankind and beyond.

#### Acknowledgements

We would like to thank Stefan Hell and the Department of *NanoBiophotonics* for the fruitful interactions. We acknowledge funding from the Max Planck Society, the *Niedersächsisches Ministerium für Wissenschaft und Kultur* and the cluster of excellence and DFG research center CNMPB.

#### References

- Arroyo-Camejo S, Lazarev A, Hell S, Balasubramanian G: Room temperature high-fidelity holonomic single-qubit gate on a solid-state spin. *Nat Comm* **5**, 4870 (2014).
- Balasubramanian G, Lazarev A, Arumugam S, Duan DW: Nitrogen-vacancy color center in diamond-emerging nanoscale applications in bioimaging and biosensing. *Curr Opin Chem Biol* **20**, 69-77 (2014).
- Lazarev A, Balasubramanian G: A nitrogen-vacancy spin based molecular structure microscope using multiplexed projection reconstruction. *Scientific Reports* **5**, 14130 (2015).
- Lazarev A, Arroyo-Camejo S, Rahane G, Kavatamane V, Balasubramanian G: Dynamical sensitivity control of a single-spin quantum sensor. *Scientific Reports* **7**, 6586 (2017).
- Duan D, Kavatamane VK, Arumugam SR, Rahane G, Tzeng YK, Chang HC, Sumiya H, Onoda S, Isoya J, Balasubramanian G: Enhancing fluorescence excitation and collection from the nitrogen-vacancy center in diamond through a micro-concave mirror. *Appl Phys Lett* **113**, 041107 (2018).
- Duan D, Du GX, Kavatamane VK, Arumugam S, Tzeng YK, Chang HC, Balasubramanian G: Efficient nitrogen-vacancy centers' fluorescence excitation and collection from micrometer-sized diamond by a tapered optical fiber in endoscope-type configuration. *Opt Express* **27**, 6734 (2019).
- Duan D, Kavatamane VK, Arumugam SR, Rahane G, Du GX, Tzeng YK, Chang HC, Balasubramanian G: Laser-induced heating in a high-density ensemble of nitrogen-vacancy centers in diamond and its effects on quantum sensing. *Opt Lett* **44**, 2851 (2019).



Unser Forschungsteam: Gopalakrishnan Balasubramanian, Ganesh Rahane, Vinaya Kumar Kavatamane Rathnakara, Dewen Duan und Sri Ranjini Arumugam (von links). (Foto: ibg)

## Der Blick durch einen Diamanten – ein Blick in den Quantenbereich

**D**iamant ist als Edelstein gut bekannt, doch er findet auch in modernen Technologien zahllose Anwendungen. Um nur einige zu nennen: Die härteste bekannte Substanz wird täglich in Schneid- und Poliermaschinen eingesetzt, als effizienter Wärmeleiter in der Hochleistungselektronik, als Fenster zur Führung starker Strahlung und so weiter. Alle diese herausragenden Eigenschaften entstehen nur, weil die Kohlenstoffatome in einer sogenannten  $sp^3$ -artigen tetragonalen chemischen Bindung miteinander verknüpft sind. Vor einem Jahrzehnt fanden Wissenschaftler jedoch heraus, dass bereits ein einziger „Fehler“ in diesem ansonsten perfekt kristallinen Diamanten Potenziale hat, die es uns erlauben, über die aktuellen Möglichkeiten hinauszuschauen. Dieser Fehler im Diamanten wird als Stickstoff-Fehlstellen (NV)-Defekt bezeichnet.

Dieser spezielle Defekt trägt eine negative Ladung und enthält ein eingeschlossenes Elektron. Dieser „Spin“ eines einzelnen Elektrons lässt sich beobachten und nach Bedarf manipulieren, indem man einfach Licht und Funkfrequenzen unter Umgebungsbedingungen einsetzt. Dies stellt ein elegantes und robustes Festkörpersystem dar, um Quantenwissenschaften und -technologien in einer

Desktopumgebung ohne Aufwand zu untersuchen. Dieser einzelne NV-Spin ist ein Quantenobjekt, mit dem sich Magnetfelder, elektrische Felder, Temperatur und Druck messen lassen. Der Quantensensor kann nicht nur mit – im Vergleich zu klassischen Sensoren – unerreichter Präzision messen, sondern auch alle diese Größen gleichzeitig genau erfassen.

In diesem Artikel geben wir einen Einblick in unsere Forschungsarbeiten darüber, wie ein einzelner NV-Quantensensor als Spin-Sonde auf der Nano-Skala verwendet werden könnte, um chemische und strukturelle Details von Biomolekülen und Komplexen zu erhalten. Möglicherweise könnte die Technik die Magnetresonanztomografie (MRT) auch auf einer einzigen molekularen Ebene ermöglichen. In einer weiteren Forschungsrichtung entwickeln wir faserintegrierte Präzisions-Quantensensoren zur Messung schwacher statischer Magnetfelder, Temperaturen und mehr für eine Vielzahl von Anwendungen, einschließlich Bildgebung und Lokalisierung von Biomagnetfeldern für die patientennahe Diagnostik. Das Potenzial von NV-Quantensensoren ist tatsächlich sehr groß, und reale Anwendungen mit herausragendem Nutzen und technologischem Fortschritt über den Stand der Technik hinaus sind klar absehbar.

## How the ribosome starts sliding instead of walking

When synthesizing proteins, ribosomes move in exact small steps over long distances along a messenger RNA (mRNA). At certain sites, ribosomes stumble and start sliding before they land at a defined site and resume their accurate work. Marina Rodnina and her team at the MPI-BPC have now solved the question what makes the ribosome slide.

**R**ibosomes are the macromolecular machines that synthesize proteins according to the genetic blueprint stored in the DNA. Copies of the DNA, the mRNAs, deliver the information blueprints to the ribosome. Three nucleotides of the mRNA, called a codon, encode one amino acid, which are the building blocks of proteins. Each codon is decoded with the help of a transfer RNA (tRNA), which delivers the respective amino acid to the ribosome. The region of an mRNA between a start codon and a stop codon encodes for a protein and is called open reading frame (ORF).

### Steps of three bases at a time

The ribosome usually moves forward from the start to the stop codon on the mRNA in exact steps of one codon at a time. For each cycle of protein synthesis, a tRNA delivers an amino acid to the ribosome and the peptide grows by one amino acid. Then, the ribosome moves one codon further on the mRNA with the help of a protein called elongation factor G (EF-G) in order to read the next codon. For each step, EF-G has to hydrolyze an energy-rich molecule called GTP to promote fast forward movement. To ensure that the protein is correctly produced, it is crucial that the ribosome moves by exactly one codon at each step.

### When the ribosome stumbles

Remarkably, during the translation of particular mRNAs ribosomes slide over a non-coding region within an ORF to synthesize a single protein in a process called translational bypassing. The best-characterized example of bypassing is the gene 60 mRNA of bacteriophage T4. The ribosome reads the first 46 mRNA codons of the ORF up to the triplet cod-

ing for the amino acid glycine. The subsequent codon is a stop codon, but instead of terminating protein synthesis, the ribosome takes off and slides over a 50 nucleotides-long non-coding gap. It lands again at a distal glycine codon and resumes translation to the end of the ORF.

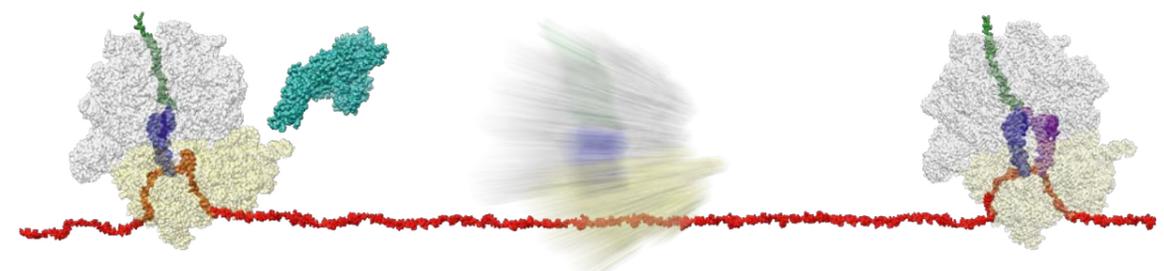
### What trips and shoves the ribosome

Combining biochemical and single-molecule approaches, Max Planck Director Marina Rodnina and her team have now unraveled how bypassing is initiated and driven. Residues of the synthesized peptide together with an mRNA stem-loop at the take-off site induce an unusual, hyper-rotated state of the ribosome. In this situation EF-G triggers ribosome take-off by shoving the stem-loop, akin of a tRNA in regular translocation. During bypassing EF-G hydrolyzes close to two molecules of GTP per nucleotide of the non-coding gap. The hyper-rotated conformation of the ribosome is also observed with ribosomes stalled by other mRNA sequences, suggesting common ribosome dynamics during translation stalling. These results demonstrate a new function of EF-G in promoting ribosome sliding along the mRNA, in contrast to a codon-wise ribosome movement during normal translation, and suggest a mechanism by which ribosomes could traverse untranslated parts of mRNAs.

Frank Peske

### Original publication

Klimova M, Senyushkina T, Samatova E, Peng BZ, Pearson M, Peske F, Rodnina MV: EF-G-induced ribosome sliding along the noncoding mRNA. *Sci Adv* 5, e9049 (2019).

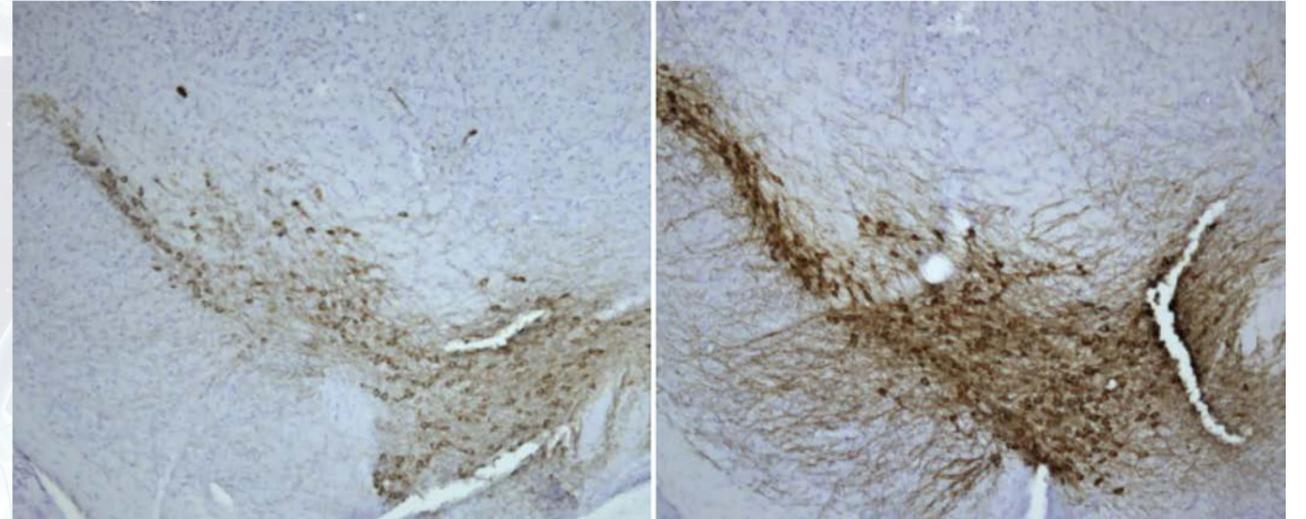


(Image: Bee-Zen Peng / MPI-BPC)



## Tod von Nervenzellen im Mausmodell für Parkinson gestoppt

Forscher haben bei an Parkinson erkrankten Mäusen den Dopaminpegel erhöht und den Tod von Nervenzellen gestoppt.



Angefärbte Dopamin produzierende Nervenzellen aus an Parkinson erkrankten Mäusen ohne (links) und mit Zugabe von anle138b (rechts) zeigen, dass der Wirkstoff das Absterben dieser Nervenzellen verhindern kann. (Foto: Maria Grazia Spillantini / University of Cambridge)

Der Wirkstoff anle138b kann in Mäusen die Parkinson-Erkrankung verlangsamen und das Absterben von Nervenzellen verhindern. Dies haben Studien der Teams von Maria Grazia Spillantini von der *University of Cambridge* (England), Christian Griesinger vom MPI-BPC, Armin Giese von der Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) München und Uri Ashery von der Universität Tel Aviv (Israel) gezeigt. Die Experimente der Forscher liefern neue Erkenntnisse, wie das Protein Alpha-Synuclein an Parkinson beteiligt ist, und ebnen den Weg für zukünftige Behandlungsmöglichkeiten beim Menschen.

Die Zahl der Parkinson-Patienten nimmt drastisch zu. Mehr als sechs Millionen Menschen sind weltweit an Parkinson erkrankt, bis zu 400 000 sind es Krankenkassendaten zufolge allein in Deutschland. Damit ist Parkinson nach Alzheimer die zweithäufigste neurodegenerative Erkrankung. In den meisten Fällen tritt Parkinson bei Menschen zwischen 50 und 60 Jahren erstmals auf. Auffallendes Merkmal der Krankheit sind zunehmende Verklumpungen sogenannter Alpha-Synuclein-Proteine im Gehirn.

In der frühen Krankheitsphase lagern sich zunächst wenige solcher Alpha-Synucleine zu sogenannten Oligomeren zusammen. Diese scheinen auf Nervenzellen stark giftig zu wirken. Mit fortschreitender Krankheit produzieren bestimmte Nervenzellen im Gehirn weniger vom Botenstoff Dopamin, der eine zentrale Rolle für unsere Bewegungen spielt, und sterben schließlich ab. Über diesen Botenstoff

werden Nachrichten an Nervenzellen unterhalb der Großhirnrinde geschickt, die unsere Bewegungen koordinieren, aber auch kognitive Prozesse steuern.

Ist diese Kommunikation gestört, beginnen Gliedmaßen zu zittern, Muskeln werden steif, die Bewegungen verlangsamen sich. Zeigen sich erste Symptome, sind fatalerweise oft bereits mehr als die Hälfte der krankheitsrelevanten Nervenzellen abgestorben. Wissenschaftler forschen daher an verbesserten Methoden zur Früherkennung der Krankheit. Medikamentös können die Ursachen von Parkinson bisher nicht behandelt werden.

### anle138b bremst Parkinson bei Mäusen aus

Forscher-Teams um Giese von der LMU und Griesinger vom MPI-BPC war es bereits 2013 gelungen, einen Wirkstoff namens anle138b zu entwickeln, der in Tests an Mäusen das Fortschreiten der Proteinverklumpungen und Nervenzellschäden verzögert hat. „Das Besondere an unserer neuen Substanz ist, dass sie erstmals direkt an den Alpha-Synuclein-Oligomeren ansetzt und deren Bildung hemmt“, erläutert Max-Planck-Forscher Griesinger.

Doch wie hängen die Verklumpungen des Alpha-Synucleins mit dem Absterben von Nervenzellen im Gehirn zusammen? Eine neue Studie an Mäusen, geleitet von Spillantini an der *University of Cambridge* und finanziert von der Wohltätigkeitsorganisation *Parkinson's UK*, legt nahe, dass das fortschreitende Verklumpen der Alpha-

Synuclein-Proteine die Dopamin produzierenden Nervenzellen direkt in ihrer Funktion stört. „Wir verstehen nun sehr viel besser, wie Alpha-Synuclein an Parkinson beteiligt ist. Dies eröffnet neue Wege für zukünftige Behandlungsmöglichkeiten beim Menschen“, sagt Spillantini.

### Neues Mausmodell für Parkinson

In einem ersten Schritt hatte ihr Team ein neues Mausmodell mit Parkinson-ähnlichen Symptomen entwickelt. Um die Oligomere frühzeitig zu erkennen und die Bildung der giftigen Proteinverklumpungen engmaschig zu überwachen, kam zudem eine neue, an der Universität Tel Aviv von Uri Asheri entwickelte, hochauflösende Mikroskopie-Methode zum Einsatz.

Nach neun Monaten hatten die kranken Nager einen niedrigeren Dopamin-Spiegel und sichtbare Bewegungseinschränkungen. Ähnlich wie viele Parkinson-Patienten mit den Füßen schlurften, zogen auch die kranken Mäuse die Pfoten beim Gehen nach. Nach zwanzig Monaten hatten die Mäuse nicht nur weit mehr Proteinverklumpungen, sondern auch 50 Prozent ihrer Dopamin produzierenden Nervenzellen verloren.

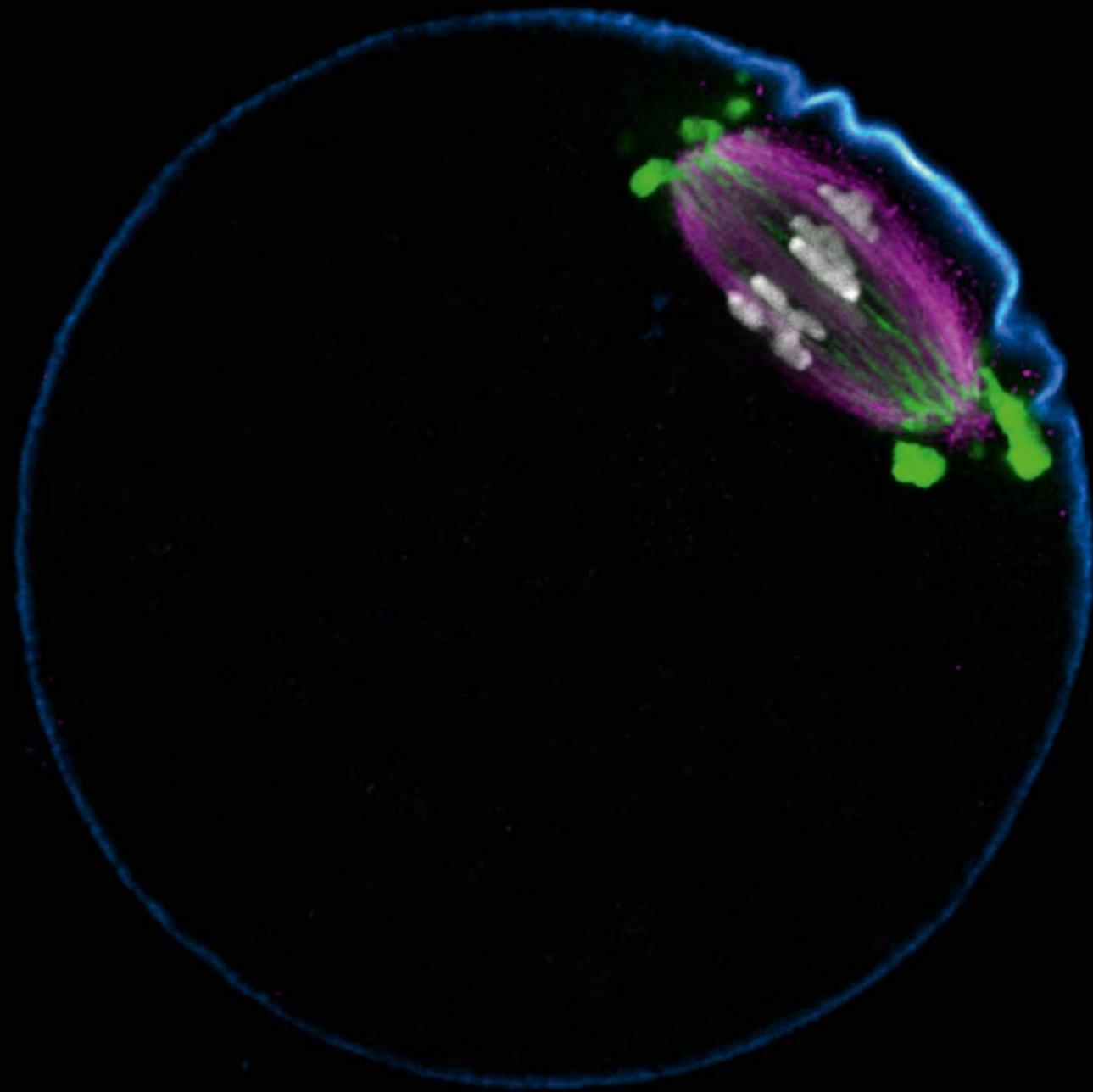
Erhielten kranke Tiere dagegen im Alter von neun Monaten – das heißt vor dem Verlust der ersten Nervenzellen, aber schon mit verringertem Dopaminpegel – den Wirkstoff anle138b, verlangsamte dies den Krankheitsverlauf oder konnte diesen sogar stoppen. „anle138b reduzierte die

Alpha-Synuclein-Verklumpungen. Der Dopamin-Spiegel im Gehirn pendelte sich von dem niedrigeren Pegel wieder auf den Normalwert ein und das weitere Absterben der Nervenzellen wurde verhindert. Gleichzeitig waren die Mäuse mit anle138b viel beweglicher“, berichtet Spillantini.

Derzeit lassen sich mit Medikamenten nur die Symptome der Parkinson-Krankheit lindern, indem sie die Funktion der verbliebenen Nervenzellen unterstützen. „Mit anle138b haben wir eine neue Klasse von Wirkstoffkandidaten zur Hand, mit der sich möglicherweise Krankheiten wie Parkinson und andere neurodegenerative Krankheiten bremsen oder sogar stoppen lassen“, erläutert Mediziner Giese. Es sei aber immer ein langer Weg, bis eine neue Substanz beim Menschen in der Therapie erfolgreich eingesetzt werden könne. Die klinische Testung von anle138b, das 2013 von Baypat und Max-Planck-Innovation an die *MODAG GmbH* lizenziert wurde, ist in Vorbereitung. (cr)

### Originalveröffentlichung

**Wegrzynowicz M, Bar-On D, Calo L, Anichtchik O, Iovino M, Xia J, Ryazanov S, Leonov A, Giese A, Dalley JW, Griesinger C, Ashery U, Spillantini MG:** Depopulation of dense alpha-synuclein aggregates is associated with rescue of dopamine neuron dysfunction and death in a new Parkinson's disease model. *Acta Neuropathol*, doi: 10.1007/s00401-019-02023-x (2019).



## Was Eizellen bei der Teilung anders machen

Damit Frauen ein gesundes Kind zur Welt bringen können, müssen ihre Eizellen ihren Chromosomensatz vor der Befruchtung in einem sensiblen Prozess exakt halbieren. Zellbiologen am MPI-BPC haben nun gemeinsam mit Kollegen eine bisher unbekannte Struktur in Säugetier-Eizellen entdeckt, die für die fehlerfreie Verteilung der Chromosomen sorgt. Die Erkenntnisse helfen zu verstehen, wie sich Säugetier-Eizellen auf die Befruchtung vorbereiten.

Eine Eizelle halbiert vor der Befruchtung ihren Chromosomensatz. Die Spindel (magenta) ordnet die Chromosomen (grau) dazu in einer Ebene an, bevor sie diese auf die beiden Spindelpole verteilt. Die neu entdeckte LISD (grün) organisiert die Spindel und stellt sicher, dass die Chromosomen fehlerfrei verteilt werden. (Bild: Chun So / MPI-BPC)

Für ein neues Leben stellt eine Eizelle nur die Hälfte der Erbinformation bereit, die andere Hälfte steuert das Spermium bei. Daher muss die Eizelle zunächst die Hälfte ihrer Chromosomen ausschleusen. Dies geschieht während der Reifeteilung, Meiose genannt. Dieser Vorgang ist allerdings fehleranfällig: So kann es passieren, dass zu viele oder zu wenige Chromosomen in der Eizelle verbleiben. Dann entsteht ein Embryo, dessen Zellen nicht die korrekte Zahl an Chromosomen besitzen. Oft sterben solche Embryos früh in der Schwangerschaft, oder sie entwickeln sich zu Menschen mit einer sogenannten Chromosomen-Anomalie wie dem Down-Syndrom.

Dass die Chromosomen in der Eizelle korrekt verteilt werden, stellt eine komplexe zelluläre Maschine sicher, der Spindelapparat. Er besteht aus Proteinfasern, die sich von zwei Spindelpolen fächerförmig aufeinander zubewegen. Die Spindel fängt die Chromosomen zunächst ein und ordnet sie in einer Ebene an. Im nächsten Schritt zieht sie jeweils die Hälfte der Chromosomen zu jedem Spindelpol. Dieser Vorgang ähnelt mechanistisch der Chromosomentrennung während der Zellteilung gewöhnlicher Körperzellen.

Damit die Zelle die Chromosomen fehlerfrei verteilen kann, muss sie exakt steuern, wie sich die Spindel aufbaut und wie sie funktioniert. In den meisten Körperzellen erledigen dies die sogenannten Centrosomen. Diese sind spezialisierte Spindel-Organisationszentren, die aus zahlreichen Proteinen bestehen und sich an den beiden Spindelpolen befinden. Eizellen besitzen allerdings keine solchen Centrosomen. Wie sie es trotzdem schaffen, den Aufbau ihres Spindelapparats zu kontrollieren, war bisher weitestgehend unklar.

### Struktur mit den Eigenschaften einer Flüssigkeit

Ein Forscherteam unter Leitung von Melina Schuh, Direktorin am MPI-BPC, hat jetzt eine bisher unbekannte Struktur in den Eizellen von Mäusen und anderen Säugetieren entdeckt. Diese Struktur organisiert offenbar anstelle der Centrosomen den Spindelapparat und stellt sicher, dass die richtige Anzahl Chromosomen in der Eizelle verbleibt – und ein gesunder Embryo entstehen kann.

„Die Eizelle verfügt über viele Proteine, die normalerweise Bestandteil der Centrosomen sind. Da stellte sich für uns natürlich die Frage: Wie arbeiten diese Proteine in der Eizelle, die ja keine Centrosomen besitzt?“, erläutert Schuh. „Unter dem Mikroskop haben wir zu unserer Überraschung beobachtet, dass 19 Proteine gemeinsam eine ungewöhnliche Struktur im Bereich des Spindelapparats bilden. Sie ähnelt einer Flüssigkeit, die die Spindelpole durchdringt und

tropfenartige Fortsätze bildet, die über die Spindel hinausgehen.“

Und diese Struktur besitzt ungewöhnliche Eigenschaften: So ist sie nicht – wie viele andere Strukturen einer Zelle – von einer Membran umgeben, die sie gegen die Umgebung abgrenzt. Stattdessen scheine sie sich durch Phasentrennung zu bilden, erklärt Chun So, Doktorand im Labor von Schuh: „Man kann sich das ähnlich vorstellen wie Öl, das sich nicht mit Wasser mischt, sondern eine eigene Phase bildet.“ Dabei verhalte sich die Struktur wie eine Flüssigkeit, erzählt So weiter: „Einzelne Tropfen können miteinander verschmelzen, und die in der Struktur enthaltenen Proteine sind frei beweglich.“ Die Zellbiologen taufen die Struktur daher Flüssigkeits-ähnliche Spindel-Domäne (englisch *liquid-like spindle domain*), kurz LISD.

„Wir vermuten, dass die LISD dazu beiträgt, die lokale Konzentration der Spindelproteine in Eizellen zu kontrollieren. Sie reichert viele Faktoren in der Umgebung des Spindelapparats an“, erläutert Bianka Seres, ehemalige Doktorandin in Schuhs Team. „So könnte sie dafür sorgen, dass genau die richtige Menge an Proteinen für den Spindelaufbau zur Verfügung steht. Das kann gerade in Eizellen wichtig sein, da diese besonders groß sind.“

### Die gleichen Proteine anders eingesetzt

Um die Chromosomen korrekt zu verteilen, scheint die LISD für Eizellen sehr wichtig zu sein: Störten die Forscher den Aufbau der LISD, verteilten sich die LISD-Proteine in der ganzen Zelle und Spindeln konnten sich nicht richtig bilden. In der Folge verteilten die meisten Eizellen die Chromosomen nicht mehr korrekt.

„Offenbar nutzen Säugetier-Eizellen für den Aufbau der meiotischen Spindel zwar die gleichen Proteine wie gewöhnliche Körperzellen, organisieren sie aber völlig anders“, fasst Schuh zusammen. „Es wird spannend sein zu erforschen, ob Störungen in der LISD auch natürlicherweise auftreten und zu weiblicher Unfruchtbarkeit beitragen.“ (fk)

### Originalveröffentlichung

So C\*, Seres KB\*, Steyer AM, Mönnich E, Clift D, Pejkovska A, Möbius W, Schuh M:

A liquid-like spindle domain promotes acentrosomal spindle assembly in mammalian oocytes.

*Science*, doi: 10.1126/science.aat9557 (2019).

(\* gleichberechtigter Beitrag)

## What egg cells do differently when dividing

For women to give birth to a healthy child, their eggs have to halve their set of chromosomes before fertilization in a sensitive process. Cell biologists at the MPI-BPC, together with colleagues, have now discovered a previously unknown structure in mammalian eggs that is indispensable for the error-free distribution of chromosomes. The findings contribute to a better understanding of how mammalian eggs are prepared for fertilization.

**W**hen a new life begins, only half of the genetic information is provided by the egg, the other half comes from the sperm. To this end, the egg has to eliminate half of its chromosomes. This happens during a specialized cell division, called meiosis. This process, however, is error-prone: It can happen that too many or too few chromosomes remain in the egg, resulting in an embryo whose cells have an incorrect number of chromosomes. Such embryos often die early in pregnancy, or develop into humans with a chromosomal disorder such as Down syndrome.

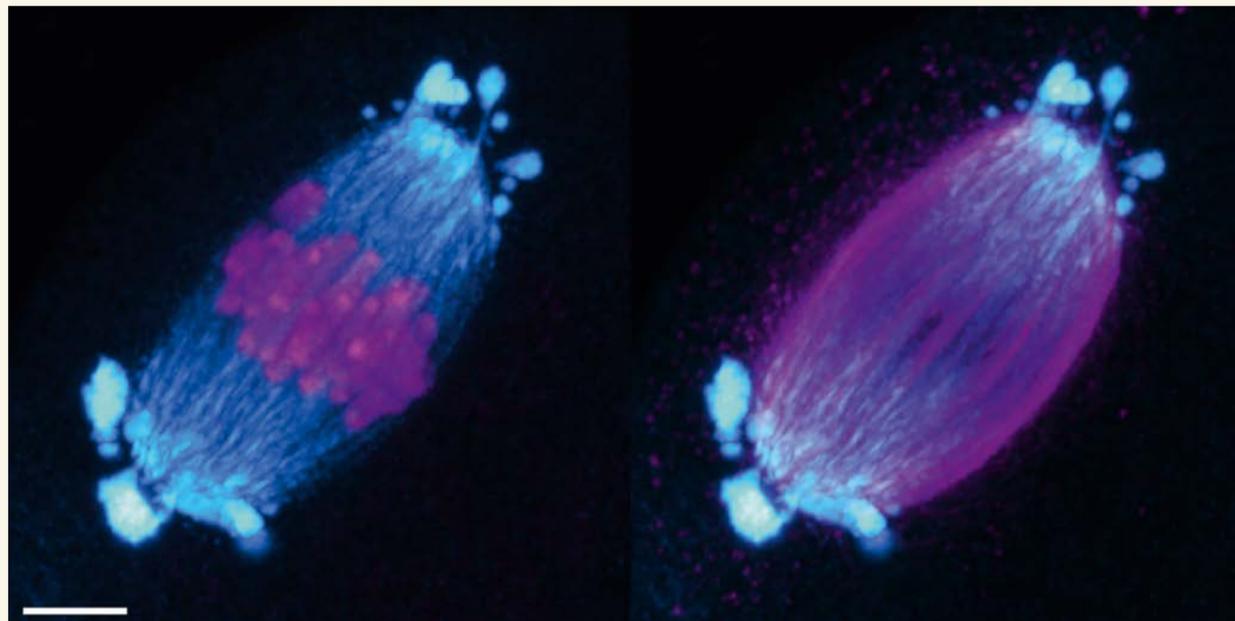
A complex cellular machine, the spindle, ensures that the chromosomes in the egg are distributed correctly. It consists of protein fibers that fan out towards each other from two spindle poles. The spindle first captures the chromosome pairs and arranges them in one plane. In the next step, half of the chromosomes are pulled to each spindle pole. Mechanistically, this process resembles the distribution of chromosomes during the division of normal body cells.

To distribute the chromosomes correctly, the cell must control exactly how the spindle is set up and how it functions. In most body cells, centrosomes fulfill this task. They are special spindle organizing centers consisting of multiple proteins, which are located at the two spindle poles. However, eggs do not have centrosomes. How they manage to control spindle assembly has so far been largely unclear.

### Structure with the properties of a liquid

A team of researchers led by Melina Schuh, Director at the MPI-BPC, has now discovered a previously unknown structure in the eggs of mice and other mammals. This structure is essential to organize the spindle, ensuring that the correct number of chromosomes ends up in the egg so that a healthy embryo can develop.

“The egg contains many proteins that are normally found at centrosomes. So we were wondering how these proteins function in egg cells, where centrosomes are absent,” Schuh



The image shows the liquid-like meiotic spindle domain (LISD; cyan) together with chromosomes (magenta; left) and microtubules (magenta; right) in a mouse egg. (Image: Chun So / MPI-BPC)



The egg halves its set of chromosomes before fertilization. To this end, the spindle (magenta) arranges the chromosomes (grey) in one plane before distributing them to the two spindle poles. The newly discovered LISD (green) organizes the spindle and ensures that the chromosomes are distributed correctly. (Image: Chun So / MPI-BPC)

explains. “To our surprise, we observed under the microscope that 19 proteins localized to an unusual structure in the spindle region. This structure has a very special morphology. It resembles a liquid which permeates the spindle poles and forms droplet-shaped protrusions that extend beyond the spindle.”

The newly discovered structure has unusual properties, as well: Unlike many other structures in a cell, it is not surrounded by a membrane barrier separating it from its environment. Instead, it appears to form via phase separation, explains Chun So, PhD student in Schuh’s lab: “One might compare this to oil that does not mix with water but forms its own phase. Moreover, the structure behaves like a liquid: Individual droplets can fuse and the proteins contained in the structure can freely diffuse.” The cell biologists therefore termed the structure the liquid-like spindle domain (LISD).

“We think that the LISD helps to control the local concentration of spindle proteins in eggs. It sequesters many spindle-related factors in proximity of the spindle,” says Bianka Seres, a former PhD student in Schuh’s team. “It could thereby help to ensure that precisely the right dose of proteins is available to form the spindle. This could be particularly important in eggs, which are larger than most other cells.”

### The same proteins used differently

The LISD seems to be very important for eggs when it comes to chromosome segregation: When the researchers disrupted the LISD, the regulatory proteins were dispersed throughout the cell and spindles could no longer form properly. As a result, most eggs failed to distribute the chromosomes correctly.

“It appears that mammalian egg cells use the same proteins as normal body cells to assemble the meiotic spindle, but organize these proteins in a surprisingly different way,” Schuh summarizes. “It will be interesting to investigate if disturbances in the LISD also occur naturally, which could contribute to female infertility.” (fk)

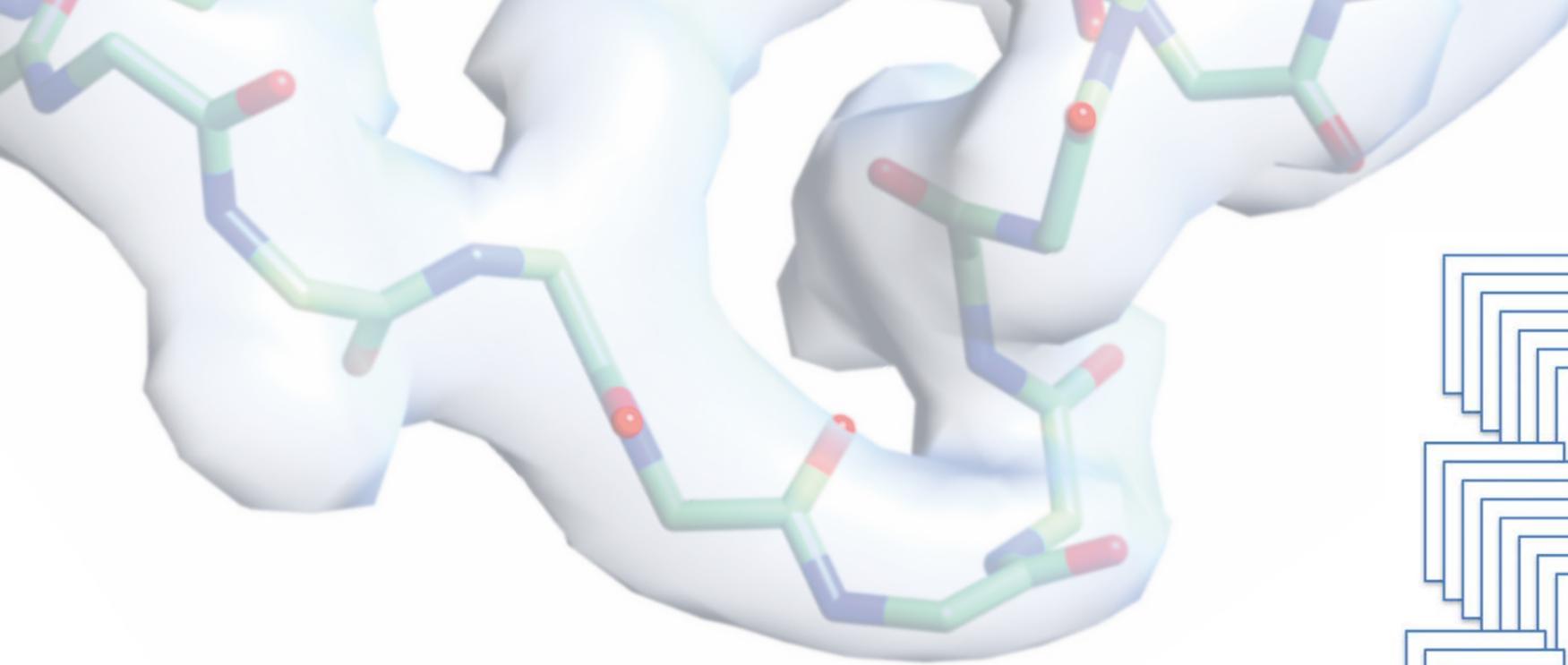
### Original publication

**So C\*, Seres KB\*, Steyer AM, Mönnich E, Clift D, Pejkovska A, Möbius W, Schuh M:**

A liquid-like spindle domain promotes acentrosomal spindle assembly in mammalian oocytes.

*Science*, doi: 10.1126/science.aat9557 (2019).

(\*equal contribution)



## Mit nur drei Lichtteilchen zum 3D-Modell eines Moleküls

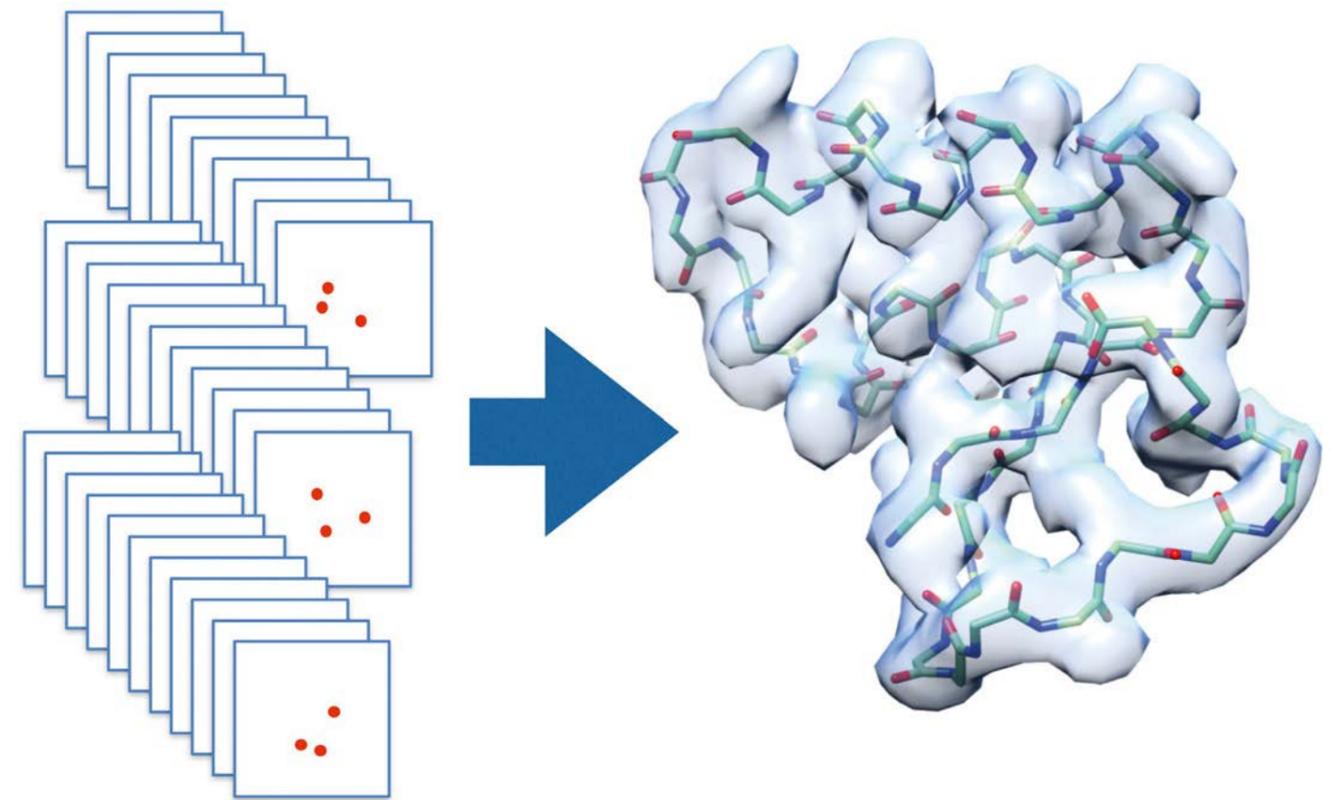
Ein Traum von Forschern ist es seit Langem, Strukturen einzelner biologischer Moleküle mithilfe intensiver Röntgenblitze hochaufgelöst zu „fotografieren“ oder sogar zu „filmen“. Wissenschaftler vom MPI-BPC haben nun Messungen mit dem Freie-Elektronen-Laser des Hamburger *European XFEL* am Computer simuliert und gezeigt, wie sich aus den so erhaltenen sehr wenigen Informationen die 3D-Struktur eines Proteins in atomarer Auflösung rekonstruieren lässt. Ihre dafür neu entwickelte Methode benötigt rund 100 Mal weniger Information pro Bild als bislang erforderlich war.

Der zurzeit größte Röntgenlaser der Welt befindet sich am *European XFEL* in Hamburg. Mit dem sogenannten Freie-Elektronen-Laser lassen sich ultrakurze Laserlichtblitze erzeugen. Dazu werden zunächst Elektronen auf nahezu Lichtgeschwindigkeit beschleunigt und durch starke Magnetfelder geleitet. Dabei entstehen Röntgenblitze mit extrem hoher Intensität. Treffen die darin enthaltenen Lichtteilchen – Photonen genannt – auf eine zu messende Probe, werden sie gestreut und liefern Wissenschaftlern so wichtige Informationen über die dreidimensionale Struktur dieser Probe. „Die XFEL-Technik wurde in der Vergangenheit bereits erfolgreich eingesetzt, um die dreidimensionalen Strukturen von Nanokristallen und Viruspartikeln aufzuklären. An einzelnen Molekülen wie Proteinen, die sehr viel kleiner sind, streuen pro Blitz allerdings nur eine Handvoll Photonen – und liefern entsprechend wenig Information. Bisher zu wenig, um die komplexe dreidimensionale Form eines Proteins in atomarer Auflösung zu bestimmen“, erklärt Helmut Grubmüller, Leiter der Abteilung *Theoretische und computergestützte Biophysik*.

Proteine verrichten praktisch alle Prozesse in unserem Körper. Sie sorgen dafür, dass unsere Muskeln Kraft ausüben, erzeugen Energie oder erkennen als Antikörper gefährliche Erreger. Um ihre Aufgabe zu erfüllen, müssen sich die meisten Proteine zunächst in eine genau definierte 3D-Struktur falten. Die Struktur liefert Wissenschaftlern daher wichtige Informationen, wie ein Protein seine Arbeit verrichtet. Diese Struktur aufzuklären ist allerdings keine einfache Aufgabe. Forscher setzen dafür unter anderem die Röntgenkristallografie ein. Diese Methode ist jedoch zeitaufwendig und nicht für jedes Protein geeignet. Grubmüller und sein Team haben nun eine neue Methode entwickelt, die es ermöglicht, mithilfe intensiver Röntgenblitze des *European XFEL* auch die dreidimensionale Struktur einzelner Proteinmoleküle zu berechnen.

### Mit nur wenig Informationen zum vollständigen Bild

„Die Energie des XFEL-Röntgenimpulses ist um viele Größenordnungen höher als die in der Medizin eingesetzte Röntgenstrahlung und zerstört das Molekül während der



Simulierte Messungen mit dem Freie-Elektronen-Laser des Hamburger *European XFEL* am Computer haben gezeigt, dass sich aus den so erhaltenen Informationen die 3D-Struktur eines Proteins in atomarer Auflösung rekonstruieren lässt. Mit ihrer neu entwickelten Methode werteten die Forscher um Helmut Grubmüller dafür über drei Milliarden simulierte Aufnahmen aus, die jede nur drei Photonen enthielt. (Abbildung: Helmut Grubmüller / MPI-BPC)

Messung völlig“, so Grubmüller. Daher lässt sich von jedem einzelnen Protein nur genau eine Aufnahme machen – und wir erhalten entsprechend wenig Information pro Bild.“ In Computersimulationen „fotografierten“ der Biophysiker und seine Mitarbeiter daher nicht nur ein einzelnes Protein, sondern mehrere Milliarden Moleküle des gleichen Proteins, eines nach dem anderen. Wie es im realen Experiment auch wäre, wurde jedes Protein dabei etwas anders gedreht – zufällig. „Es ist etwa so, als würden wir versuchen, die Milchstraße zu fotografieren“, veranschaulicht der Max-Planck-Forscher. „Statt den gesamten Sternenhimmel zu sehen, leuchten gerade einmal ein paar Sterne pro Bild auf. Der Rest ist dunkel. Nach jedem Foto dreht die Kamera in eine andere, zufällige Richtung. Um daraus ein Gesamtbild der Milchstraße zu erstellen, braucht man daher eine riesige Zahl an einzelnen Bildern. Eine große Herausforderung ist dann, diese Bilder richtig anzuordnen und zu überlagern, sodass am Ende die Milchstraße sichtbar wird.“

Allerdings ist es in der Strukturbiologie noch komplizierter: Statt nur ein zweidimensionales Bild zu erzeugen, muss

aus den Daten eine 3D-Struktur berechnet werden. Hier setzt die neue Methode von Grubmüller und seinen Mitarbeitern an – und kommt mit selbst für die Forscher überraschend wenig Informationen aus. Benjamin von Ardenne hat sich während seiner Promotion in der Abteilung *Theoretische und computergestützte Biophysik* mit der Auswertung solcher Streuversuche beschäftigt: „Wir haben in unseren Simulationen gezeigt, dass wir aus XFEL-Messungen mit nur drei Photonen pro Bild eine dreidimensionale Proteinstruktur rekonstruieren können. Für bisher verfügbare Verfahren benötigte man bisher einige 100 Photonen pro Bild.“ Mit der neuen Methode erreichten die Göttinger Forscher eine Auflösung von einem drei Millionstel Millimeter – genug, um einzelne Atome zu sehen. (cr/jp)

### Originalveröffentlichung

von Ardenne B, Mechelke M, Grubmüller H: Structure determination from single molecule X-ray scattering with three photons per image. *Nat Commun* 9, 2375 (2018).



## ERC Advanced Grants für Stefan Jakobs und Theofanis Kitsopoulos

Im Wettbewerb um Fördergelder des Europäischen Forschungsrats (ERC) haben sich auch zwei Göttinger Wissenschaftler durchgesetzt: Stefan Jakobs, Forschungsgruppenleiter am MPI-BPC und Professor an der Klinik für Neurologie der Universitätsmedizin Göttingen (UMG), und sein Kollege Theofanis Kitsopoulos, der am Institut und an der Universität Göttingen forscht, erhalten je einen mit rund 2,5 Millionen Euro dotierten *ERC Advanced Grant*.

Die Europäische Union zeichnet mit dieser Förderung Spitzenforscher aus, die bereits bahnbrechende wissenschaftliche Erfolge erzielt haben und ein neues, vielversprechendes Projekt auf ihrem Gebiet angehen möchten. Stefan Jakobs und Theofanis Kitsopoulos haben sich dabei erfolgreich gegen mehr als 2000 Mitbewerber durchgesetzt.

Der Biologe Jakobs wird die Fördermittel einsetzen, um mit seinem Team die Struktur und die Funktion von Mitochondrien, den sogenannten „Kraftwerken der Zelle“, noch genauer zu untersuchen. Mitochondrien sind äußerst komplex aufgebaut: Sie besitzen eine glatte äußere sowie eine stark eingefaltete innere Membran. Letztere ist für die Funktion der Mitochondrien als Energielieferant der Zelle entscheidend. Veränderungen in der inneren Struktur der Mitochondrien können daher fatale Folgen haben. Nerven- und Herzmuskelzellen, die viel Energie benötigen, reagieren besonders empfindlich auf Änderungen ihres Energieniveaus. Erkrankungen des Gehirns wie beispielsweise

Alzheimer oder Parkinson, aber auch Erkrankungen des Herzens werden unter anderem mit veränderten Mitochondrien in Verbindung gebracht.

„Die Förderung durch den *ERC Advanced Grant* ist eine große Anerkennung unserer bisherigen Arbeit“, sagt Jakobs. „Sie gibt uns die Chance, zukünftig noch tiefer als bislang möglich in die Biologie der Mitochondrien einzutauchen.“ Mit seiner Forschungsgruppe möchte Jakobs in den nächsten Jahren mithilfe eines hoch interdisziplinären Ansatzes klären, wie die Einstülpungen innerhalb der inneren Mitochondrienmembran entstehen und wie diese Struktur aufrechterhalten wird. Neben molekularbiologischen Methoden und Massenspektrometrie kommen dabei vor allem bildgebende Verfahren wie die Elektronenmikroskopie sowie die von Chemie-Nobelpreisträger Stefan Hell am MPI-BPC entwickelte hochauflösende STED- und MINIFLUX-Fluoreszenzmikroskopie zum Einsatz.

Kitsopoulos war mit seinem Antrag zur Grundlagenforschung im Bereich der Reaktionskinetik erfolgreich. Um

(Fotos: ibg)



### Stefan Jakobs

studierte Biologie an der Universität Kaiserslautern und am *Institute for Science and Technology* der Universität Manchester (England). Für seine Promotion forschte er am MPI für Pflanzenzüchtungsforschung in Köln und am *John Innes Centre* in Norwich (England). Nach Abschluss seiner Promotion wechselte er in die Abteilung *NanoBiophotonik* von Chemie-Nobelpreisträger Stefan Hell an das MPI-BPC. In der Abteilung von Hell war er maßgeblich an der Entwicklung und Etablierung der hochauflösenden STED-Lichtmikroskopie für die Anwendung in der Biologie beteiligt. Seit 2005 leitet er am Institut die Forschungsgruppe *Struktur und Dynamik der Mitochondrien* und hat seit 2010 auch eine Professur an der Klinik für Neurologie der UMG inne.

### Theofanis Kitsopoulos

promovierte in Chemie an der *University of California* in Berkeley (USA). Von 1991 bis 1993 forschte er an der *Combustion Research Facility* der *Sandia National Laboratories* in Livermore (USA). Anschließend folgte Kitsopoulos einem Ruf als Professor an das *Department of Chemistry* der Universität Kreta (Griechenland). Dort war er von 2007 bis 2010 stellvertretender Rektor. Seit 2012 ist Theofanis Kitsopoulos Projektgruppenleiter in der Abteilung *Dynamik an Oberflächen* am MPI-BPC und zugleich Gruppenleiter am Institut für Physikalische Chemie der Universität Göttingen. Für seine wissenschaftliche Arbeit wurde er unter anderem mit dem *Humboldt Foundation Award* (2012) und dem *Friedrich von Bessel Award* (2004-2005) ausgezeichnet.

bei chemischen Reaktionen die Reaktionsgeschwindigkeit zu steigern, werden sogenannte Katalysatoren eingesetzt. „Katalytische Prozesse tragen, direkt oder indirekt, mit 20 bis 30 Prozent zum weltweiten Bruttoinlandsprodukt bei“, erzählt Kitsopoulos. Solche Prozesse besser zu verstehen sei ein wichtiger Bestandteil, um neue nachhaltige Technologien zu entwickeln und vorhandene Techniken zu optimieren.

Ziel des nun bewilligten Forschungsvorhabens ist es, die wichtigsten Faktoren zu charakterisieren, die bestimmen, wie elementare Reaktionen an Oberflächen verlaufen. Darunter fällt zum Beispiel die chemische Struktur des Katalysators und die Geometrie der aktiven Zentren, also den Bereichen, an denen die Reaktionen auf atomarer Ebene ablaufen. 2018 wies Kitsopoulos mit Kohlenstoffmonoxid-Reaktionen auf einer Platin-Oberfläche nach, dass rund 40 Jahre lang traditionelle Experimente zu falschen Interpretationen geführt hatten. Im jetzt geförderten Projekt *Kinetics and Dynamics at Surfaces* will der Forscher ein Verfahren ent-

wickeln, um die Rate von chemischen Reaktionen an Festkörper-Oberflächen im Mikrosekunden-Bereich zu messen. Mit neuartigen bildgebenden Verfahren werden die Zusammensetzung, Geschwindigkeit und Winkelverteilungen der chemischen Produkte bestimmt, um entscheidende Informationen über die Dynamik und Kinetik katalytischer Oberflächenreaktionen zu erhalten. (cr/jp)

### Die ERC Advanced Grants

werden vom ERC seit 2008 vergeben. Bewerben können sich Wissenschaftler, die unabhängige Gruppen leiten und mindestens zehn Jahre exzellenter Forschung vorweisen können. Die Förderquote liegt bei nur etwa zehn Prozent. In der aktuellen, zwölften Wettbewerbsrunde wurden 2052 Anträge eingereicht. Insgesamt bewilligte der ERC davon 222 Anträge mit einem Gesamtbudget von 540 Millionen Euro. Die einzelnen Förderprojekte werden über maximal fünf Jahre mit bis zu 2,5 Millionen Euro unterstützt.



## Zwei Otto-Hahn-Medaillen für Forscher des Instituts

Sandra Schilbach und Agata Zielinska vom MPI-BPC sind mit der Otto-Hahn-Medaille ausgezeichnet worden. Die Max-Planck-Gesellschaft (MPG) ehrt damit bis zu 30 Forscher jährlich für ihre herausragenden Leistungen während der Promotion. Die mit 7 500 Euro dotierte Auszeichnung wurde ihnen am 26. Juni auf der Jahreshauptversammlung der Forschungsgesellschaft in Hamburg feierlich überreicht.

Unser Körper besteht aus Milliarden von Zellen. Doch egal, ob Haut-, Muskel- oder Leberzelle – sie alle enthalten das gleiche Erbmateriale in Form von DNA, auf der unsere Gene verschlüsselt sind. Die DNA ist Bestandteil der Chromosomen und enthält alle Informationen, die ein Lebewesen für die Entwicklung und das Überleben benötigt. Je nach Typ und Funktion sind allerdings nur diejenigen Gene angeschaltet und aktiv, die auch vor Ort gebraucht werden. Um ein bestimmtes Gen anzuschalten, muss dieses in einem komplexen Prozess zunächst aktiviert werden.

In ihrer Doktorarbeit hat Schilbach den ersten Schritt bei diesem Vorgang untersucht – die sogenannte Transkription.

Dabei wird die DNA mithilfe einer zellulären „Kopiermaschine“ in eine Arbeitsanleitung umgeschrieben, nach der die Proteine hergestellt werden. Diese Proteine verrichten nicht nur lebenswichtige Aufgaben in der Zelle. Sie arbeiten häufig auch im Komplex als molekulare „Nanomaschinen“ eng zusammen. Auch bei der zellulären Kopiermaschine gibt es dieses Teamwork. Obwohl bereits seit Langem erforscht wird, wie die Transkription abläuft, ist die Funktionsweise und die Regulation vieler daran beteiligter Schlüsselproteine noch immer unbekannt. Schilbach ist es in ihrer Doktorarbeit gelungen, die molekulare Struktur von Proteinkomplexen aufzuklären, die zu Beginn der Transkription entscheidend sind. Sie konnte zeigen,



Max-Planck-Präsident Martin Stratmann (1. Reihe, 2. von rechts) gemeinsam mit Sandra Schilbach (links), Agata Zielinska (1. Reihe, Mitte) und den weiteren Preisträgern der Biologisch-Medizinischen Sektion. (Foto: David Ausserhofer / Max-Planck-Gesellschaft)

wie strukturelle Veränderungen dieser Komplexe die Transkription aktiv starten.

### Was Chromosomen anfällig macht für Fehler

In ihrer Doktorarbeit hat Zielinska untersucht, wie eine befruchtungsfähige Eizelle durch eine spezialisierte Zellteilung – Meiose genannt – entsteht. Dabei wird der Chromosomensatz der Eizelle halbiert und nur eine Hälfte verbleibt in der reifen Eizelle. Fehler bei diesem Prozess führen zu Eizellen mit überzähligen oder fehlenden Chromosomen. Werden diese befruchtet, stirbt der Embryo häufig ab oder zeigt Auffälligkeiten wie das Down-Syndrom.

Über viele Details bei der Chromosomen-Verteilung wissen Forscher bisher jedoch nur wenig.

Zielinska konnte in ihrer Doktorarbeit in der Abteilung von Melina Schuh nachweisen, dass es gerade bei älteren Frauen während der Reifung immer wieder zu Fehlern kommt, weil Chromosomen auseinanderfallen. Die Zellbiologin konnte sichtbar machen, dass sich die molekulare Maschinerie der Eizelle mit zunehmendem Alter der Frau verändert. In der Folge binden zusammengehörige Chromosomen in unreifen Eizellen bei Frauen über 35 Jahren schlechter aneinander als bei jüngeren. (cr/jp)



### Sandra Schilbach

begann ihre wissenschaftliche Laufbahn an der Ludwig-Maximilians-Universität München mit einem Studium der Chemie und Biochemie. 2014 wechselte sie an das MPI-BPC und forschte für ihre Doktorarbeit in der Abteilung *Molekularbiologie* von Patrick Cramer. Seit Abschluss ihrer Promotion Anfang 2018 arbeitet sie dort als Postdoktorandin.

(Foto: ibg)

### Agata Zielinska

studiert Medizin mit integriertem Bachelor-Abschluss in Entwicklungsbiologie und naturwissenschaftlicher Promotion in Zellbiologie am *Trinity College* der *University of Cambridge* (England). Nach den ersten vier Studienjahren kam sie 2014 für ihre Promotion in das Labor von Melina Schuh am *MRC Laboratory of Molecular Biology* in Cambridge (England). Nach der Berufung von Schuh an das MPI-BPC wechselte Zielinska mit ihr nach Göttingen und schloss ihre Doktorarbeit 2018 ab. Zurück in Cambridge beendet sie derzeit die klinische Phase im letzten Jahr ihres Medizinstudiums.

(Foto: privat)





(Photo: ibg)

## Claudia Schmidt wins international presentation contest

At the *Three-Minute-Thesis Competition* (3MT) of the Coimbra group, a network of leading European universities, the institute's PhD student reached the first place with her short presentation *The recycling system of our cells* at the finals in Krakow (Poland) in early June.

Three minutes and a non-scientific audience – that is certainly a completely different challenge than everyday research," Schmidt reports. The biochemist is working on her PhD thesis in the Research Group of *Membrane Protein Biochemistry* headed by Alexander Stein. There, she investigates how cells dispose of expired molecules. In her vivid presentation, she compared the cleaning and disposal tasks with the weekly house cleaning: "If expired or defective molecules accumulate in the cell, this can lead to enormous stress for the cell and may have fatal consequences," the young scientist says. "For example, some diseases including cancer as well as Parkinson's or Alzheimer's disease are

associated with a disrupted cellular recycling system." During her doctorate, she reconstituted an important cellular waste disposal system in the test tube. Expired molecules are labeled as waste by a special labeling system in the cell, the so-called ubiquitin system. As she found out, this system also helps to direct cellular waste to the cell's waste shredder, the proteasome. There, the molecules are broken down into their building blocks and are recycled.

"I am really happy for Claudia," says Stein. "We all know how difficult it is to make the work generally understandable, for example when talking to relatives. The success is all the more remarkable because I value her as a PhD student who

is extremely meticulous about detail. It is really not that easy to leave behind the details you put so much heart and soul into and to transport the essence."

The University of Göttingen also congratulated Schmidt, who is enrolled at the International Max Planck Research School (IMPRS) for Molecular Biology, a cooperation between the University of Göttingen and the University Medical Center Göttingen, the German Primate Center as well as the Max Planck Institutes for Experimental Medicine and for Biophysical Chemistry: "We are very proud and pleased that Claudia Schmidt was able to take the first place with this presentation and that she has received recognition for her doctoral thesis and presentation," states Hiltraud Casper-Hehne, Vice President for International Affairs at the University of Göttingen. (cr/translation fk)

### Claudia Schmidt

received her bachelor's degree in biology from the Ludwig Maximilian University of Munich and moved to Göttingen for her master's degree in the same subject, where she was accepted at the IMPRS for Molecular Biology. Since her master's degree in 2016, she has been working as a PhD student in the research group of Alexander Stein at the MPI-BPC.



The video of Claudia Schmidt's three-minute presentation during the preliminary round in Göttingen is available at

[https://www.mpibpc.mpg.de/16967087/pr\\_1917](https://www.mpibpc.mpg.de/16967087/pr_1917)

(Video: University of Göttingen)

### Interview

## "An incredibly exciting experience"

#### How did you get the idea to participate in the contest?

**Claudia Schmidt:** Two years ago such a competition took place in Göttingen and the presentations were very exciting and incredibly diverse – PhD students from the fields of theology, mathematics, agricultural sciences, and biology presented. It was a very enriching event that brought together many different disciplines. This exchange between the PhD students, but also the opportunity to explain my research to people outside my department, motivated me to give it a try and to participate myself.

#### How does such a competition proceed?

19 universities of the Coimbra Group conducted a preliminary round at their institution. The winners of this first contest submitted videos that each participating university could evaluate. After this electronic selection process, three PhD students were invited to the final in Krakow. The presentations there were very exciting and inspiring. In her PhD thesis, Femke Cnossen of the University of Groningen examines how automation and globalization affect the situation of Dutch workers. Owen James of the University of Edinburgh is developing a model system for myelin, the

insulating layer around nerve cells, to better investigate diseases such as multiple sclerosis.

#### How did you prepare for your presentation?

To prepare such a short presentation for an audience without prior knowledge really takes a lot of time. I have tried to replace technical language with simpler words if it does not really provide necessary information, and I introduced comparisons to make it less abstract. I actually got most of the tips in a workshop organized by *iBiology* that took place at the Göttingen conference *Horizons in Molecular Biology*.

#### What was the most exciting experience for you?

The trip to Krakow was an incredibly exciting experience in many ways. It was really exciting to present in front of a foreign audience and showed me that excitement can also help me to inspire and captivate the audience. My fellow finalists were enthusiastic about research and were very interesting people. We concluded the competition day with a glass of wine in the historic old town of beautiful Krakow.

Interview: cr

## Claudia Schmidt gewinnt internationalen Vortragswettbewerb

Im Wissenschaftswettbewerb *Three-Minute-Thesis Competition* (3MT) der Coimbra-Gruppe, einem Netzwerk führender europäischer Hochschulen, hat sich Claudia Schmidt als Siegerin durchgesetzt. Mit ihrem Kurzvortrag „Das Recycling-System unserer Zellen“ gewann die Doktorandin am Institut Anfang Juni im großen Finale auf der Coimbra-Tagung im polnischen Krakau.

Drei Minuten und ein fachfremdes Publikum – das sind auf jeden Fall ganz andere Anforderungen als im Forscheralltag“, berichtet Claudia Schmidt. Die Biochemikerin erforscht in ihrer Doktorarbeit bei Alexander Stein in der Forschungsgruppe *Membranproteinbiochemie*, wie in der Zelle ausgediente Moleküle entsorgt werden. In ihrem anschaulichen Vortrag verglich sie die Aufräum- und Entsorgungsaufgaben mit dem wöchentlichen Hausputz. „Sammeln sich nicht mehr benötigte oder fehlerhafte Moleküle in der Zelle an, verursacht dies für die Zelle enormen Stress und kann fatale Folgen haben“, erzählt die junge Forscherin. „So bringt man beispielsweise einige Krankheiten, darunter auch Krebs, Parkinson oder Alzheimer, mit einer gestörten Müllabfuhr in der Zelle in Verbindung.“ Während ihrer Promotion hat sie ein wichtiges zelluläres Müllentsorgungssystem im Reagenzglas nachgebaut. Ausgediente Moleküle werden dabei durch ein spezielles Markierungssystem in der Zelle (das sogenannte Ubiquitinsystem) als Müll gekennzeichnet. Wie die Wissenschaftlerin herausfand, hilft dieses Markierungssystem darüber hinaus, den zellulären Abfall zum Müllschredder der Zelle, dem sogenannten Proteasom, zu dirigieren. Dort werden die Moleküle in ihre Bausteine zerlegt und recycelt.

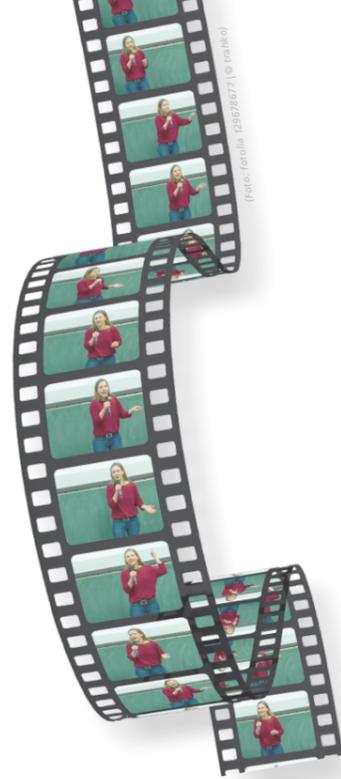
„Ich freue mich wirklich riesig für Claudia“, sagt Stein. „Wir alle wissen ja, wie schwierig es ist, zum Beispiel im Gespräch mit Verwandten, die Arbeit allgemein verständlich zu machen. Der Erfolg ist umso bemerkenswerter, weil ich sie als extrem detailversessene Doktorandin schätze. Es ist wirklich nicht so einfach, die Details hinter sich zu lassen, in die man so viel Herzblut steckt, und das Wesentliche zu transportieren.“

Zu dem Erfolg gratulierte auch die Universität Göttingen der Promotionsstudentin, die in der Graduiertenschule *International Max Planck Research School (IMPRS) for Molecular Biology*, einer Kooperation der Universität Göttingen und der Universitätsmedizin Göttingen, dem Deutschen Primatenzentrum sowie den Max-Planck-Instituten für Experimentelle Medizin und für biophysikalische Chemie, eingeschrieben ist: „Wir sind sehr stolz und freuen uns, dass Claudia Schmidt mit diesem Vortrag der erste Platz gelang und sie damit eine Anerkennung für ihre Doktorarbeit und die Präsentation erhält“, so Hiltraud Casper-Hehne, Vizepräsidentin für Internationales der Universität Göttingen. (cr)



### Claudia Schmidt

absolvierte ihr Bachelor-Studium in Biologie an der Ludwig-Maximilians-Universität München und wechselte für den Masterstudiengang im gleichen Fach nach Göttingen, wo sie in der Graduiertenschule *IMPRS for Molecular Biology* aufgenommen ist. Seit ihrem Masterabschluss 2016 arbeitet sie als Doktorandin in der Forschungsgruppe *Membranproteinbiochemie* von Alexander Stein am MPI-BPC.



## Reinhard Jahn erhält Rolf-Sammet-Gastprofessur

Die Goethe-Universität in Frankfurt ehrt den Neurobiologen mit der Gastprofessur für seine bahnbrechenden Forschungsarbeiten darüber, wie biologische Membranen miteinander verschmelzen. Die Auszeichnung wurde dem Max-Planck-Forscher am 1. Juli in der Goethe-Universität Frankfurt im Rahmen einer Festveranstaltung verliehen.

Jahn erforscht mit seinem Team am Institut, wie Nervenzellen miteinander kommunizieren. Um „Nachrichten“ mit anderen Nerven- oder Muskelzellen auszutauschen, werden Signale über spezielle Botenstoffe verschickt. Portionsweise verpackt liegen diese in kleinen Membranbläschen – synaptischen Vesikeln – im Inneren der Nervenzelle bereit. Wenn elektrische Signale anzeigen, dass eine Nachricht übermittelt werden soll, verschmelzen einige synaptische Vesikel der sendenden Zelle mit der Zellmembran und entleeren ihre Botenstoffe nach außen. Die empfangende Zelle nimmt das Signal auf und reagiert nach „Anweisung“, die je nach Botenstoff ganz unterschiedlich ausfällt.

„Die Funktionsweise der synaptischen Vesikel auf molekularer Ebene zu verstehen, war eine aufwendige Arbeit“, berichtet Jahn. Dem Preisträger gelang es mit seinen Mitarbeitern, viele derjenigen Proteine zu identifizieren, die wesentliche Aufgaben synaptischer Vesikel übernehmen.

Eine wichtige Aufgabe der Vesikel ist es, schnell mit der Plasmamembran zu verschmelzen, wenn ein elektrisches Signal eintrifft. Wie der Neurobiologe mit seinem Team herausfand, spielen dabei sogenannte SNARE-Proteine eine wichtige Rolle. Die Struktur und Funktion der molekularen Maschinerie, die das Verschmelzen der Membranen bewerkstelligt, hat Jahn im Detail charakterisiert. Seine Arbeiten sind nicht nur für die neurobiologische Forschung, sondern für die gesamte Zellbiologie von großer Bedeutung.

Nach Fritz Peter Schäfer (1989), Chemie-Nobelpreisträger Manfred Eigen (1998) und Helmut Grubmüller (2013) ist Jahn der vierte Wissenschaftler am Institut, der mit der Rolf-Sammet-Gastprofessur ausgezeichnet wird. (cr)



### Reinhard Jahn

studierte Biologie und Chemie und wurde 1981 an der Universität Göttingen promoviert. Von 1983 bis 1986 forschte er an der *Rockefeller University* (New York, USA) und wurde von dort als Nachwuchsgruppenleiter an das MPI für Psychiatrie (heute: MPI für Neurobiologie) berufen. 1991 ernannte ihn die *Yale University* (New Haven, USA) zum Professor. Seit 1997 war er Direktor am MPI-BPC und Leiter der Abteilung *Neurobiologie*. Nach seiner Emeritierung 2018 führt er seine Forschung mit der Emeritusgruppe *Labor für Neurobiologie* am Institut fort. Jahn ist zugleich Honorarprofessor an der Universität Göttingen und war Initiator und Sprecher der Göttinger Graduiertenschule für Neurowissenschaften, Biophysik und Molekulare Biowissenschaften. Er wurde für seine Verdienste vielfach ausgezeichnet, darunter mit dem Max-Planck-Forschungspreis, dem Gottfried Wilhelm Leibniz-Preis, dem Ernst Jung-Preis für Medizin, dem Sir Bernhard Katz Award, dem Heinrich-Wieland-Preis und dem Balzan-Preis.

### Die Rolf-Sammet-Professur

zählt zu den ältesten und renommiertesten Gastprofessuren an der Goethe-Universität. Im Rahmen der Stiftungsprofessur wird jährlich ein international renommierter Wissenschaftler auf dem Gebiet der Chemie, Biochemie oder Medizin nach Frankfurt eingeladen, um seine Forschung in einem einwöchigen Vortragszyklus vorzustellen. In fünf Vorträgen wird Jahn in diesem Jahr auf das Thema *Spotlight on molecular machines functioning in synaptic transmission* eingehen.



(Photo: fotolia 99635365 | © kasto)

*Warm Greetings of the Day!*

*Hope you are doing well.*

*It is our privilege to extend our invitation to you to be the Speaker at our impactful "International Conference on Cell Science and Molecular Biology" during 16-18 September 2019 at Beijing, China*

*Your insightful address to the large gathering would surely go a long way in enabling the gathering to gain knowledge on the subject matter.*

*The theme of the conference is: The role of Cell Science and Molecular biology in eradicating diseases.*

*Based on your fame, experience and expertise on the topic at hand we thought you would only fit the bill to address the large elite gathering at our Conference. Please do the honor by kindly accepting our invitation to be a Speaker at this Conference.*

*We await your favorable response in this regard.*

Example for a very general predatory meeting email, relatively easy to spot.

## Predatory meetings – a rapidly rising problem

Some time ago, a postdoctoral scientist approached me who was very excited: She had received an invitation as speaker to what appeared to be a major international meeting in China! Unfortunately, I needed to disappoint her: A few investigatory mouse clicks revealed that she had been trapped by a predatory meeting whose only purpose is to make money.

*A contribution by Reinhard Jahn*

What are predatory meetings and what is their business model? First, a website is created announcing a major international meeting. The themes are often rather general (*Modern developments in biotechnology* or similar), with some basic information about location and scope. The next step is then to blanket the community with email invitations for 'invited lectures'. I do not know how many emails are sent, but the dimensions must be staggering considering that these emails presently constitute the lion's share of the spam I receive. I can only suspect that these shady organizations have acquired membership databases of scientific organizations, or compiled openly accessible author emails from scientific journals, containing probably millions of entries. Some of the smarter algorithms automatically insert texts taken from the titles of your recent

publications, creating the impression that the invitation is indeed personally directed to you. The invitation is embellished with flowery prose trying to make you feel important and to please your ego (see examples in the boxes). Also, often reminders are sent if you do not answer. I would not be surprised if software for setting up such scams, together with appropriate databases, is sold on the grey market.

Do not get me wrong: These meetings are being held unless the scam is completely fraudulent, which also happens. However, there is no quality control – anyone can present anything as long he/she pays, even if the contents are completely bogus or advertisements for commercial products. Scientists who participated in such meetings confirm that they are of low quality. These meetings are usually not attended by anyone except of the paying speakers, themat-

ically too diverse to be of any interest, and take place in cheap meeting rooms with no technical support. This contrasts with a hefty registration fee and frequently also with an overpriced accommodation package. Once you have paid, the money is gone even if you try to withdraw later or if the meeting is cancelled.

Estimates are that presently there are more predatory than serious meetings, and the competition between these scammers is fierce. They are also becoming more sophisticated, blurring the line separating predatory from legitimate meetings. For instance, the organizers lure in prominent scientists (optimally Nobel Laureates) as keynote speakers by providing them with an attractive package (business class travel, fancy touristic by-program, luxurious accommodation). The names of these unsuspecting colleagues are then used

to attract paying participants, again using email databases spewing out many thousands of messages. Moreover, the databases of the predatory organizations are getting better. For instance, they may contain detailed information about your scientific profile. Meeting and session titles become thematically more focused and tailored to your interests. Greetings from *Google* and *Facebook* ...

### How can you recognize whether an invitation you have received is serious or predatory?

Here is a somewhat arbitrary personal check-list that should answer this question in a few minutes:

**a) Who is contacting you?** Personal invitations are usually sent by senior colleagues in the field, that is, by someone you know either personally or from the literature. If the sender is

'Judy', 'Cindy', or some faceless organizational team, add your first black mark.

**b) Are you personally addressed by name?** If the email is headed by something like 'Greetings of the day', or 'Esteemed colleague', add your second black mark.

**c) Who are the organizers?** Generally, meetings are created by senior and well-known scientists and/or by respected scientific organizations. If the inviting organization is unknown, check their website: What is their mission, who is behind them et cetera. If your research cannot clarify these questions, add your next black mark. Note, however, that the more ruthless organizers include names of well-known people without their knowledge – evidently, they are getting away with this fraud, at least once in a while. Another vari-

ant is to have an organization committee where names and affiliations are listed, but they are from places you have never heard of, and in many cases they are not qualified (no track record in the field) or even do not exist at all.

**d) Who else is speaking?** Any serious conference will have at least a preliminary program with a list of speakers at the latest six to nine months before the event. If this is not available, add another black mark. If speakers are listed you do not know, check them out.

Is there anything that can be done to stop this fraud? Unfortunately, not much, and it is not getting better. In the United States, one of the major scam organizations (OMICS) has been persecuted for fraud by the Federal Trade Commission and has recently been convicted to pay

a fine of 50 million US dollars. A good start, but this fine is mere chicken feed for an organization raking in billions, and nothing has changed. To the contrary, the tide of these scams is still on the rise, and the sophistication in trying to trick you is also increasing. Early career scientists are particularly

vulnerable: Invitations to meetings signify that your work is being recognized, they look good on your CV for the next job application – so who is not excited when receiving such an invitation? So, watch out and be careful if you receive an invitation out of the blue!

#### Useful links for further information

- Wikipedia article on predatory meetings (English): [https://en.wikipedia.org/wiki/Predatory\\_conference](https://en.wikipedia.org/wiki/Predatory_conference)
- Collection of websites listing predatory organizers, criteria for spotting predatory conferences, and much more: <https://libguides.caltech.edu/c.php?g=512665&p=3503029>

Dear Dr. Reinhard Jahn,

Greetings!!

I hope this message finds you well.

As we have gone through your publications and we thought your expertise would be an excellent fit for our conference. We would like to invite you as a speaker for our esteemed conference "Intercontinental Colloquium on Stem Cells & Molecular Biology" will be taking place on October xx, 2019 at Rome, Italy.

For more details please go through our website: <https://stemcell-international.org/>

Note: We pleased to inform you that our conference has limited funding and we are giving partial support by sponsoring 3 nights' accommodation for invited speakers at our conference venue.

We sincerely hope that you will honour us by accepting our invitation to join us in October at Rome, Italy.

If you have any further queries, feel free to contact me. I will be glad to assist you in all possible ways.

Best Regards!

Better targeted, but despite the promise of free accommodation (probably a lie) still a predatory scam, as a quick check of the meeting website reveals.

Dear Dr. Reinhard Jahn ,

Greetings from BioScience....!!

On behalf of the organizing committee, it gives us colossal joy to welcome you as a honourable speaker for our exceptional event " 7th International Congress and Expo on Bioscience and Biotechnology)" in September 23-24, 2019 at Paris, France.

The main theme of the congress is "To solve local and global grand challenges in Bio-Field". You are welcomed and urged to make an introduction and to give a paper on an important part of the theme.

For more information about the conference like conference brochure, topics, deadlines, registrations etc PC <https://scientificfederation.com/bioscience-biotechnology-2019/index.php>  
Book your slot by submitting your abstract online: : <https://www.scientificfederation.com/bioscience-biotechnology-2019/abstract-submission.php>

Mid Term registrations Deadline : <May 25th, 2019>

It will be a great pleasure for us if you can join us along with your colleague and students.

I am looking forward to your interest in participating as Speaker.

We sincerely hope that you will honor us by accepting our invitation to join us at Holiday Inn Paris - Marne La Vallee, Paris, France

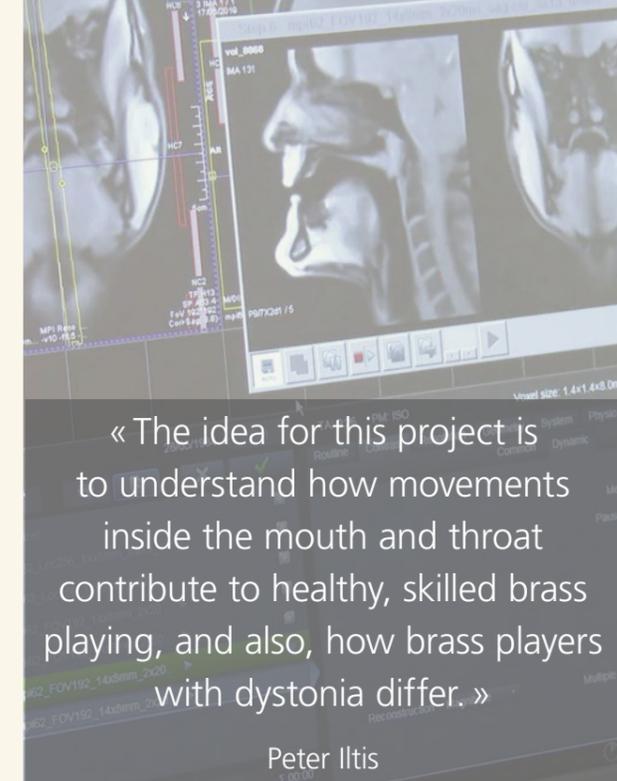
Best Regards  
Tina,  
Conference Secretary

Disclaimer: This is not a spam message, and has been sent to you because of your eminence in the field. If, however, you do not want to receive any email in future from GCEB-2019, then reply us with the subject "remove /unsubscribe". We concern for your privacy.

A bit more sophisticated and explicitly mentioning that it is not spam.



(Photo: ct)



« The idea for this project is to understand how movements inside the mouth and throat contribute to healthy, skilled brass playing, and also, how brass players with dystonia differ. »

Peter Ittis

## French horn quartet plays live for a real-time MRI study

Unusual sounds can be heard in the building of the Biomedical NMR group at the MPI-BPC on June 17: The professional musicians of *german hornsound* are visiting to be filmed with real-time magnetic resonance imaging (MRI) while playing horn. With this MRI performance, the brass players support a research project.

Okay, are you ready? Let's go," Peter Ittis speaks into the little microphone standing on the table in front of him. Shortly thereafter, the sounds of a brass instrument are broadcasted via the intercom. But the music does not come from a recording studio or a stage, but out of a large medical device – an MRI system located two rooms away.

The US American is a professor of kinesiology at Gordon College Wenham in Massachusetts (United States) and currently visiting the MPI-BPC in Göttingen, the only place where – as he puts it – he can find what he is looking for: a possible therapy and prevention for focal dystonia, an occupational disease that affects professional brass players: The musicians develop cramps of the tongue and lips so that they can no longer play their instrument at the highest level. So far, however, little is known about how lip and tongue movements of affected musicians differ from unaffected players.

About two to three percent of all professional brass musicians suffer from focal dystonia, and this can mean the end of

professional playing for them. Ittis is affected by the disease himself and had to give up his musical career.

### Finding a way to combat focal dystonia

Now he is sitting in the control room of Jens Frahm, who heads the *Biomedical NMR* group at the institute. In the 1980s, Frahm developed FLASH, a method which massively accelerated MRI and paved the way for its broad clinical application. In 2010, Frahm's team achieved another breakthrough: FLASH 2 now makes it possible to generate images in real time, thus allowing to record videos live from inside the human body. He now provides Ittis with this technology, who, together with professional brass players, wants to create a database of real-time MRI films of horn, trumpet, and trombone players, the *MRI Brass Repository*. With the help of this unique data collection he wants to provide a rich source of information for clinicians and researchers world-wide to assist in finding a way to combat focal dystonia in brass players.

In the 'tube' from where the melody originates that Ittis hears over the loudspeaker, Christoph Eß is lying. He is

principal horn player of the Bamberg Symphony Orchestra, professor at the University of Music Lübeck, and part of the horn quartet *german hornsound*. Eß is not affected by focal dystonia. Today in the MRI system, he does not blow a conventional horn as this would not fit in there. Instead, he plays a custom-made instrument that protrudes from the magnet: It looks like a horn that was unrolled and had the valves removed. Using a mirror, the musician can look out of the magnet onto a screen showing the notes for the next exercise. A red spotlight next to the screen serves as a timing device to regulate the performance. After four signals from this optical metronome and Iltis' announcement, the next measurement begins.

#### The musicians can observe themselves while playing

While Eß is playing, Iltis concentrates on how the hornist's mouth and tongue are moving. The MRI system delivers real-time images at 25 frames per second simultaneously from two different perspectives, showing the longitudinal and cross-sectional view of Eß's mouth and throat. The tongue's position is clearly visible with every tone and every playing technique. Most brass players do not know how their tongue moves while playing as there are relatively few position-sensing nerves there. However, with real-time MRI they can develop a more precise sense of how their tongue moves and how they play their instrument. The musicians can observe themselves while playing in the magnet, which gives direct feedback, and thus can develop a kind of eye-tongue coordination.

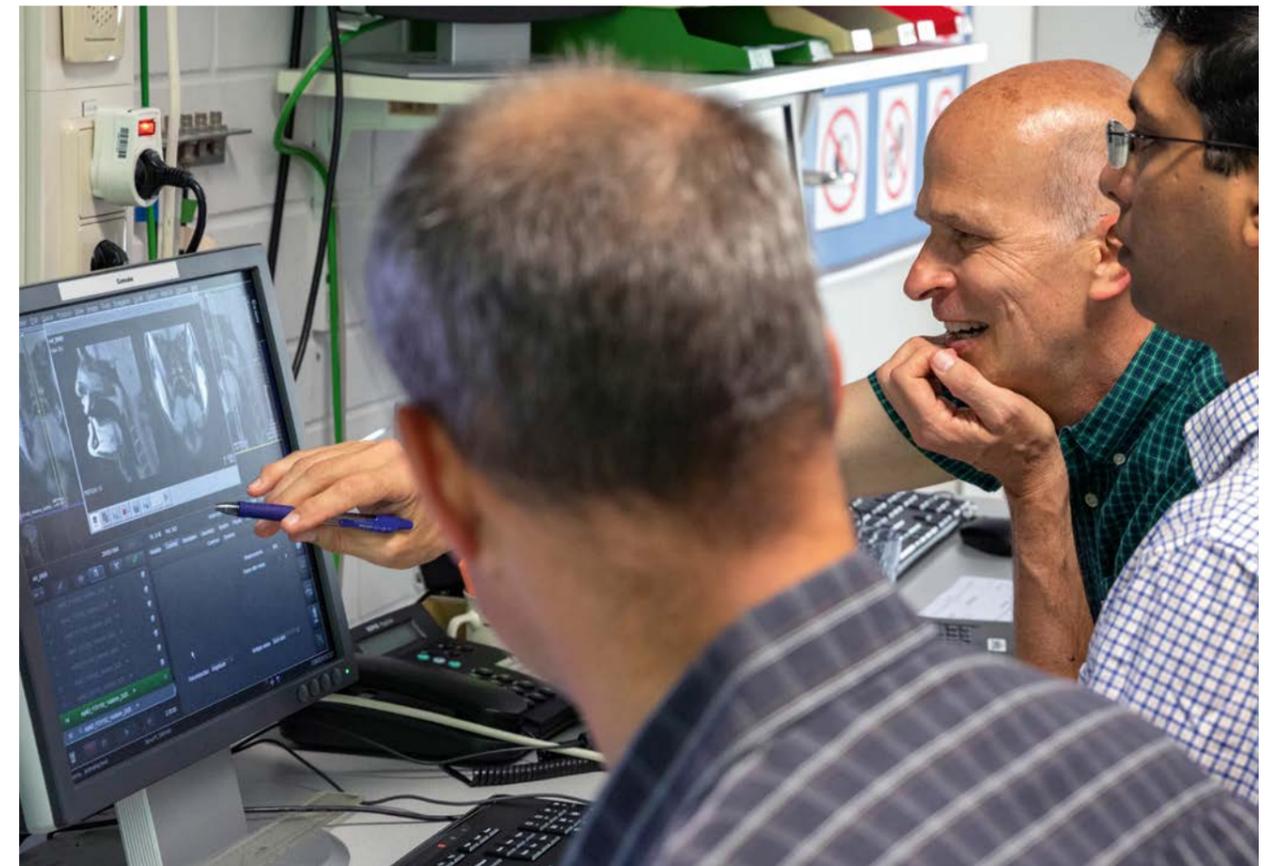
Eß is one of almost 100 subjects participating in the study in Göttingen – his quartet colleagues Sebastian Schorr, Stephan Schottstädt, and Timo Steininger from *german hornsound* are also present today. The professional musicians are standing behind Iltis and Frahm's team of researchers, following the real-time MRI video of Eß with rapt attention. Then it is their turn to play the same precisely defined exercises in the magnet.

Iltis' research shall not only benefit professional musicians and scientists researching focal dystonia. Already today, the real-time recordings of the *MRI Brass Repository Project* are widely used for pedagogic purposes by teachers, providing their students with a new approach to playing their instrument. Later, the database will be available to researchers and brass teachers via the internet through a vetted application process.

The last MRI recording of the day is not a simple exercise, but a short piece of music. Now everything has to fit perfectly, because Iltis has something special in store – not in the name of science, but for the arts: a compilation of MRI videos of these performers playing a famous horn trio from Beethoven's *Eroica Symphony* – the first real-time MRI horn ensemble performance. Iltis is happy and activates the microphone once again: "Very good, thank you Christoph. That was really great!" (fk/jp)



Jens Frahm is preparing the horn for the measurement. (Photo: cr)



Peter Iltis (Mitte) verfolgt die Echtzeit-MRT-Aufnahmen mit Dirk Voit und Arun Joseph (rechts) in der *Biomedizinischen NMR*. (Foto: cr)

## Waldhorn-Quartett spielt für Studie live im Magnetresonanztomografen

Ungewohnte Töne sind am 17. Juni in den Räumen der Forschungsgruppe *Biomedizinische NMR* am MPI-BPC zu hören: Die Profi-Musiker von *german hornsound* sind zu Gast, um sich beim Hornspielen mit der Echtzeit-Magnetresonanztomografie (MRT) filmen zu lassen. Mit dieser MRT-Darbietung unterstützen die Bläser ein Forschungsprojekt.

Okay, are you ready? Los geht's", spricht Peter Iltis in das kleine Mikrofon, das vor ihm auf dem Tisch steht. Kurz darauf ist über die Tonaufzeichnung ein Blechblasinstrument zu hören. Die Musik kommt allerdings nicht aus einem Tonstudio oder von einer Bühne, sondern aus einem medizinischen Großgerät – einem Magnetresonanztomografen, der zwei Räume weiter steht.

Der US-Amerikaner ist Professor für Bewegungswissenschaften am *Gordon College Wenham* in Massachusetts (USA) und gerade am MPI-BPC in Göttingen, an dem – wie er sagt – einzigen Ort, wo er findet, wonach er sucht: eine mögliche Therapie und Prävention für die fokale Dystonie. An dieser Berufskrankheit leiden unter anderem professionelle Blechbläser: Verkrampfungen von Zunge und

Lippen führen dazu, dass die Musiker ihr Instrument nicht mehr auf höchstem Niveau spielen können. Bisher weiß man allerdings kaum etwas darüber, wie sich die Lippen- und Zungenbewegungen betroffener Musiker von denen nicht betroffener unterscheiden. Etwa zwei bis drei Prozent aller Profi-Blechbläser ereilt die fokale Dystonie und kann für sie das berufliche Aus bedeuten. Auch Iltis leidet unter der Krankheit und musste seine musikalische Karriere aufgeben.

#### Auf der Suche nach einer Therapie für die fokale Dystonie

Jetzt sitzt er im Messraum von Jens Frahm, der am Institut die Forschungsgruppe *Biomedizinische NMR* leitet. Frahm hat in den 1980er-Jahren die FLASH-Methode



Nach den MRT-Aufnahmen geben Christoph Eß und seine Kollegen von *german hornsound*, Timo Steininger, Sebastian Schorr und Stephan Schottstädt (von rechts) noch ein kleines Konzert. (Foto: cr)

» Die Idee des Projektes ist es, zu verstehen, wie Bewegungen im Mund- und Rachenraum zu einem gesunden, geübten Blechbläserpiel beitragen, und wie sich Bläser mit Dystonie unterscheiden. «

Peter Iltis

entwickelt, die die MRT-Bildgebung massiv beschleunigte und so deren breiten klinischen Einsatz ermöglichte. 2010 gelang Frahm's Team ein weiterer Durchbruch: Das FLASH 2-Verfahren macht erstmals Aufnahmen in Echtzeit möglich und erlaubt es so, Videos aus dem Inneren des menschlichen Körpers live aufzunehmen. Diese Technik stellt er nun Iltis zur Verfügung, der zusammen mit Profi-Blechbläsern eine Datenbank aus Echtzeit-MRT-Filmen von spielenden Hornisten, Trompetern und Posaunisten erstellen will, das *MRI Brass Repository*. Mit dieser einmaligen Datensammlung will er für Mediziner und Forscher eine reichhaltige Informationsquelle schaffen, um dabei zu helfen, eine Therapie für die fokale Dystonie bei Blechbläsern zu finden.

„In der Röhre“, aus der die Melodie kommt, die Iltis über den Lautsprecher hört, liegt Christoph Eß. Er ist Solohornist der Bamberger Symphoniker, Professor an der Musikhochschule Lübeck und Teil des Hornquartetts *german hornsound*. Eß ist nicht von der fokalen Dystonie betroffen. Im MRT-System bläst er nun kein herkömmliches Horn,

denn das hätte hier keinen Platz. Stattdessen spielt er eine Spezialanfertigung, die aus dem Gerät herausragt: Sie sieht aus, als hätte man ein Horn abgerollt und die Ventile entfernt. Das Spielgefühl ist dem eines Naturhorns jedoch sehr ähnlich. Über einen Spiegel blickt der Musiker aus dem Magneten auf einen Bildschirm, der die Noten für die nächste Übung zeigt. Ein blinkender roter Scheinwerfer neben dem Bildschirm dient als Taktgeber. Nach vier Signalen dieses optischen Metronoms und der Durchsage von Iltis beginnt die nächste Messung.

#### Die Musiker können sich beim Spielen selbst beobachten

Während der Hornist spielt, verfolgt Iltis konzentriert, wie sich dessen Mund und Zunge bewegen. Die MRT liefert Echtzeit-Aufnahmen mit 25 Bildern pro Sekunde gleichzeitig aus zwei unterschiedlichen Perspektiven, die Eß' Mund- und Rachenraum im Längs- und Querschnitt zeigen. Bei jedem Ton und jeder Spieltechnik ist die Position der Zunge klar zu erkennen. Die meisten Blechbläser wissen nicht, wie

sich ihre Zunge beim Spielen bewegt, da es dort verhältnismäßig wenige positionsempfindliche Nerven gibt. Mit der Echtzeit-MRT können sie jedoch ein detaillierteres Gespür dafür entwickeln, wie sich ihre Zunge bewegt und wie sie ihr Instrument tatsächlich blasen. Die Musiker können sich beim Spielen im MRT-Gerät selbst beobachten, direktes Feedback erhalten und somit eine Art Augen-Zungen-Koordination entwickeln.

#### Rund 100 Blechbläser spielen für *MRI Brass Repository* im Echtzeit-MRT-Tomografen

Eß ist einer von bald 100 Probanden, die an der Studie in Göttingen mitwirken – auch seine Quartett-Kollegen Sebastian Schorr, Stephan Schottstädt und Timo Steininger von *german hornsound* sind heute dabei. Noch blicken die Profimusiker Iltis und dem Forschungsteam von Frahm über die Schulter und verfolgen fasziniert die Echtzeit-MRT-Bilder von Eß' Spiel. Dann sind sie an der Reihe, im MRT-System die gleichen, genau definierten Übungen zu absolvieren.

Von Iltis' Forschung sollen nicht nur Profimusiker und Wissenschaftler, die zur fokalen Dystonie forschen, profitieren. Schon heute werden die Echtzeit-Aufnahmen des *MRI Brass Repository*-Projekts vielfach von Musiklehrern für didaktische Zwecke eingesetzt, um ihren Schülern einen neuen Lernansatz für das Spielen ihres Instruments zu bieten. Später soll die Datenbank für Wissenschaftler und Blechblas-Lehrer im Internet verfügbar sein.

Die letzte MRT-Aufnahme des Tages ist keine einfache Übung, sondern ein kurzes Musikstück. Jetzt muss alles perfekt passen, denn Iltis hat mit den aufeinander abgestimmten Stücken der vier Musiker noch etwas Besonderes vor – nicht im Namen der Wissenschaft, sondern für die Kunst: ein Zusammenschritt von MRT-Videos der vier Musiker, die das bekannte Horn-Trio von Beethovens *Eroica*-Symphonie spielen – die erste Horn-Darbietung eines Ensembles in der Echtzeit-MRT. Iltis ist zufrieden und aktiviert noch einmal das Mikrofon: „Sehr gut, thank you Christoph. That was really great!“ (jp/fk)



## Tom Jovin wird 80 und feiert sein 50-jähriges Max-Planck-Jubiläum

Am 1. Juli vor genau 50 Jahren wurde Tom Jovin als Max-Planck-Direktor berufen – ein solch großes Jubiläum ist auch in der Max-Planck-Gesellschaft selten. Am 16. Juli folgte der runde 80. Geburtstag. Dazu gratulierten ihm Kollegium und Emeritus-Direktoren mit einem kleinen Empfang im Namen des gesamten Instituts aufs Herzlichste.

Wenn Tom Jovin im Institut unterwegs ist, dann stets schnellen Schrittes. Oft hört man ihn bereits von Weitem eine bekannte Melodie pfeifen. Mit seiner Emeritusgruppe *Labor für Zelluläre Dynamik* ist er in enger Zusammenarbeit mit seiner Frau Donna Arndt-Jovin am Institut weiter wissenschaftlich hoch produktiv. 80 Jahre mag man ihm kaum abnehmen.

In seiner Forschung verknüpfte Tom Jovin von Beginn an einen starken biophysikalischen und analytischen Hintergrund mit einem tiefen Verständnis der Molekular- und Zellbiologie. In knapp 500 Publikationen leistete er wesentliche Beiträge zu einer beeindruckend breiten Palette unterschiedlichster Disziplinen der Lebenswissenschaften, für die er durch seine wissenschaftliche Ausbildung bestens gerüstet war.

Der gebürtige Argentinier studierte Biologie am *California Institute of Technology* in Pasadena (Kalifornien, USA) und promovierte an der *Johns Hopkins University* (Baltimore) in Medizin. Nach einer Postdoktoranden-Zeit bei Nobelpreisträger Arthur Kornberg in Stanford (Kalifornien), wo es ihm gelang, die bakterielle DNA-Polymerase I aufzureinigen und eingehend zu untersuchen, kam er 1967 mit einem *Established Investigatorship* der *American Heart Association* in die Abteilung *Chemische Kinetik* von Manfred Eigen am MPI für physikalische Chemie. Zusammen mit Rudolf Riegler und Roland Rabl ergänzte er dort die gerade neu entwickelte T-Sprung-Methode, mit der sich sehr schnelle Kinetiken chemischer Reaktionen und enzymatischer Prozesse messen ließen, um die Fluoreszenzerfassung. Geplant war der Aufenthalt in Göttingen nur für ein Jahr; seine Stelle am

*Massachusetts Institute of Technology* (MIT) in Cambridge (Massachusetts) hatte er bereits in der Tasche. Doch als Eigen, frisch gekürter Nobelpreisträger für Chemie, ihm anbot, eine Abteilung zu übernehmen, sagte er nach einigem Zögern zu. Bereits 1969 berief die Max-Planck-Gesellschaft Tom Jovin als Wissenschaftliches Mitglied, zwei Jahre später war er einer der Gründungsdirektoren des neuen MPI für biophysikalische Chemie und Leiter der Abteilung *Molekulare Biologie*.

### Entdecker der Z-DNA

Am MPI für physikalische Chemie und in den ersten Jahren am MPI-BPC untersuchte Tom Jovin die strukturellen, biochemischen und enzymatischen Eigenschaften unseres Erbguts – der DNA. Ihm gelang es, mithilfe der bakteriellen DNA-Polymerase eine neue alternierende DNA-Sequenz mit den Bausteinen Guanin (G) und Cytosin (C) herzustellen. Gemeinsam mit Fritz Pohl, einem Biophysiker in Eigens Abteilung, entdeckte er, dass sich diese Sequenz unter bestimmten Bedingungen in eine bis dahin unbekannte DNA-Form umwandelt. Alle spektroskopischen Daten von Pohl und Jovin deuteten schon damals, 1972, auf eine linksgängige Doppelhelix hin – im Gegensatz zu der in lebenden Zellen vorkommenden, rechtsgängigen B-DNA.

Bestätigt wurde die Vermutung der Max-Planck-Forscher 1979, als Andrew Wang und Alexander Rich am MIT die allererste kristalline Struktur von DNA präsentierten. Die untersuchte Sequenz war ebenfalls alternierend GC – und zeigte in der Tat eine linksgängige doppelhelikale Struktur mit einem zickzackförmigen Zucker-Phosphat-Rückgrat. Die MIT-Forscher nannten diese neue Form daher Z-DNA. Inzwischen weiß man, dass Z-DNA ebenfalls in der Natur vorkommt und eine biologische Funktion hat.

Weitere ungewöhnliche Formen der DNA, die Tom Jovin untersuchte, waren zum Beispiel die sogenannte ps-DNA, bei der die beiden Zucker-Phosphat-Stränge in die gleiche Richtung ausgerichtet sind, und eine dreisträngige DNA-Form, Triplex-DNA genannt.

In den ersten Jahren am MPI-BPC hat Tom Jovins Labor auch die hochreine bakterielle DNA-Polymerase I weiter im Detail charakterisiert. Dieses Enzym stellte der Max-Planck-Direktor nicht zuletzt Nobelpreisträger Fred Sanger vom *Laboratory of Molecular Biology* in Cambridge (England) zur Verfügung. Sieben Jahre später präsentierte Sanger unter Einsatz der DNA-Polymerase seine Methode zur Sequenzierung der DNA und wurde dafür mit seinem zweiten Chemie-Nobelpreis gewürdigt.

Im Laufe seiner weiteren Wissenschaftler-Karriere leistete Tom Jovin wesentliche Beiträge zur Fluoreszenzspektroskopie und zur mikroskopischen Bildgebung. So etablierten die Gruppen von Tom Jovin und Donna Arndt-Jovin zahlreiche Methoden, die es erlauben, einzelne Wachstumsfaktor-Rezeptoren in lebenden Zellen in Echtzeit zu verfolgen und direkte Wechselwirkungen von Proteinen mithilfe

von Fluoreszenzsignalen zu quantifizieren. Dies trug dazu bei, dass wir heute verstehen, wie lebende Zellen durch Strukturänderungen ihrer Rezeptoren auf der Zelloberfläche Signale aus ihrer Umwelt wahrnehmen.

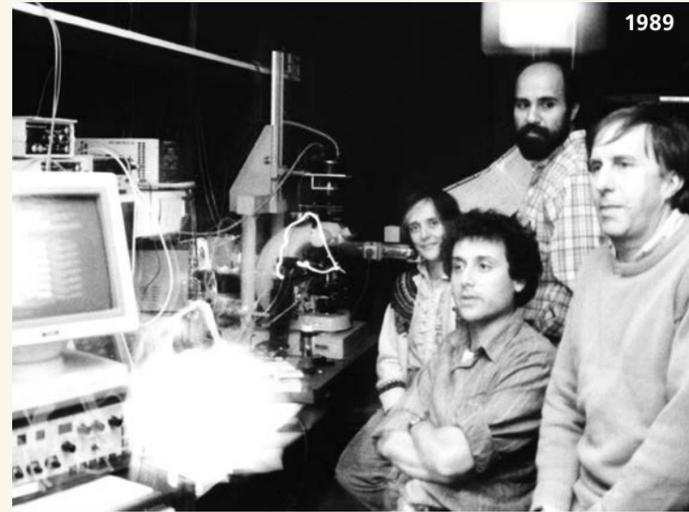
Hierfür entwickelt und benutzt die Gruppe fluoreszierende Halbleiter-Nanokristalle, *Quantum Dots* genannt, sowie organische Verbindungen, die an biologische Moleküle angeheftet oder in Zellen eingebracht werden. Mithilfe eines neuartigen Hochgeschwindigkeits-Fluoreszenzmikroskops (dem *Programmable Array Microscope*, PAM), das Tom Jovin und Donna Arndt-Jovin seit 1997 selbst entwickeln, lassen sich so markierte Moleküle in lebenden Zellen mit einer hohen räumlichen, zeitlichen und spektralen Auflösung untersuchen.

Ein weiterer großer Forschungsbereich des Biologen und Mediziners sind die molekularen Mechanismen, die der Parkinson-Krankheit zugrunde liegen. Dass in den Nervenzellen des Gehirns von Parkinson-Patienten sogenannte alpha-Synuclein-Proteine verklumpen, ist bereits bekannt. Doch wie entstehen diese Proteinaggregate? Was macht sie so zerstörerisch? Und wie lässt sich den fatalen Verklumpungen vorbeugen, die in ähnlicher Form auch bei Alzheimer-Patienten vorkommen? Um Antworten auf diese Fragen zu erhalten, kombinieren Tom Jovin und seine Frau molekular- und zellbiologische Techniken mit biophysikalischen Methoden und wenden diese in Zellen und Geweben an.

### Einsatz für wissenschaftlichen Austausch

Der Einfluss von Tom Jovin strahlte über die Forschung hinaus bis weit in die Max-Planck-Gesellschaft und nach Argentinien hinein. So initiierte er beispielsweise den wissenschaftlichen Austausch zwischen Argentinien und Deutschland und setzt sich bis heute mit großem Engagement dafür ein. In seiner Abteilung und jetzigen Emeritusgruppe forschten in den bisher 50 Jahren zahlreiche renommierte argentinische Wissenschaftler, oft war in den Laboren Deutsch, Englisch und Spanisch im bunten Mix zu hören. In seiner Geburtsstadt Buenos Aires ist Tom Jovin seit 1989 Honorarprofessor an der Universität und leitete dort bis vor Kurzem auch eine mit der Hochschule assoziierte Arbeitsgruppe.

Dass unsere Mitarbeiterzeitung, die *MPIbpc News*, nächstes Jahr ihren 25. Geburtstag feiern kann, auch das ist dem langjährigen Max-Planck-Forscher zu verdanken. Im Editorial der allerersten Ausgabe, initiiert und herausgegeben vom damaligen Geschäftsführenden Direktor Tom Jovin, schrieb er noch von einem Experiment. Das Ziel: „Der Newsletter soll die Querverbindungen innerhalb des Instituts fördern, von den Menschen am MPI-BPC berichten und das Institut zusammenbringen wie eine kleine Gesellschaft.“ Auch dieses Experiment ist gelungen: Die *MPIbpc News* gibt es noch immer – zwar haben sie sich verändert, doch das Ziel ist in all den Jahren dasselbe geblieben. (cr)



## Tom Jovin turns 80 and celebrates his 50<sup>th</sup> Max Planck anniversary

Exactly 50 years ago, on July 1, Tom Jovin was appointed Max Planck Director – such a big anniversary is rare in the Max Planck Society. On July 16, his 80<sup>th</sup> birthday followed. Directors and former colleagues warmly congratulated him on behalf of the entire institute with a small reception.

When Tom Jovin walks along the halls at the institute, he does so with rapid steps. One can often hear him whistle a familiar melody from afar. With his Emeritus Group *Laboratory for Cellular Dynamics* and in close cooperation with his wife Donna Arndt-Jovin, he continues to be scientifically highly productive at the institute. The 80 years are hard to perceive.

In his research, Tom combines a strong biophysical and analytical background with a deep understanding of molecular and cell biology. In nearly 500 publications, he has made significant contributions to an impressively broad range of disciplines in the life sciences, for which he was well equipped thanks to his scientific education.

Born in Argentina, he studied biology at the California Institute of Technology in Pasadena (California, United States) and received his doctorate in medicine from Johns Hopkins University in Baltimore (Maryland). After postdoctoral work with Nobel Laureate Arthur Kornberg at Stanford University (California), where he purified and extensively studied bacterial DNA Polymerase I, he joined Manfred Eigen's Department of *Chemical Kinetics* at the MPI for Physical Chemistry in 1967 with an Established Investigatorship of the American

Heart Association. His stay in Göttingen was planned to last one year only; he had already accepted a position at the Massachusetts Institute of Technology (MIT) in Cambridge (Massachusetts). But when Eigen, who had just received the Nobel Prize in Chemistry, offered him a directorship and a department, he accepted albeit after some hesitation.

Together with Rudolf Riegler and Roland Rabl, Tom implemented fluorescence detection in the newly developed T-jump method, which was used to measure very fast kinetics of chemical reactions and enzymatic processes. In 1969, the Max Planck Society appointed him as Scientific Member and two years later he was one of the founding directors of the new MPI for Biophysical Chemistry and head of the Department of *Molecular Biology*.

### Discoverer of Z-DNA

In the Bunsenstrasse and in the first years at the new MPI at the Faßberg, Tom investigated the structural, biochemical, and enzymatic properties of our genetic material – DNA. Using bacterial DNA polymerase, he succeeded in synthesizing a new alternating DNA sequence with the two building blocks guanine (G) and cytosine (C). Together with Fritz Pohl,

a biophysicist in Eigen's department, he discovered that this sequence converts into a previously unknown DNA form under certain conditions. Their spectroscopic data back then in 1972 already pointed to a left-handed double helix – in contrast to the B-DNA found in living cells, which is right-handed.

The Max Planck researchers' assumption was confirmed in 1979 when Andrew Wang and Alexander Rich of MIT presented the very first crystalline structure of DNA. The sequence studied was also alternating GC – and indeed showed a left-handed double helical structure with a zigzag sugar-phosphate backbone. Thus, the MIT group called this new form Z-DNA, which is known today to occur in nature and to have a biological function. Other unusual DNA forms investigated by Tom included ps-DNA, in which the two sugar-phosphate strands are aligned in the same direction, and a three-stranded DNA denoted triplex DNA.

During the first few years at the MPI-BPC, Tom's laboratory extended his studies of highly purified bacterial DNA polymerase I. The Max Planck Director also provided Nobel Prize winner Fred Sanger at the Laboratory of Molecular Biology in Cambridge (England) with this enzyme. Seven years later, Sanger presented his method for DNA sequencing incorporating DNA polymerase, for which he was awarded his second Nobel Prize in Chemistry in 1980.

In the course of his highly successful scientific career, Tom made major contributions to fluorescence spectroscopy and microscopic imaging. Among other things, the groups headed by Tom and Donna established numerous methods that make it possible to track individual growth factor receptors in living cells in real time and to quantify direct protein interactions using fluorescence signals. This work has contributed to a better understanding of how living cells perceive signals from their environment through structural changes of their receptors on the cell surface.

For this purpose, the group develops and uses fluorescent semiconductor nanocrystals (called quantum dots) and organic compounds that are coupled to biological molecules or introduced into cells. Using a novel high-speed fluorescence microscope (the Programmable Array Microscope, PAM), which Tom and Donna have been developing since 1997, it is possible to investigate labeled molecules in living cells with a high spatial, temporal, and spectral resolution.

Another major research area of the biologist and physician are the molecular mechanisms underlying Parkinson's disease. It is known that in the brain nerve cells of Parkinson's patients so-called alpha-synuclein proteins clump. But how do these protein aggregates arise? What makes them so destructive? And how can fatal aggregations, which also occur in a similar form in Alzheimer's patients, be prevent-

ed? To answer these questions, Tom and Donna combine molecular and cell biological techniques with biophysical methods and apply them to cells and tissues.

### Committed to scientific exchange

Tom's influence reached far beyond his field of research into the Max Planck Society and to Argentina. He initiated, for example, the scientific exchange between Argentina and Germany and is still committed to this goal today. In his Department and current Emeritus Group, numerous renowned Argentinean scientists have been conducting research over the past 50 years, and often a colorful mix of German, English, and Spanish could be heard in the laboratories. In Buenos Aires, where he was born, Tom has been an honorary professor at the University since 1989 and until recently also headed a working group associated with the university.

The fact that our institute's newsletter, the *MPIbpc News*, can celebrate its 25<sup>th</sup> birthday next year is also thanks to the long-standing Max Planck researcher. In the editorial of the very first issue, initiated and published by the then Managing Director Tom Jovin, he called it "an experiment". The aim: "The newsletter is intended to promote networking within the institute, inform about the people at the MPI-BPC, and bring the institute together like a small society." Also this experiment was successful: The *MPIbpc News* still exists – and although it has changed, the goal has remained the same over the years. (cr/translation fk)



(Photos: MPI-BPC)



(Foto: privat)

1968

## Liebe Kollegen und Freunde des MPI-BPC,

am 1. Juli sind es 50 Jahre seit meiner formalen Aufnahme in die Max-Planck-Gesellschaft. Eigentlich bin ich aber schon seit 1967 ein „Max-Planckler“. Damals kam ich nach Göttingen, um die Methoden der Relaxationskinetik im Labor von Manfred Eigen am MPI für physikalische Chemie (in der Bunsenstrasse) kennenzulernen und einzusetzen. Der ursprünglich nur kurz(!) geplante Aufenthalt hat sich ein bisschen ausgedehnt. Manfred Eigen entwickelte das Konzept für ein Max-Planck-Institut der integrierten Forschung, das heißt einer Verschmelzung von Chemie, Physik und Biologie, um molekulare Lebensprozesse zu untersuchen. Dieses Institut wurde 1971 in Form des MPI für biophysikalische Chemie Wirklichkeit. Donna, meine Frau und wissenschaftliche Kollegin, und ich hatten seitdem das Privileg, an diesem großartigen Institut zu forschen. Und dafür sind wir unseren Kollegen – Wissenschaftlern wie Nicht-Wissenschaftlern – zu Dank verpflichtet.

Meiner Meinung nach gibt es in der wissenschaftlichen Welt keinen Ort, der mit unserem Institut vergleichbar ist. In einem Nachruf auf Manfred Eigen (erschieden in *Science*, 5. April 2019) haben Israel Pecht (der erste israelische Postdoktorand in Deutschland nach dem Zweiten Weltkrieg, der 1967 ebenfalls nach Göttingen gepilgert war) und ich übersetzt geschrieben: „Wegen seiner [Manfred Eigens] einnehmenden Persönlichkeit prägte ein Geist des gegenseitigen Respekts und der Verbundenheit das Institut, der bis zu den Mitarbeitern in den Werkstätten ausstrahlte, die Manfred Eigen so sehr bewundert haben. Diese Menschen sind auch deshalb unsere Freunde geworden.“

Dies gilt auch heute noch und hat ermöglicht, dass Donna und ich noch immer am Institut forschen können/dürfen. Für das, was damals war und heute ist, sagen wir vielen, vielen Dank! Wie wünschen Euch allen und dem Institut das Allerbeste!

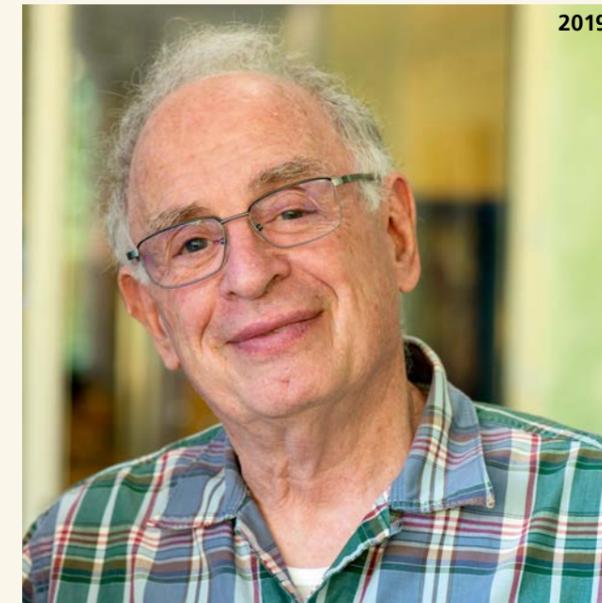
Tom Jovin

## Dear colleagues, friends of the MPI-BPC,

July 1 marks 50 years since my formal incorporation into the Max Planck Society. In fact, I have been a „Max Planckler“ since 1967 when I arrived at the MPI for Physical Chemistry for a short(!) visit to learn the methods of chemical relaxation kinetics in and from the group around the star of German postwar science, Manfred Eigen. His vision of a new institute encompassing the fields of chemistry, physics, and biology to study the molecular processes of life came to be in 1971 in the form of our present institute, the MPI for Biophysical Chemistry. It has been the privilege of my fellow scientist and wife Donna and myself to work in this marvelous institution since then. And for this we are grateful to innumerable colleagues – scientific and otherwise.

In my opinion, there is no other place like our institute in the scientific world. And one reason was expressed in the “Retrospective” of Manfred Eigen that Israel Pecht (who also arrived in Göttingen in 1967 as the first postdoc from Israel after World War II) and I published in *Science* (April 5, 2019). In it we wrote: “Because of his [Manfred Eigen’s] engaging personality, a spirit of congeniality imbued the institute, extending to the personnel of the many workshops, who revered Manfred and became our personal friends as a result.” This is still true today and, together with the generosity of my scientific colleagues, accounts for the fact that Donna and I are still able to maintain a research activity at the institute. Many, many thanks and good wishes to all!

Tom Jovin



(Photos: MPI-BPC)



Marco Roose wurde als Mitglied der Bürgerinitiative *Für ein lebenswertes Neu-Eichenberg* von Bundespräsident Frank-Walter Steinmeier zum 70. Geburtstag des Grundgesetzes in das Schloss Bellevue eingeladen.  
(Foto: nd / Stefan Otto)

## „Mit Menschen ins Gespräch kommen, die anderer Meinung sind“

Eine Einladung vom Bundespräsidenten nach Berlin in das Schloss Bellevue erhalten nur wenige. Im Mai dieses Jahres stand Marco Roose, Mitarbeiter in der Abteilung *NanoBiophotonik* und Datenschutzkoordinator an unserem Institut, auf der Gästeliste für einen ganz besonderen Empfang.

Rund 200 engagierte Bürger aus ganz Deutschland hatte Bundespräsident Frank-Walter Steinmeier zum 70. Geburtstag des Grundgesetzes Ende Mai zum Austausch und Gespräch eingeladen. Roose war einer von ihnen, weil er sich mit einem Brief an den Bundespräsidenten gewandt hatte. Er möchte dem Appell Steinmeiers in dessen Weihnachtsansprache „Sprechen Sie mit Menschen, die nicht Ihrer Meinung sind!“ Taten folgen lassen. Denn seine hessische Gemeinde ist derzeit heillos zerstritten über Pläne, dort ein Logistikzentrum zu errichten. Roose engagiert sich in der Bürgerinitiative *Für ein lebenswertes Neu-Eichenberg* und setzt sich dafür ein, die Pläne für das Logistikgebiet fallenzulassen und stattdessen ökologisch verträgliche Konzepte zu entwickeln. Befürworter dagegen erhoffen sich von dem Projekt Steuereinnahmen. Dies wäre ein dringend benötigter Geldsegen für die klamme Gemeinde und fördere die wirtschaftliche Entwicklung langfristig, betont der Bürgermeister.

In seinem Brief an Steinmeier brachte Roose seine Sorge zum Ausdruck, dass im Konflikt um das Logistikgebiet unweit vom nordhessischen Hebenshausen noch

kein Weg gefunden werden konnte, um mit den Gemeindevetretern offen über eine für alle akzeptable Einigung zu reden. „Am Ende einen Kompromiss zu finden, ist keine Schwäche, sondern zeichnet Demokratie aus“, ist er überzeugt.

Den Konflikt konnte der Bundespräsident zwar nicht lösen, aber im Garten vom Schloss Bellevue erfuhr Roose im Gespräch mit Politikern den Austausch und die Akzeptanz, die er sich auch für Neu-Eichenberg wünscht. „Wirklich beeindruckt hat mich, welche Vielfalt von Themen und Ideen in der kurzen Zeit von zwei Stunden mit welcher hoher Qualität diskutiert werden konnten. Das ging auch deshalb gut, weil die Leute am Tisch die Sache voranbringen wollten und das gemeinsame und konstruktive Gespräch als wertvolles Mittel dazu begriffen haben“, berichtet er.

„Gegner sollten nicht mehr als Angreifer wahrgenommen werden, sondern als Partner, mit denen eine gemeinsame Zukunft geschaffen werden kann!“ Mit diesem Wunsch kehrte Roose aus Berlin nach Neu-Eichenberg zurück. (cr)



## The new Campus Seminar Award

Two talks and two different topics combined: This is the Campus Seminar at the Max Planck Campus in Göttingen. Since autumn 2018, this series has been running in its current form and is jointly organized by Junior Faculty members of the MPI-BPC and the MPI for Dynamics and Self-Organization. It is scheduled on Wednesday from 12 pm to 1 pm, including soup and sandwiches. The talks are typically chosen in a way that two different areas of research are represented and address a broad scientific audience. Each talk lasts 20 minutes, after which there is time for a ten-minute discussion.

### The Award

From mid-September 2019, there will be an innovation at the Campus Seminar: Two prizes will be awarded every year for the best talks. One prize will go to a PhD student and one to a postdoc. “We will award the prize for the best talk and very good science communication skills. Everyone is encouraged to participate to tell us about their science,” explains Stefan Glöggler, who is one of the Campus Seminar’s organizers. Each prize is endowed with 2,000 euros donated by the Manfred Eigen Foundation. The first prizes will be awarded in summer 2020.

### How can I participate?

There are two ways to participate:  
(1) Each department, research group, or emeritus group may nominate one speaker per year. This starting place is guaranteed. An informal email by the PI to the organizers ([campusseminar@mpibpc.mpg.de](mailto:campusseminar@mpibpc.mpg.de)) is sufficient. They will

contact the nominee directly with further information.  
(2) In addition, all PhD students or postdocs may apply themselves. In this case, there will be an ongoing deadline every three months. It is recommended that you consult with your PI about the content before you submit your application.

The following documents must be submitted in order to be accepted to the competition:

- A résumé but without a list of publications (one page)
- An abstract explaining the applicant’s own scientific work to a broad readership (half a page maximum)

Three members of the Junior Faculty as well as the PhD & Postdoc Community will rank the abstracts and contact the speakers to enter the competition.

### How does the competition work?

Your talk will be ranked by PhD students and postdocs as well as Junior Faculty members who are not part of your group or department. At this point, we would also like to encourage each group/department to nominate judges. If there is a tie of points at the end of the year, the *Junior Faculty* and the PhD & Postdoc Community will decide on the winner based on the submitted abstract.

### What is the name of the prize?

There is no name for the award yet. The organizers are looking forward to your suggestions and ideas.

Please send suggestions for names, nominations, and applications by e-mail to: [campusseminar@mpibpc.mpg.de](mailto:campusseminar@mpibpc.mpg.de).

The first application deadline is Monday, August 12, 2019.

Die **Verteilung von Schadsoftware** wie Viren, Würmer, Trojaner oder Ransomware über E-Mails wird heute zunehmend durch organisierte Kriminalität professionell betrieben. Mit dem „gesunden Menschenverstand“ und wenigen technischen Kenntnissen (insbesondere genauer Blick auf Absenderadressen und Links) lassen sich bereits viele Gefahren erkennen und vermeiden.

Auch in der Welt von **UNIX** und **Linux** haben sich moderne Desktop-Lösungen etabliert. Neben den Klassikern *KDE* und *Gnome* hat sich im Laufe der Jahre *Xfce* zu einer universell einsetzbaren interessanten Alternative entwickelt, mit der sich das Tagesgeschäft gut gestalten lässt.

Im Rahmen einer Abschlussarbeit für ein duales Studium im Bereich Elektrotechnik/Informationstechnik wurde das neue **Entwurfsmuster Event Sourcing** und sein Einsatz im *Göttingen Campus Event Calendar* behandelt.

Bei der **Rechnernutzung aus der Ferne**, zum Beispiel mit dem RDP-Dienst von Windows lauern Gefahren. Unbefugte können versuchen, in Rechner einzudringen, um deren Funk-

tion zu stören, Daten zu löschen, auszuspionieren oder zu stehlen, Rechner zu missbrauchen oder diese als Durchgangsstation für tiefergehende Angriffe zu nutzen.

Die Codebasis des von der GWDDG entwickelten administrativen Portals *idm.gwdg.de* für den Zugriff auf das **Identity-Management-System**, das sowohl von den Administratoren der Kundeninstitute als auch GWDDG-intern genutzt wird, wurde vor Kurzem migriert und der Betrieb auf eine moderne Form ausgerichtet.

Um die langfristige Lesbarkeit von **Tape-Speichermedien** sicherzustellen, sind regelmäßige Wartungs- und Erneuerungszyklen bei der Hardware und der Laufwerkstechnologie erforderlich.

Weitere Informationen finden Sie in den GWDDG-Nachrichten 5/2019 und 6/2019. Alle Ausgaben der GWDDG-Nachrichten finden Sie im WWW unter dem URL

<https://www.gwdg.de/gwdg-nr>

Thomas Otto

## IMPRESSUM



### Redaktionsleitung

Carmen Rotte (cr), Tel. 1304

### Redaktion

Frederik Köpper (fk), Tel. 1310

Johannes Pauly (jp), Tel. 1308

Carmen Rotte

### Layout

Claus-Peter Adam, Tel. 1474

Hartmut Sebesse, Tel. 1580

### Fotos

Irene Böttcher-Gajewski (ibg), Tel. 1135

Carmen Rotte

### 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)  
[pr@mpibpc.mpg.de](mailto:pr@mpibpc.mpg.de)