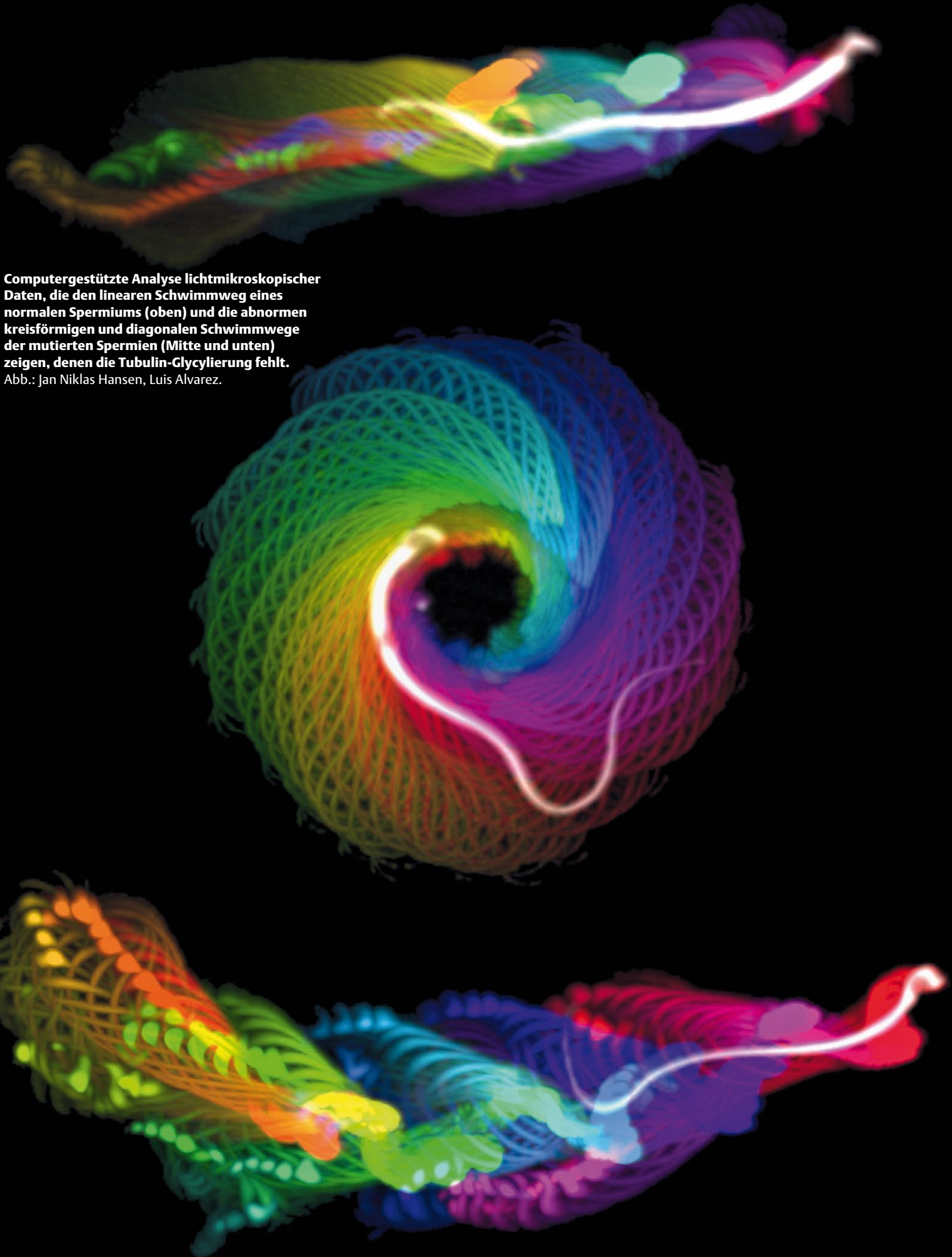


Computergestützte Analyse lichtmikroskopischer Daten, die den linearen Schwimmweg eines normalen Spermiums (oben) und die abnormen kreisförmigen und diagonalen Schwimmwege der mutierten Spermien (Mitte und unten) zeigen, denen die Tubulin-Glycylierung fehlt.
Abb.: Jan Niklas Hansen, Luis Alvarez.



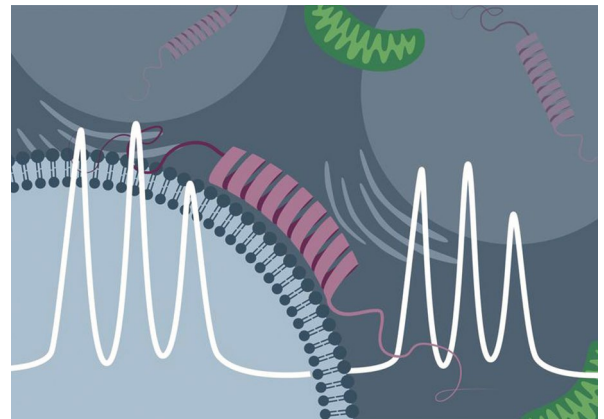
FORSCHUNG & ENTWICKLUNG

Ein wesentlicher Bestandteil aller eukaryotischen Zellen ist das Zytoskelett. Mikrotubuli, winzige Röhren, die aus einem Protein namens Tubulin bestehen, sind Teil dieses Zellskeletts. Zilien und Geißeln, antennenartige Strukturen, die aus den meisten Zellen unseres Körpers herausragen, enthalten viele Mikrotubuli. Ein Beispiel für eine Geißel ist der Spermenschwanz, der für die männliche Fruchtbarkeit und damit für die sexuelle Fortpflanzung unerlässlich ist. Die Geißel muss in einer sehr exakten und koordinierten Weise vorwärts schlagen, um das Fortbewegen der Spermien zu ermöglichen. Ist dies nicht der Fall, kann dies zu männlicher Unfruchtbarkeit führen. Forscher des Institut Curie in Paris, des Max-Planck-Instituts für molekulare Zellbiologie und Genetik (MPI-CBG) in Dresden, des Forschungszentrums caesar in Bonn gemeinsam mit der Universität Bonn, des Institut Cochin in Paris und des Human Technopole in Mailand zeigen nun, dass eine bestimmte enzymatische Veränderung des Proteins Tubulin, die sogenannte Glycylierung, essenziell ist, damit die Spermien in einer geraden Linie schwimmen. Diese Ergebnisse lassen vermuten, dass eine Störung dieser Veränderung einigen Fällen von männlicher Unfruchtbarkeit beim Menschen zugrunde liegen könnte. Der Erstautor der Studie, Sudarshan Gadadhar vom Institut Curie, erklärt: „Der Kern der Spermiengeißel besteht aus Mikrotubuli, zusammen mit Zehntausenden von winzigen molekularen Motoren, genannt Dyneine, die es ermöglichen, diese Mikrotubuli rhythmisch zu biegen, um Wellen für die Bewegung und Steuerung zu erzeugen. Die Aktivität dieser Dynein-Motorproteine muss exakt koordiniert sein. **Wenn die Glycylierung nicht stattfand, koordinierten sich die Motorproteine untereinander nicht** und wir beobachteten, wie die Spermien plötz-

lich im Kreis schwammen.“ Eine ähnliche Tubulin-kodierte Regulation könnte laut der Studienautoren auch eine Rolle bei anderen Krankheiten spielen, bei denen Zilien beeinträchtigt sind wie Entwicklungsstörungen, Krebs, Nierenerkrankungen oder Atem- und Sehstörungen.“
www.mpi-cbg.de

Das Protein α -Synuclein ist eines der am häufigsten im Gehirn des Menschen vorkommenden Eiweißstoffe. Es wird oft als „Parkinson-Protein“ bezeichnet, da seine Ablagerung in Gehirnzellen ein Kennzeichen der Parkinson'schen Krankheit ist. Trotz des hohen Interesses der biomedizinischen Forschung an dem Protein sind viele Fragen über seine Funktion und Physiologie in lebenden Zellen weiterhin offen. So bestand zum Beispiel bisher Unklarheit darüber, ob und in welchem Maße α -Synuclein an innere Zellbestandteile wie Membranen bindet und mit diesen interagiert. Da derartige Vorgänge eine Rolle bei der Entstehung der Krankheit spielen könnten, nutzte das Team um den Konstanzer Physikochemiker Prof. Dr. Malte Drescher die Weiterentwicklung eines etablierten Messverfahrens, der sogenannten Elektronenspinresonanz-(ESR)-Spektroskopie, **um mehr über die Bindungseigenschaften des „Parkinson-Proteins“ zu erfahren.** Tatsächlich lieferte dieser erste Praxistest den direkten Nachweis der Bindung von α -Synuclein an intrazelluläre Membranen. Ein wichtiger Schritt, um in zukünftigen Studien den Vorgang der intrazellulären Bindung von α -Synuclein an natürliche Zellbestandteile weiter aufzuklären, wird der Wechsel von Froschzellen als Modellsystem zu verschiedenen Säugetierzelltypen sein. Das langfristige Ziel ist, die Protein-Lipid-Interaktionen des „Parkinson-Proteins“ und dessen Rolle bei der Entstehung der Parkinson'schen Krankheit besser zu verstehen, um so geeignete Therapieansätze entwickeln zu können.

www.uni-konstanz.de



Bindung von α -Synuclein an Membranen und ESR-Spektrum. Grafik: AG Malte Drescher (Universität Konstanz).

In einem Steinbruch in Nordost-Mexiko wurde ein 93 Millionen Jahre alter außergewöhnlicher Hai aus der Kreidezeit entdeckt. Der planktonfressende „Adlerhai“ *Aquilolamna milarcae* besaß riesige, flügelartige Brustflossen, mit denen er **ähnlich wie ein Mantarochen durch die kreidezeitlichen Meere geflogen ist.** „Der Körperbau von *Aquilolamna milarcae* ist wirklich außergewöhnlich. Einzigartig ist, dass er zusätzlich – wie andere Haie auch – mit Schlägen seiner gegabelten Schwanzflosse schwimmen konnte. Mantarochen können dies nicht“, erklärt Prof. Dr. Eberhard Frey vom Naturkundemuseum Karlsruhe. Zu Lebzeiten hatte das Tier bei einer Körperlänge von nur 1,7 Metern eine Brustflossenspannweite von 1,9 Metern. Das breite, vermutlich mit winzigen Zähnen bestückte Maul saß am Ende des stumpfen Kopfes. Der außergewöhnliche Kreidezeit-Hai gibt laut Prof. Dr. Romain Vullo, Paläontologe von der Universität Rennes in Frankreich und Erstautor der Studie, einen neuen Einblick in die Evolutionsgeschichte der Haie. Denn flügelartige Brustflossen in Kombination mit filtrierender Lebensweise kannte man bislang nur von Mantarochen und deren Verwandtschaft. Diese tauchten aber erst 30 Millionen Jahre später in der Erdgeschichte auf. Die Studie zeigt, dass der „Unterwasserflug“ mit den Brustflossen

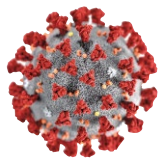
Rekonstruktion des „Adlerhais“, der vor rund 93 Millionen Jahren gelebt hat. Foto: Oscar Sanisidro.



bei planktonfressenden Haien und Rochen, beides Plattenkiemer, im Laufe der Evolution offenbar zweimal entstanden ist und zwar auf unterschiedliche Art und Weise, aber mit dem gleichen Ergebnis – nämlich Plankton-seihend durch den offenen Ozean zu fliegen.

www.snsb.de

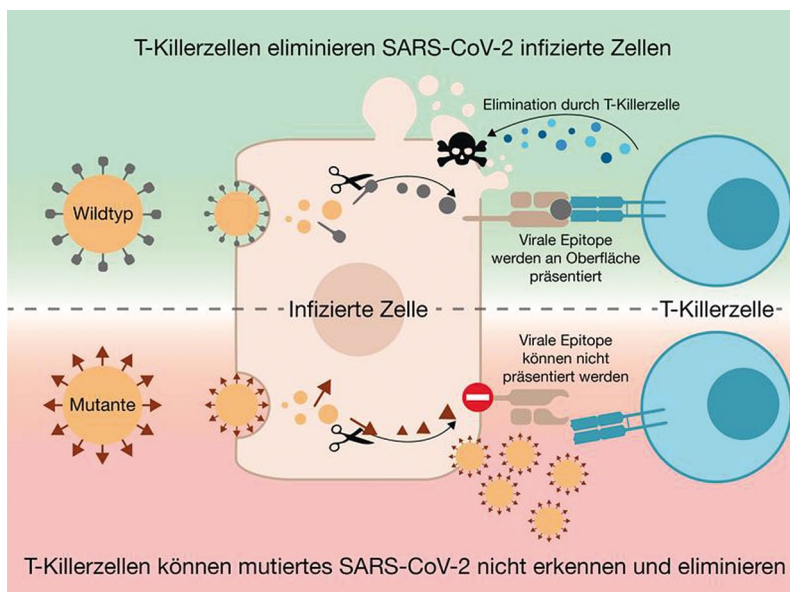
Die körpereigene Immunantwort spielt beim Verlauf einer SARS-CoV-2 Infektion eine entscheidende Rolle. Neben den Antikörpern sind auch sogenannte T-Killerzellen dafür verantwortlich, Viren im Körper aufzuspielen und unschädlich zu machen. Wissenschaftler*innen des CeMM Forschungszentrum für Molekulare Medizin der Österreichischen Aka-



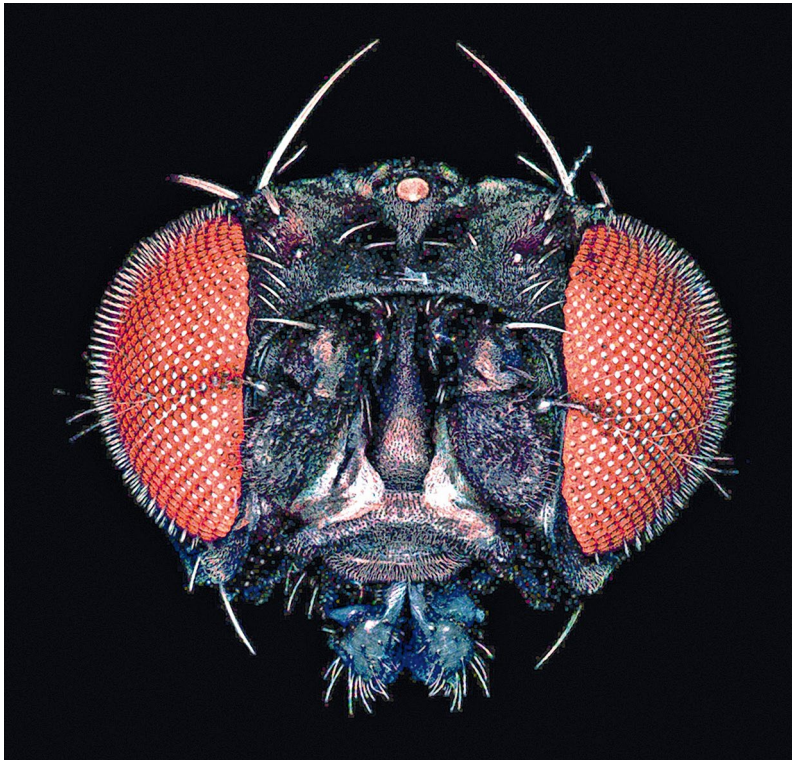
demie der Wissenschaften sowie der Medizinischen Universität Wien zeigten nun in einer Studie, dass sich SARS-CoV-2 durch bestimmte Mutationen für die Immunantwort durch T-Killerzellen unerkennbar machen kann. Dafür sequenzierten sie 750 SARS-CoV-2-Virusgenome von Infizierten. Bei den meisten natürlichen Infektionen stehen mehrere Epitope für die Erkennung durch T-Killerzellen zur Verfügung. Mutiert das Virus an einer Stelle, ist es wahrscheinlich, dass noch andere Epitope die Anwesenheit des Virus verraten. Die meisten der aktuellen Impfstoffe gegen SARS-CoV-2 richten sich allerdings ausschließlich gegen das sogenannte Spike-Protein. „Das Spike-Protein verfügt im Durchschnitt über ein bis sechs dieser T-Zell-Epitope in einem Infizierten. Mutiert das Virus in einer dieser Regionen, steigt das Risiko, dass die infizierten Zellen nicht von den T-Killerzellen erkannt werden“, erklärt Johannes Huppa von der MedUni Wien. Und Kollegin Judith Aberle betont: „Vor allem für die Weiterentwicklung der Impfstoffe müssen wir daher genau im Auge behalten, wie das Virus mutiert und

welche Mutationen sich global durchsetzen. Aktuell sehen wir wenige Hinweise, dass Mutationen in T-Killerzell-Epitopen sich verstärkt verbreiten.“ Diese Resultate liefern wichtige Einblicke, wie SARS-CoV-2 mit dem Immunsystem interagiert. „Darüber hinaus hilft dieses Wissen bei der Entwicklung von effektiveren Impfstoffen mit dem Potenzial, möglichst viele T-Killerzellen über eine Vielzahl von Epitopen zu aktivieren“, so die Studienautor*innen. www.cemmm.at

Grundsätzlich sind so genannte farboptionale Rechenoperationen essentiell für das Farbsehen in Wirbeltieren: Sie sorgen dafür, dass spezialisierte Nervenzellen durch Licht bestimmter Wellenlängen erregt und durch Licht anderer Wellenlängen gehemmt werden. Diese Gegenfarbenneurone ermöglichen das Feststellen von spektralem Kontrast in einer visuellen Szene, in der keine Helligkeitsunterschiede feststellbar sind. Verhaltensexperimente und seltene elektrophysiologische Messungen vor allem im Gehirn von Bienen legten seit längerem nahe, dass in Insektengehirnen ganz ähnliche Mechanismen ablaufen. Wissenschaftler der Universität Freiburg konnten nun im Modellorganismus *Drosophila melanogaster* zeigen, dass bestimmte Nervenzellen des Typus Dm8 durch Licht im blauen und grünen Wellenlängenbereich erregt und durch Licht im ultravioletten Bereich gehemmt werden. Anders als angenommen, erhalten diese Nervenzellen dabei Eingangssignale von allen fünf Klassen von Fotorezeptoren des Auges der Fruchtfliege. Dies zeigt, dass die grundlegenden neuronalen Mechanismen des Farbsehens in Fliegen- und zum Beispiel Säugetiergehirnen ähnlich sind. Die Wissenschaftler fanden zudem heraus, dass neuronale Elemente, die bisher ausschließlich dem Bewegungssesystem zugerechnet wurden, Signale von Fotorezeptoren mit sehr breiter spektraler Sensitivität auf Dm8-Ner-



Grafische Darstellung einer T-Killerzelle, die eine von SARS-CoV-2 infizierte Zelle erkennt und eliminiert (oben). Mutiertes SARS-CoV-2 wird nicht präsentiert, T-Killerzellen erkennen infizierte Zellen nicht und können diese nicht eliminieren (unten). Grafik: Benedikt Agerer (CeMM).



Freiburger Forschende haben die neuronalen Mechanismen des Farbsehens bei der Fruchtfliege identifiziert. Foto: Christopher Schnaitmann.

venzellen übertragen. Diese unerwartete Schnittstelle zeige, erklärt der Erstautor der Studie Manuel Pagni, **dass neuronale Schaltkreise des Farb- und Bewegungssehens in weit engerem Austausch miteinander stehen**, als bisher angenommen: „Daran anknüpfende Forschung könnte vollkommen neue Einsichten in die Funktion von Insektengehirnen ermöglichen.“
www.uni-freiburg.de

STANDORTE

Acht Hauptakteure für Open Science in Deutschland haben das German Reproducibility Network gegründet. Dieses dezentral organisierte, fächerübergreifende Konsortium strebt an, die Vertrauenswürdigkeit und Transparenz wissenschaftlicher Forschung in Deutschland zu erhöhen. Dabei konzentriert sich das Netzwerk auf folgende Aktivitäten:

- Die Unterstützung von Forscher*innen bei der eigenen Weiterbildung in Open-Science-Praktiken und bei der Gründung lokaler Open-Science-Communities.
- Die Verknüpfung lokaler oder themenspezifischer Reproducibility-Initiativen zu einem nationalen Netzwerk und die Förderung ihrer Vernetzung.
- Die Beratung von Institutionen bei der Verankerung von Open-Science-Praktiken in ihrer Arbeit.
- Die Vertretung der Open-Science-Community gegenüber den Stakeholdern in der weiteren Wissenschaftslandschaft.

Das GRN ist verankert in einem wachsenden Netzwerk ähnlicher Initiativen in Großbritannien, der Schweiz, Australien und der Slowakei. Es ist offen für neue Mitglieder und bietet verschiedene Möglichkeiten zur Beteiligung. Zu den acht Gründungsmitgliedern gehören die folgenden Open-Science-Akteure in



Deutschland: Berlin University Alliance, QUEST Center des Berlin Institute of Health an der Charité - Universitätsmedizin Berlin, Deutsche Gesellschaft für Psychologie, Helmholtz AI, Helmholtz Open Science Office, LMU Open Science Center, NOSI (Netzwerk der Open-Science-Initiativen) und ZBW - Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft.
www.reproducibilitynetwork.de

DIGITALE WELT

Maria Sibylla Merian war eine Spezialistin in mehreren verschiedenen Berufen: Sie unterrichtete ihre Schülerinnen im Zeichnen, Kolorieren und Sticken. Sie malte Blumen und Schmetterlinge in faszinierenden



In Kupfer gestochenes, koloriertes Titelblatt des Zweiten Raupenbuchs von Maria Sibylla Merian.

Aquarellen. Sie zeichnete und beschrieb viele Pflanzen und Tiere ganz genau. Sie veröffentlichte ihr umfassendes Wissen in Wort und Bild. **Die Initiative „Merianin 2018+“ für mehr Vielfalt auf Grünflächen** im öffentlichen Raum, in privaten Gärten, auf bisher vernachlässigten Restflächen und sogar auf Balkonen sollte nicht nur 2018, sondern soll nachhaltig und langfristig wirken. Deshalb ist das kleine „+“ ein wichtiger Bestandteil dieses Mottos. Die Initiative „Merianin 2018+“ will dazu beitragen, dass wir die summenden und flatternden Lebewesen auf den faszinierenden Darstellungen der Merianin auch in Zukunft überall in der Natur bewundern können. Viele Informationen über die Künstlerin und Forscherin sowie zum Projekt Merianin 2018+ mit Möglichkeiten zum Mitmachen finden sich unter www.merianin.de

Expedition Erdreich ist die bundesweite **Citizen-Science-Aktion im Wissenschaftsjahr 2020 | 21 – Bioökonomie**. Jeder und jede kann sich daran beteiligen, um Daten über die Bodengesundheit und den Zustand der Böden zu sammeln – ganz einfach mit Teebeuteln. Grundlage für die Aktion ist der sogenannte Tea-Bag-Index, der die Zersetzungsrate der Teebeutel im Boden beschreibt. Im Auftrag des BMBF wurden am

PREISE

Birgit Hoff erhält den neu geschaffenen, mit 5.000 Euro dotierten **Innovationspreis für angewandte mikrobiologische Forschungsleistungen** der Vereinigung für Allgemeine und Angewandte Mikrobiologie (VAAM). Mit modernen Methoden optimierte die Wissenschaftlerin den Pilz *Asbyya gossypii* für die industrielle Produktion des Vitamins B₂. Hoff (43) ist Principal Scientist und Projektleiterin bei der BASF SE in Ludwigshafen. Sie studierte Biologie an der Ruhr-Universität Bochum und promovierte dort 2004 in der Arbeitsgruppe von Ulrich Kück in Zusammenarbeit mit der Firma Sandoz über die Regulation der Antibiotika-Synthese in Pilzen. Nach einer Postdoc-Zeit wechselte sie 2010 in die Fermentationsforschung im Bereich der Weißen Biotechnologie der BASF SE.

Der zum 14. Mal verliehene und mit 10.000 Euro dotierte **Forschungspreis für herausragende aktuelle Arbeiten in der Mikrobiologie** ging an Nassos Typas für seine systematischen Analysen bakterieller Genome, die neue Ansätze in der Antibiotikaforschung ermöglichen und Zusammenhänge von Arzneimitteln und Darmbakterien aufzeigen. Typas (42) ist seit 2011 Gruppenleiter und seit 2020 Senior Scientist der Genome Biology Unit am EMBL (Europäisches Laboratorium für Molekularbiologie) in Heidelberg. Er studierte Biochemie an



Dr. Birgit Hoff. Foto: privat.



Dr. Nassos Typas. Foto: Massimo del Pedre (EMBL).

der Aristoteles-Universität Thessaloniki (Griechenland) und promovierte 2006 in der Arbeitsgruppe von Regine Hengge an der Freien Universität Berlin. Als Postdoc arbeitete er anschließend im Labor von Carol Gross in der Abteilung für Mikrobiologie und Immunologie an der University of California San Francisco (USA). Die Preise wurden auf der online-Jahrestagung der VAAM im März 2021 verliehen.

Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN) in der Didaktik der Biologie Materialien für das Wissenschaftsjahr „Bioökonomie“ zum Thema Boden entwickelt. Sie bieten Lehrkräften, Schülerinnen, Schülern und Bürgerwissenschaftlerinnen und Bürgerwissenschaftlern eine Vielfalt an prakti-

schen Aktivitäten und Informationen zu dem Thema „Boden“ im Kontext einer Bildung für Nachhaltigkeit. Start der Aktion ist im April 2021. Die Materialien sind online verfügbar unter dem Link: <https://www.expedition-erdreich.de/de/downloads-1741.html>

