



Wüstenameisen am Nesteingang. (Bild: Pauline Fleischmann)

Orientierung mit dem sechsten Sinn

Bereits vor zwei Jahren hat ein Forschungsteam der Uni Würzburg herausgefunden, dass Wüstenameisen mithilfe des Magnetfelds der Erde navigieren. Nun bekommt das Projekt einen Boost – und wird zusätzlich mit 80.000 Euro gefördert.

Um nach der Futtersuche das heimische Nest wiederzufinden, nutzen Wüstenameisen (*Cataglyphis nodus*) das Magnetfeld der Erde. Um das nachzuweisen, hat ein Forschungsteam der Uni Würzburg diese Ameisen in heimischer Umgebung in Griechenland genauer unter die Lupe genommen und den Magnetsinn der Insekten mit einer Helmholtzspule untersucht, die ein künstliches Magnetfeld erzeugt.

Dr. Pauline Fleischmann, Zoologin am Lehrstuhl für Verhaltensphysiologie und Soziobiologie der Julius-Maximilians-Universität (JMU) Würzburg, hat dieses Experiment damals im Rahmen ihrer Doktorarbeit durchgeführt. Jetzt geht es mit den gesammelten Erkenntnissen in die nächste Runde. Denn die genaue Funktionsweise des Magnetsinnes ist Biologen auch heute noch ein Rätsel.

Die Antenne im Fokus

„Ausgangspunkt meines Projekts ist die Hypothese, dass der Magnetsinn in der größten Klasse des Tierreichs, den Insekten, in der Antenne zu finden ist“, erklärt Fleischmann. „Während der Verhaltensversuche im Freiland ist mir außerdem aufgefallen, dass die Ameisen ihre Antennen anders bewegen, wenn das Magnetfeld verändert ist, als unter natürlichen Bedingungen. Daher plane ich ein Setup zu etablieren, um die Antennenbewegungen von sich frei bewegenden Ameisen in ihrem natürlichen Habitat aufzunehmen und auszuwerten“, so Fleischmann. Die Antennenbewegungen sollen dabei mit Highspeedvideos sowohl unter natürlichen als auch unter experimentell veränderten Bedingungen des Magnetfelds gefilmt werden.

„Außerdem möchte ich neurobiologische Untersuchungen an den Antennen hier in Würzburg vornehmen“, erklärt Fleischmann. Dies soll in Kooperation mit Kolleginnen und Kollegen im Würzburger Biozentrum erfolgen.

„Die Antenne ist als Tast- und Geruchssinnesorgan für die Kommunikation und die Futtersuche essenziell für die Ameisen“, erklärt die Zoologin. Sie werde außerdem als Sensor für Vibrationen, Schwerkraft und Wind genutzt. Fleischmann: „Es wäre daher auch denkbar, dass die Ameisen Magnetfelder mit ihren Antennen wahrnehmen können. Frühere Studien, die erhöhte Eisenpartikel in der Antenne von Ameisen nachgewiesen haben, stützen diese Hypothese.“

Zusätzliche Fördersumme 80.000 Euro

Fleischmanns Forschung wird bereits von der Deutschen Forschungsgemeinschaft gefördert. Das Teilprojekt über die Antennen startet nun im April. Gefördert wird es zusätzlich vom Klaus Tschira Boost Fund, mit 80.000 Euro über zwei Jahre. Der Fund ist eine Initiative der German Scholars Organization und der Klaus Tschira Stiftung.

Die Initiative möchte damit exzellente Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Naturwissenschaften, Mathematik und Informatik unterstützen. Im Vordergrund steht dabei die Vergabe flexibler Fördergelder zur Schaffung von Freiräumen für eigene, riskantere und interdisziplinäre Projekte.

Kontakt

Dr. Pauline Fleischmann, Lehrstuhl für Verhaltensphysiologie und Soziobiologie, Biozentrum der Universität Würzburg, T +49 931 – 31 80347, pauline.fleischmann@uni-wuerzburg.de



Crispin Lichtenberg forscht bevorzugt am Element Bismut. Er will das Element und seine Verbindungen als Reagenzien und Katalysatoren in chemischen Prozessen einsetzen. Foto: Andreas Oechsner

Bismut im Visier

Dr. Crispin Lichtenberg ist Nachwuchsgruppenleiter am Institut für Anorganische Chemie. Für seine Forschung ist er jetzt von der Arbeitsgemeinschaft Deutscher Universitätsprofessoren/innen für Chemie ausgezeichnet worden.

Jedes Jahr vergibt die Arbeitsgemeinschaft Deutscher Universitätsprofessoren und -professorinnen für Chemie (ADUC) bis zu drei Preise an hervorragende Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler, die eine akademische Karriere anstreben und noch keine permanente Professur innehaben. Diese werden für die Etablierung eines eigenen Forschungsprogramms ausgezeichnet. Die Preise sind jeweils mit 5.000 Euro dotiert. Unter den drei Gewinnern ist in diesem Jahr auch ein Wissenschaftler der Julius-Maximilians-Universität Würzburg (JMU) vertreten: der Privatdozent Dr. Crispin Lichtenberg.

Lieblingselement Bismut

Lichtenberg ist Nachwuchsgruppenleiter am Institut für Anorganische Chemie der Julius-Maximilians-Universität Würzburg. Angegliedert an den Lehrstuhl von Professor Holger Braunschweig befasst seine Gruppe sich mit Komplexen von Hauptgruppenmetallen und ihren Anwendungen in Synthese und Katalyse. Sein Lieblingselement ist das Bismut. Ausgezeichnet wurde er jetzt „für seine präparativen Arbeiten auf den Gebieten der niedervalenten, kationischen und radikalischen Bismut-Chemie, darunter die Isolierung und Charakterisierung neuer Stoffklassen“, wie es in einer Pressemitteilung der Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh), dem Dachverband der ADUC, heißt.

Bemerkenswert sind insbesondere seine Publikation „über die doppelte C-H-Aktivierung eines maskierten kationischen Bismutamids und ein Bericht über den Einsatz von Übergangsmetall-Bismutanen in thermisch induzierten Cycloisomerisierungen“ – so die Pressemitteilung der GDCh –, die in der Fachzeitschrift *Angewandte Chemie* veröffentlicht wurden.

Wieso sich Lichtenberg ausgerechnet für das Element Bismut begeistern kann? Dafür seien im Wesentlichen drei Faktoren verantwortlich, sagt er. „Bismut steht im Periodensystem in

einem Bereich, in dem sich die Elemente durch eine hohe Toxizität auszeichnet. Die Toxizität des Bismut scheint jedoch deutlich geringer zu sein“, so der Chemiker. Trotzdem verfügt es über ähnliche chemische Eigenschaften wie andere Elemente in diesem Bereich des Periodensystems und bietet sich somit zur Forschung an diesen Eigenschaften an. Und dank seiner vergleichsweise niedrigen Kosten und guten Verfügbarkeit bietet es sich als „gute Plattform“ an, um chemische Reaktionen zu untersuchen.

Wenn Lichtenberg an Bismut forscht, geht es ihm nicht primär darum, neue Materialien zu entwickeln. Seine Arbeiten zielen vielmehr darauf ab, das Element und seine Verbindungen als Reagenzien und Katalysatoren in chemischen Prozessen einzusetzen. „Wir können mit Bismut zum Beispiel relativ einfach sogenannte Radikale generieren“, sagt der Wissenschaftler. Mit deren Hilfe ließen sich dann gezielt chemische Reaktionen in Gang setzen, die sonst nicht oder nur unter hohem Aufwand möglich wären. Bestimmte Moleküle könnten damit in deutlich weniger Schritten produziert werden.

Zur Person

Crispin Lichtenberg hat Chemie in Marburg und Cambridge studiert. Er promovierte 2013 an der RWTH Aachen unter Anleitung von Jun Okuda und arbeitete ab 2015 als Postdoktorand in der Gruppe von Hansjörg Grützmacher an der ETH Zürich. Seit 2016 verfolgt er seine eigenständigen Forschungsarbeiten im Umfeld von Holger Braunschweig, ausgestattet mit einem Liebig-Stipendium des Fonds der Chemischen Industrie und als Teilnehmer im Emil-Fischer-Fellowship-Programm der Fakultät für Chemie und Pharmazie.

Der Preis der ADUC ist nicht Lichtenbergs erste Auszeichnung. Bereits 2019 hat er beim Wissenschaftsforum der GDCh den Nachwuchspreis der Wöhler-Vereinigung für Anorganische Chemie und des European Journal of Inorganic Chemistry verliehen bekommen, nachdem unter anderem zuvor ein Forschungsbericht seiner Gruppe über Alkalimetall-Aminotroponiminate das Titelbild von Chemistry—A European Journal geschmückt hatte. In dieser Zeitschrift hatte er ebenfalls eine Übersicht zu Hauptgruppenmetallkomplexen in selektiven radikalischen Bindungsknüpfungsprozessen veröffentlicht.

Tagung wegen Corona abgesagt

Eigentlich hätte Lichtenberg die Auszeichnung im Rahmen der Chemiedozententagung 2020 verliehen bekommen sollen, die vom 30. März bis zum 1. April in Dresden geplant war. Aufgrund der derzeitigen Einschränkungen in Folge der Verbreitung des Coronavirus wurde die Tagung jedoch abgesagt.

Die Gesellschaft Deutscher Chemiker

Die Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh) ist mit rund 31.000 Mitgliedern eine der größten chemiewissenschaftlichen Gesellschaften weltweit. Sie hat 27 Fachgruppen und vergibt zahlreiche Preise für besondere Leistungen in der chemischen Forschung.

Kontakt

Dr. Crispin Lichtenberg, T: +49 931 31-88257, crispin.lichtenberg@uni-wuerzburg.de



Der Sterlet (*Acipenser ruthenus*) zählt zu den Stören. Deren Genom ist ein wichtiges Puzzleteil, um die Abstammung von Wirbeltieren zu verstehen. (Bild: Andreas Hartl)

Erbgut des Störs entschlüsselt

Störe lebten schon vor 300 Millionen Jahren auf der Erde und haben sich äußerlich seitdem kaum verändert. Einem Team von Forschern aus Würzburg und Berlin ist es jetzt gelungen, ihr Erbgut zu entschlüsseln.

Sie werden bisweilen auch „Methusalem der Süßwasserfische“ genannt: Störe und ihre nahen Verwandten. Fossilienfunde beweisen, dass sie bereits vor 250 Millionen Jahren existierten und sich seitdem zumindest rein äußerlich nur wenig verändert haben. Kein Wunder, dass schon Charles Darwin sie als „lebende Fossilien“ bezeichnete.

Wissenschaftlern der Julius-Maximilians-Universität Würzburg (JMU) und des Leibniz-Instituts für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) ist es jetzt gemeinsam mit Kollegen in Konstanz, Frankreich und Russland gelungen, das Genom einer Störart, des Sterlets (*Acipenser ruthenus*), zu entschlüsseln. Sie konnten zeigen, dass sich auch das Erbgut seit der Blütezeit der Dinosaurier nur wenig verändert hat. In der aktuellen Ausgabe der Fachzeitschrift *Nature Ecology and Evolution* stellen sie die Ergebnisse ihrer Arbeit vor.

Vorfahren der Wirbeltiere

„Stör-Genome sind ein wichtiges Puzzleteil, um die Abstammung von Wirbeltieren zu verstehen. Das hat uns bisher gefehlt“, erklärt Professor Manfred Schartl die Gründe, warum sich Wissenschaftler für diese Fischart interessieren. Schartl ist Hauptautor der jetzt veröffentlichten Studie und seit diesem Jahr Gastprofessor am Lehrstuhl für Entwicklungsbiochemie der JMU. Störe gehören entwicklungsgeschichtlich zu den ältesten Lebewesen auf der Erde. Sie sind die Urahnen von mehr als 30.000 heute vorkommenden Knochenfischarten – und damit von mehr als 96 Prozent aller lebenden Fischarten und etwa der Hälfte aller bekannten Wirbeltierarten.

Wie Schartl und seine Kollegen zeigen konnten, hat sich ihre Linie irgendwann während des Oberdevon oder der Karbonzeit vor ca. 345 Millionen Jahren von der Entwicklungslinie anderer

Arten abgespalten. „Dass sie sich seitdem äußerlich nur wenig verändert haben, spiegelt sich auch in ihrem Erbgut, ihrer DNA, wider“, erklärt Dr. Du Kang, Erstautor der Studie und Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Biochemie und Molekularbiologie II der JMU.

Um das zu überprüfen, mussten die Genetiker einen genauen Blick auf die Proteine werfen, die von den Genen des Sterlets kodiert werden. Tatsächlich zeigen ihre Berechnungen eine extrem langsame Geschwindigkeit dieser sogenannten Proteinevolution. „Die Rate der Proteinentwicklung des Sterlets gleicht der des Quastenflossers oder der Haie – zwei Fischarten, die ebenfalls seit mehr als 300 Millionen Jahren beinahe unverändert durch die Meere schwimmen“, so Dr. Matthias Stöck, Evolutionsbiologe am IGB.

Umfangreiche Genomveränderung vor 180 Millionen Jahren

120 Chromosomen, rund 47.500 proteinkodierende Gene, 1,8 Milliarden Basenpaare: Diese Werte konnte das Forscherteam für den Sterlet ermitteln. Was es ebenfalls zeigen konnte: Vor gut 180 Millionen Jahren hat sich sein Erbgut verdoppelt, die meisten Gene werden daher vierfach abgelesen – Störe sind in der Sprache der Wissenschaft tetraploid. Dass sich das Erbgut verdoppelt, ist keine Überraschung: „Die Entwicklung des Genoms von Wirbeltieren wurde durch solche Prozesse immer wieder stark beeinflusst“, sagt Manfred Scharl. Schon ihre Vorfahren erlebten im Laufe der Evolution zwei Runden von „Ganzgenom-Duplikationen“, manche Arten machten diesen Prozess drei oder vier Mal durch.

Überraschend hingegen war für die Wissenschaftler die Tatsache, dass diese Verdopplung des Genoms bei den Stören schon so lange zurückliegt. „Bei diesem langen Zeitraum hätten wir stärkere Veränderungen des Erbguts erwartet, denn bei tetraploiden Lebewesen gehen im Laufe der Zeit häufig Genabschnitte verloren, werden stummgeschaltet oder bekommen eine neue Funktion“, sagt Professor Axel Meyer, Evolutionsbiologe an der Universität Konstanz.

Unklarheit über das Erbgut beseitigt

Überhaupt war der exakte Zustand des Stör-genoms unter Wissenschaftlern lange umstritten. Während die Einen darin klar Polyploide sahen – also ein mehrfach verdoppeltes Erbgut –, interpretierten Andere den Stör als „funktionellen Diploid“, also als eine Art, die ihr Genom zunächst verdoppelt und damit tetraploid wird, anschließend aber im Laufe der Evolution den Geninhalt wieder reduziert. Die Chromosomen liegen damit zwar immer noch jeweils in zwei Paaren vor; diese teilen jedoch ihre Aufgaben unter sich auf.

Jetzt ist klar: „Wir haben herausgefunden, dass der Sterlet nicht in einen diploiden Zustand zurückgekehrt ist. Stattdessen hat er einen unerwartet hohen Grad an struktureller und funktioneller Polyploidie beibehalten“, so Manfred Scharl. Dieses „Verharren“ erklären die Wissenschaftler mit dem der extrem langsamen molekularen Evolution, der die meisten Fraktionen des Sterlet-Genoms unterliegen.

Doppeltes Erbgut: Als Laie könnte man da vermuten, das erleichtert die Forschung, weil alles in zweifacher Ausführung vorliegt. Tatsächlich stellt es die Forscher vor eine große technische Herausforderung. „Das hat das Zusammensetzen und die Zuordnung der kleinen ‚Sequenzschnipsel‘, die uns die modernen Genomsequenzierungsverfahren liefern, außerordentlich erschwert“, sagt Scharl. Durch spezielle Verfahren sei es jedoch gelungen, mit einem inter-

nationalen Konsortium „ein sehr gutes Referenzgenom und das überhaupt erste von einem urtümlichen Fisch“ zu erstellen.

Genforschung für den Artenschutz

Die Entschlüsselung des Genoms ist eine wichtige Grundlage für den Schutz der Störarten. „Wir werden in Zukunft mit genetischen Analysen das Geschlecht der Tiere bestimmen können, was die Nachzucht erheblich erleichtert. Wir können so die Fortpflanzung steuern und die Bewirtschaftung von Brutbeständen unterstützen. Das ist ein Meilenstein für unsere Bemühungen, diese uralten Arten auch im Hier und Jetzt zu erhalten“, resümiert IGB-Störexperte Dr. Jörn Gessner.

Stichwort Stör

Störe sind von subtropischen bis subarktischen Flüssen, in Seen und an Küstenlinien Europas, Asiens und Nordamerikas verbreitet. Sie sind langlebig und vermehren sich erst spät, in der Regel nicht vor dem zehnten Lebensjahr. Bei vielen Störarten wandern die erwachsenen Tiere wiederholt aus dem Meer ins Süßwasser, um zu laichen. Begehrt sind die Fische vor allem wegen ihrer Eizellen – besser bekannt unter dem Namen Kaviar.

Die Zerstörung von Lebensräumen, die fehlende Verbindung zu Flüssen, die Verschmutzung der Meere und die 2.000 Jahre alte Kaviarproduktion haben dazu geführt, dass die meisten Störarten heute vom Aussterben bedroht sind. Da Wildkaviar nicht mehr legal gehandelt werden darf, hat die Stör-Aquakultur eine hohe wirtschaftliche Bedeutung erlangt und kann ihrerseits zum Schutz der Wildpopulationen beitragen, indem sie eine sichere Marktversorgung gewährleistet.

Originalpublikation

The sterlet sturgeon genome sequence and the mechanisms of segmental rediploidization. Du Kang, Matthias Stöck, Susanne Kneitz, Christophe Klopp, Joost Woltering, Mateus Adolphi, Romain Feron, Dmitry Prokopov, Alexey Makunin, Ilya Kichigin, Cornelia Schmidt, Petra Fischer, Heiner Kuhl, Sven Wuertz, Jörn Gessner, Werner Kloas, Cedric Cabau, Carole Lampietro, Hugues Parrinello, Chad Tomlinson, Laurent Journot, John H. Postlethwait, Ingo Braasch, Vladimir Trifonov, Wesley C. Warren, Axel Meyer, Yann Guiguen and Manfred Scharl. *Nature Ecology & Evolution*, <https://doi.org/10.1038/s41559-020-1166-x>

Kontakt

Prof. Dr. Manfred Scharl, T: +49 931 31-84149, phch1@biozentrum.uni-wuerzburg.de



Katrin Heinze entwickelt Techniken, die es ermöglichen, molekulare Komplexe in lebenden Zellen oder ganzen Organen zu untersuchen. (Bild: Bettina Flitner)

Detaillierte Einblicke in lebende Zellen

Die Entwicklung passgenauer Mikroskopieverfahren für die biomedizinische Bildgebung und Spektroskopie ausbauen: Daran arbeitet die Professorin Katrin Heinze an ihrem neuen Lehrstuhl am Rudolf-Virchow-Zentrum.

Die Visualisierung von räumlichen und zeitlichen Abläufen im lebenden Organismus erweitert das Verständnis von physiologischen und pathophysiologischen Vorgängen im Körper. Die moderne Bildgebung ermöglicht es, einzelne Moleküle und ihre Wechselwirkungen im lebenden Organismus sichtbar zu machen sowie Details einzelner Zellen oder auch den Aufbau ganzer Organe oder Tumore zu erforschen.

Biomedizinische Mikroskopie am Standort gestärkt

Katrin Heinze setzt dafür verschiedenste physikalische Kniffe und Ideen aus den Materialwissenschaften ein. Das Repertoire der Professorin erstreckt sich über den Bau von Mikroskop-Prototypen und spezielle Probenpräparationen und Nanobeschichtungen bis hin zur quantitativen 3D-Bildanalyse mit maßgeschneiderten Auswerte-Pipelines. Durch die Einrichtung ihres neuen „Lehrstuhls für Molekulare Mikroskopie“ wird die biomedizinische Mikroskopie am Rudolf-Virchow-Zentrum für Experimentelle Biomedizin (RVZ) der Universität Würzburg weiter gestärkt und ausgebaut, vor allem mit erweiterten Räumlichkeiten und zusätzlichen Investitionsmitteln.

Zahlreiche Kollaborationen mit sowohl klinischen als auch grundlagenforschenden Kolleginnen und Kollegen sowie die Einbindung in drei laufende Transregio-Sonderforschungsbereiche der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) spiegeln die Passgenauigkeit ihrer Methoden wider. „Mir ist es wichtig, ein breites Spektrum an Fragestellungen von unseren Fluoreszenzverfahren profitieren zu lassen. Wir planen deshalb auch unsere aktuellen Methoden vom Einzelmolekül bis zum ganzen Organ weiterzuentwickeln, mit besonderem Augenmerk auf schnelle hochauflösende Verfahren, welche mit anderen bildgebenden Verfahren der Me-

dizin kombinierbar sind beziehungsweise komplementär nutzbar gemacht werden können“, betont Heinze.

Molekulare Mechanismen in lebenden Zellen und Organen erforschen

Die Fluoreszenz-basierte Bildgebung ist dabei ein ebenso faszinierendes wie unentbehrliches Werkzeug in der naturwissenschaftlichen Forschung. „In meiner Gruppe werden Verfahren zur Mikroskopie und Bildanalyse für biomedizinische Forschung entwickelt, mit dem Ziel, molekulare Komplexe in lebenden Zellen oder ganzen Organen untersuchen zu können. Wir kombinieren beispielsweise Konzepte der Zweiphotonen- und Lichtblattmikroskopie mit Computersimulationen, oder hochauflösende Fluoreszenzmikroskopie mit Techniken der Materialforschung. Unsere neueste Entwicklung beinhaltet das Entwickeln und Herstellen nano-beschichteter Deckgläser für die Superhochauflösung. Unsere biokompatiblen metall-dielektrischen Beschichtungen wirken wie ein ‚Verstärker‘ für verschiedene Fluoreszenz-Anwendungen und ermöglichen eine schnellere und präzisere Bildgebung“, erklärt Heinze.

Da diese minimal-invasive Methode für die Analyse von lebenden Zellen geeignet ist, erwartet die Wissenschaftlerin zum Beispiel faszinierende und detaillierte Einblicke in räumliche und zeitliche Verteilungsmuster von Membranrezeptoren, die normalerweise durch Fluoreszenzverfahren kaum zugänglich wären.

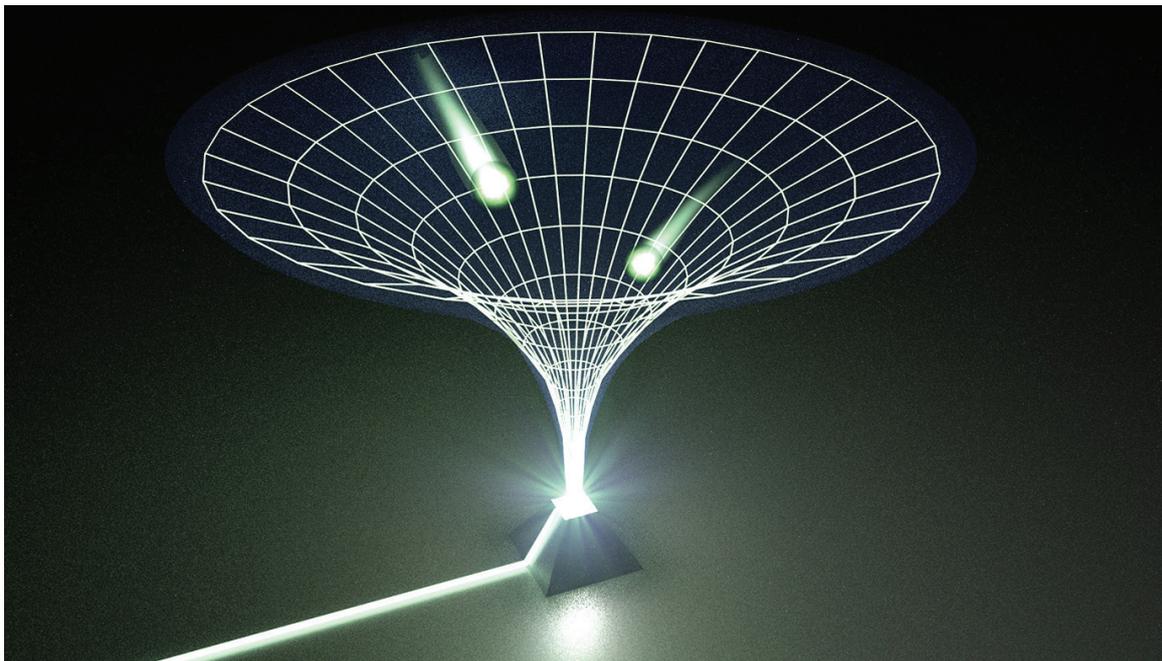
Zur Person

Katrin Heinze ist promovierte Physikerin und seit ihrem Studium von Fluoreszenzverfahren begeistert. Schwerpunkt ihrer Forschung ist seitdem die Entwicklung solcher Verfahren mit höchster zeitlicher und räumlicher Auflösung. Nach ihrer Doktorarbeit im Labor von Petra Schwille über Korrelationsverfahren in lebenden Zellen, die von der Max-Planck-Gesellschaft mit der Otto-Hahn-Medaille ausgezeichnet wurde, verbrachte Katrin Heinze ihre Postdoc-Zeit zunächst in Dresden und dann an der McGill Universität in Montreal im Labor von Paul Wiseman, wo sie sich erfolgreich neuartigen lithographischen und bildgebenden Verfahren widmete.

Zurück in Europa führte sie ab Ende 2006 die Abteilung „Optical Engineering“ am Institut für Molekulare Pathologie in Wien, bevor sie 2011 ihre Forschungsgruppe am RVZ in Würzburg startete, mit dem Ziel, krankheitsrelevante Prozesse sowie die Architektur von Geweben bis hin zu biomolekularen Komplexen zu visualisieren und zu analysieren.

Kontakt

Prof. Dr. Katrin Heinze, T: +49 (0)931 31 84214, katrin.heinze@virchow.uni-wuerzburg.de



Die Darstellung zeigt, wie Lichtteilchen in einem Trichter gefangen werden. (Bild: Universität Rostock / Alexander Szameit)

Ein Trichter für Licht

Physikern der Universität Würzburg ist es gemeinsam mit Kollegen in Rostock gelungen, einen Trichter für Licht zu entwickeln. Er könnte als Grundlage für eine neue Generation hochsensibler Sensoren dienen.

Professor Ronny Thomale leitet den Lehrstuhl für Theoretische Physik I an der Julius-Maximilians-Universität Würzburg (JMU). Die Entdeckung neuer Quantenzustände von Materie und deren theoretische Beschreibung ist eines seiner zentralen Forschungsfelder. Ein neues physikalisches Phänomen zu beschreiben und davon ausgehend Experimente zu initiieren, die diesen Effekt zeigen, bezeichnet er als eines der größten Erfolgserlebnisse eines theoretischen Physikers. Wenn dann dieser Effekt sogar ungeahntes technologisches Potential in sich birgt, sei dies der Idealfall.

All dies ist Thomale jetzt bei einem Forschungsprojekt gelungen, das er in Zusammenarbeit mit der optischen Experimentalgruppe um Professor Alexander Szameit von der Universität Rostock umgesetzt hat. In der aktuellen Fachzeitschrift *Science* stellen die Physiker die Ergebnisse ihrer Arbeit vor.

Punktlandung in einem zehn Kilometer langen Kabel

„Uns ist es gelungen, einen Effekt zu realisieren, der den Namen ‚Lichttrichter‘ trägt“, erklärt Thomale. Lichtsignale in einem zehn Kilometer langen Lichtleiterkabel werden durch diesen neuartigen Effekt an einem spezifischen Punkt gesammelt beziehungsweise fokussiert. Der physikalische Mechanismus, der diesem Phänomen zugrunde liegt, ist der sogenannte „dissipative Skin-Effekt“, zu dessen theoretischem Verständnis Thomale 2019 grundlegende

Arbeiten vorgelegt hat. Hierbei hat der Physiker eine Beschreibungsform entwickelt, welche den dissipativen Skin-Effekt in den Rahmen topologischer Zustände von Materie einordnet.

Topologische Materie hat sich zu einem der weltweit aktivsten Forschungsfelder der Physik entwickelt. Maßgeblich wurde dieses Feld durch die Quantenmaterialforschung in Würzburg geprägt, für die Gottfried Landwehr und Klaus von Klitzing in den vergangenen Jahrzehnten Pionierarbeiten geleistet haben und die heute maßgeblich von Laurens W. Molenkamp fortgeführt wird. Von Klitzing erhielt dafür 1985 den Nobelpreis für Physik.

Forschung an der „Lehre des Raumes“

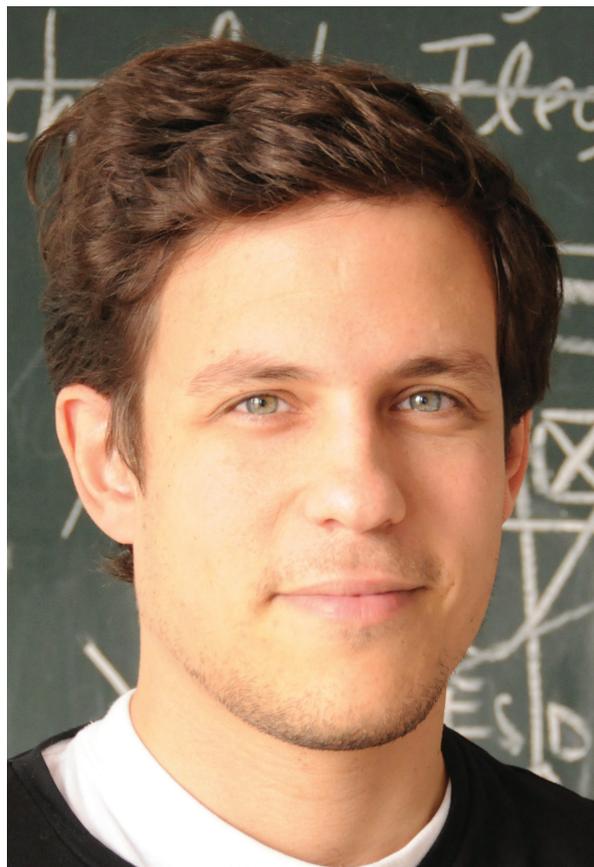
Der Begriff „Topologie“ hat seine Wurzeln im Altgriechischen; er steht übersetzt für „die Lehre des Raums“. Ursprünglich handelte es sich dabei um eine mathematische Disziplin. Inzwischen hat sie Einzug gehalten in die Forschung an physikalischen Systemen und erstreckt sich auch auf optische Systeme. Zusammen mit weiteren verschiedenen Repräsentanten synthetischer Materie formen diese das große aufstrebende Gebiet der Metamaterialien, von dem sich die Forscher Durchbrüche für unzählige technische Anwendungen erhoffen.

Hierbei greifen die Forscher häufig nicht auf natureigene Materialien und chemische Verbindungen zurück und versuchen diese in der Herstellung zu optimieren. Stattdessen entwickeln sie neue periodische Kristallstrukturen, deren Bestandteile mikroskopisch kleine künstlich hergestellte physikalische Resonatoren verschiedenster Art sein können. Im Falle des jetzt von Thomale und Szameit entwickelten Lichttrichters ist das experimentelle Ausgangssystem ein Lichtleiterkabel, das einerseits Licht linear leiten, aber andererseits auch extern an beliebiger Stelle beeinflusst und adressiert werden kann.

Optische Detektoren mit hoher Sensibilität

„Die Lichtsignalakkumulation durch den Lichttrichter kann die Sensibilität optischer Detektoren enorm verbessern und damit neue optische Anwendungen ermöglichen“, sagt Thomale. Der Lichttrichter sei jedoch nur der Anfang. „Schon jetzt haben wir eine Vielzahl neuer Ideen, wie wir topologische Zustände in der Optik umsetzen und technologisch nutzbar machen können“, versichert Thomale.

Würzburg bietet nach Thomales Worten den „exzellenten Rahmen“ für die weitere Forschung an diesen Materialien – unter



Ronny Thomale forscht seit September 2013 am Institut für Theoretische Physik I der Universität Würzburg. (Bild: Gunnar Bartsch / Universität Würzburg)

anderem mit dem Exzellenzcluster „ct.qmat“, den die TU Dresden und die JMU 2019 aus der Exzellenzstrategie des Bundes erhalten haben. Ein maßgeblicher Fokus von ct.qmat liegt auf der Forschung an synthetischer Materie, die durch die Arbeitsgruppe von Professor Thomale intensiv begleitet wird.

Die Rostocker Arbeitsgruppe um Alexander Szameit konnte hierbei konstitutiv eingebunden werden. Sie ist fester Bestandteil des ct.qmat; Szameit und Thomale betreuen dabei beispielsweise gemeinsam Doktoranden. „Bereits kurze Zeit nach der Gründung von ct.qmat trägt diese Forschungsinitiative somit bereits große Früchte und demonstriert eindrücklich, welche Synergie zwischen Forschern in Deutschland erzeugt werden kann“, lautet denn auch Thomales Fazit.

Originalpublikation

Topological funneling of light. Sebastian Weidemann, Mark Kremer, Tobias Helbig, Tobias Hoffmann, Alexander Stegmaier, Martin Greiter, Ronny Thomale, Alexander Szameit. Science 26 Mar 2020, DOI: 10.1126/science.aaz8727

Kontakt

Prof. Dr. Ronny Thomale, Lehrstuhl für Theoretische Physik I, T: +49 931 31-85712, rthomale@physik.uni-wuerzburg.de

Die Rationalitäten sind in Schiefelage

Wie beeinflusst die Corona-Pandemie den Welthandel? Was ist zu tun, damit sich die Folgen für die Wirtschaft zukünftig nicht wiederholen? Mit diesen Fragen beschäftigt sich zur Zeit der Wirtschaftswissenschaftler Ronald Bogaschewsky.

Professor Ronald Bogaschewsky ist Inhaber des Lehrstuhls für BLW und Industriebetriebslehre an der Julius-Maximilians-Universität Würzburg (JMU). In seiner Forschung beschäftigt er sich unter anderem mit Wertschöpfungsprozessen von Unternehmen, mit dem Beschaffungsmanagement und mit Nachhaltigkeit. Im Interview schildert er, was die Corona-Pandemie für die Wirtschaft bedeutet und was getan werden muss, dass sich Vergleichbares in Zukunft nicht wiederholt.

Herr Prof. Bogaschewsky, hätten Sie ein Szenario, wie wir es jetzt erleben, vor zwei, drei Monaten für möglich gehalten? Ich glaube, das hat wohl fast niemand. Allerdings muss man deutlich sagen, dass Gesundheitsexperten in der Vergangenheit vor solchen Szenarien gewarnt haben. So gesehen, war eine solche Krise wohl überfällig. Man könnte auch sagen, dass wir bisher einfach nur viel Glück gehabt haben, wenn man die Unbedarftheit betrachtet, mit der wir alle weltweit unterwegs sind, und sieht, wie wenig wir uns um diese Gefährdungen im Sinne einer bestmöglichen Prävention bisher gekümmert haben.



Die Corona-Pandemie trifft den Welthandel hart. Man hätte gewarnt sein können, sagt der Wirtschaftswissenschaftler Ronald Bogaschewsky. (Bild: OstapenkoOlena / iStock)

Sie haben gerade an der SupplyTechs Digital Conference – dank der Corona-Pandemie „Deutschlands erster digitalen Konferenz rund um den Einkauf der Zukunft“ – teilgenommen. Hat sich denn dort schon gezeigt, dass die Corona-Pandemie den Einkauf der Zukunft verändern wird? Angesichts der sehr unterschiedlichen Ausgangssituationen der Unternehmen, die die Referenten dort vertreten haben, gibt es natürlich verschiedene Sichtweisen des Problems und dessen langfristige Auswirkungen auf den Einkauf und die Wertschöpfungsketten. Ich glaube aber, dass bei allen Teilnehmern die Erkenntnis deutlich gewachsen ist, dass die Themen Risiko und Nachhaltigkeit sehr viel stärker in wirtschaftliche Entscheidungen – also auch bei der Auswahl von Lieferanten – einfließen müssen, als dies bisher der Fall war. Damit werden automatisch auch andere Prioritäten für oder gegen alternative Bezugsquellen einhergehen; die Lieferkette wird sich verändern. Das wird natürlich nicht von heute auf morgen in der Breite passieren, zumal es mehr als ein oder zwei Jahre dauern kann, bis neue Lieferanten benötigte Produkte in Serie zur Verfügung stellen können.

Der Titel Ihres Vortrags lautete „Globale, widerstandsfähige und nachhaltige Versorgungsketten - Mission Impossible?“ Wie stark bedroht die Corona-Pandemie aktuell diese Versorgungsketten? Es ist eindeutig, dass sich die Art und Weise, wie wir im globalen Kontext wirtschaften, grundlegend ändern muss. Zudem müssen die Themen Versorgungssicherheit und Risikobeherrschung deutlich stärker gewichtet werden. In einigen Industrien, beispielsweise der Autobranche, wurde das kostensenkungsorientierte Effizienzprinzip deutlich überzogen. Hier wurde aus einem gesunden Schlanksein eine gefährliche Magersucht, die den „Patienten“ bereits bei einem kleineren Infekt lebensgefährlich bedrohen kann. Es verwundert daher nicht, dass in vielen Unternehmen aus solchen Branchen die Verzweiflung aktuell extrem hoch ist, da Lieferungen schlichtweg ausbleiben und es keine Pufferbestände gibt.

Sehen das die Betroffenen auch so? Interessanter- und erfreulicherweise gibt es in einigen Bereichen einen Bewusstseins- und Verhaltenswandel in Richtung „Coopetition“, also einer Mischung aus Kooperation und Konkurrenz, bei der man versucht, ein gegenseitiges Geben und Nehmen zum Nutzen aller zu bewerkstelligen. Darauf allein sollte man sich aber heute noch nicht verlassen. Da die globale Krise von Osten nach Westen zieht, macht es Hoffnung, dass beispielsweise viele chinesische Unternehmen wieder die Produktion aufgenommen

haben und Lieferungen ankündigen, wohingegen der Höhepunkt der Krise in Europa und den USA wohl noch vor uns liegt. Insofern gibt es auch berechtigte Hoffnung, dass einige Lieferengpässe durch ein aktives globales Management abgemildert werden können. Ohne erheblichen wirtschaftlichen Schaden wird die Krise aber nicht an uns vorbeiziehen.

Hätten sich mit der entsprechenden Vorbereitung die wirtschaftlichen Folgen der Pandemie vermeiden oder verringern lassen? Ein aus meiner Sicht systematischer Fehler besteht darin, dass Risiken nicht in ausreichender Weise bei der Entscheidungsfindung berücksichtigt werden. Unternehmen machen zumeist eine sogenannte Total Cost of Ownership-Analyse, wo neben den erwarteten Einstandspreisen Faktoren einfließen wie Logistikkosten. Damit hört es dann aber bei der Entscheidung für oder gegen einen Lieferanten meist auf. Es wird in naiver Weise angenommen, dass ein noch eher unerfahrener Anbieter fern der Heimat hinsichtlich aller anderen Aspekte quasi identisch ist zu dem etablierten Lieferanten um die Ecke. Die Kosten für die zumeist erforderliche engere Steuerung, Kontrolle und für die aufwendigere Kommunikation soll über einen Fixkostenblock „Global Sourcing“ pauschal abgedeckt werden. Und wenn es hakt, muss halt Krisenmanagement erfolgen.



Ronald Bogaschewsky, Inhaber des Lehrstuhls für BLW und Industriebetriebslehre an der JMU. (Bild: privat)

Man hätte die Folgen, die jetzt zu sehen sind, also vermeiden können? Eine vollständige Vermeidung des Risikos ist wenig realistisch. Gut beraten ist jedoch jeder, der zunächst die Beschaffungsmärkte gründlich nach alternativen Lieferanten durchsucht. Hierfür gibt es von unserem Würzburger Vorzeige-Start-up scoutbee eine tolle KI-basierte Lösung. Basierend auf einer hohen Markttransparenz kann man dann Risikoprofile für die Lieferanten und die Regionen, in denen diese angesiedelt sind, generieren. Dies alles sollte in eine fundierte Beschaffungsentscheidung unter Berücksichtigung von Kosten, Leistung und Risiken einfließen. Diese sollte auch potentielle Zweit- und Ersatzlieferanten beinhalten. Leider ist man in der Praxis hier nicht überall so weit.

In der Süddeutschen Zeitung schreibt die Soziologin Eva Illouz: „Die jetzige Krise ist der Preis, den wir für die mangelnde Aufmerksamkeit der Politiker zahlen: Unsere Gesellschaften waren zu sehr damit beschäftigt, nach Gewinn zu streben, Land und Arbeit auszubeuten, wo immer sie konnten“. Sehen Sie das auch so? Wir haben in globaler Perspektive ein Grundproblem: Hier herrscht letztlich in weiten Teilen Raubtierkapitalismus. Die relativ hohen rechtlichen und ethischen Normen, die wir innerhalb der EU haben, sind dort vielfach außer Kraft gesetzt. Die Welthandelsorganisation WTO ist leider oft ein zahnloser Tiger, so dass Protektionismus, Handelsbeschränkungen, staatlich gestütztes Dumping und auch politisch gesteuerte globale Expansion blühen. Vor dem Hintergrund einer in einigen Bereichen kritisch werdenden Knappheit wichtiger natürlicher Ressourcen sichern sich einige Staaten den Zugriff hierauf. Wenn es dann wirklich eng wird, ist es vorbei mit dem „freien Weltmarkt“, und man bedient sich natürlich erst einmal selbst. Wenn man nun noch berücksichtigt, dass negative externe Effekte wie Klimaschäden oder Sozialdumping in der Regel nicht eingepreist werden und spekulative Geschäfte Börsenkurse für Rohstoffe im Ernstfall um ein Vielfaches stärker

beeinflussen als reale Nachfrage und Angebot, dann fragt man sich, wie wir das eigentlich regeln beziehungsweise ob es da überhaupt eine Regelung gibt.

Aber von der Wirtschaft wird doch eher über eine zu ausgeprägte Regelungswut geklagt. Ich habe daran für einige Bereiche so meine Zweifel. Auch wir als EU haben massiv dazu beigetragen, die Meere vor den afrikanischen Küsten leer zu fischen und die Märkte mit massiv subventionierten Agrarprodukten zu überschwemmen. Die um ihre Existenz gebrachten Fischer und Bauern werden erst Sozialhilfeempfänger, Bettler oder kriminell und machen sich dann auf zu uns ins „gelobte“ Europa. Diese Entwicklung war seit vielen Jahren absehbar, und jetzt bekommen wir diese Tragödie für die Flüchtlinge nicht geregelt, da unter anderem die erforderliche Solidarität in der EU fehlt, Flüchtlinge aufzunehmen. Man kann sich gar nicht genug schämen, angesichts der Ertrinkenden und in Lagern Dahinvegetierenden.

Also hat Frau Illouz mit ihrer Analyse recht? Ja, das hat sie wohl. Und in der Tat liegt hier Politikversagen vor. Bitte nicht immer die Unternehmen für alles verantwortlich machen. Die müssen im oftmals sehr harten Konkurrenzkampf ums Überleben und damit auch für den Erhalt von Arbeitsplätzen kämpfen. Auch mit einer gelebten unternehmerischen Nachhaltigkeitsagenda wird sich global die Art und Weise, wie wir wirtschaften, nicht grundlegend systemisch ändern. Dazu bedarf es der Neudefinition der Rahmenbedingungen und dazu gehört eben vor allem die Internalisierung externer Effekte, beispielsweise die wirksame Bepreisung umweltschädlicher Emissionen – egal, ob nun per Steuer oder über einen Zertifikatehandel, der auch wirklich funktioniert.

Manche Wissenschaftler rechnen damit, dass die Herstellung strategisch wichtiger Produkte künftig mehr im Inland stattfinden wird und Unternehmen ihre Lieferketten weniger global aufstellen werden. Teilen Sie diese Ansicht? Es fragt sich, wie man „strategisch wichtig“ definiert. Wir kommen aus der internationalen und auch weltweiten Arbeitsteilung nicht mehr raus. Das ist auch gut so, denn jedes Land soll seine komparativen Wettbewerbsvorteile nutzen und so für materiellen Wohlstand im eigenen Land sorgen dürfen. Ich frage mich aber schon, warum man aus meiner Sicht strategisch sehr wichtige Produktionen solch großen Risiken aussetzt.

Welche Produktionen meinen Sie konkret? Wir beziehen zum Beispiel sehr viele Grundstoffe für die Chemie- und Pharmaindustrie aus China oder aus Indien. In Indien gibt es eine große Produktionsstätte für Antibiotika, die angesichts der schlechten technischen Bedingungen das Umland mit multiresistenten Keimen vergiftet. Wir sparen ein paar Cent je Packung, machen uns aber in unverantwortlicher Weise abhängig und sorgen für massive Umweltschäden und Gefährdungen.

Dabei geht es nur um Geld? Nicht nur. Niemand will schmutzige oder gefährliche Produktionen in seiner Umgebung – also sollen es die anderen machen. Wir fahren sauber elektrisch, vergiften dafür aber die Welt an anderer Stelle. Die Rationalitäten in den Industrieländern sind in Schieflage, manchmal sogar in obszönem Ausmaß. Auch hier haben keinesfalls allein die Unternehmen Schuld, sondern letztlich unsere Werte und damit unsere Gesellschaft und deren politische Vertreter. Sicherlich nicht unbedenklich und strategisch unklug ist auf jeden Fall, dass wir abhängig sind von elektronischen Produkten, die meist in den USA maßgeblich entwickelt und in Südostasien produziert werden. Aktuell soll es keine Laptops auf dem freien Markt geben. Wir können eine Zeitlang ohne Klopapier leben. Ohne Computer sind wir ruckzuck wettbewerbsmäßig am Ende und damit in einer noch dickeren Krise.

Was sollte man dagegen tun? Wir müssen wieder unsere nach wie vor exzellenten Erfindungen selbst in Produktionen umsetzen und dies möglichst hier vor Ort. Wenn wir uns zudem rückbesinnen und wieder mehr die wirklich wesentlichen Werte in den Vordergrund stellen und nachhaltiger agieren, wird die globale Wirtschaft nicht zum Erliegen kommen. Sie wird sich aber hoffentlich darauf konzentrieren, dass nur das, was sinnvoll und zum Wohle möglichst aller auf globaler Ebene an Gütern ausgetauscht werden sollte, auch global gehandelt wird. Niemand will bei uns in Nöhereien T-Shirts für drei Euro produzieren. Wir wollen auch keine sklavenähnliche Arbeit „importierter“ Billiglöhner, wie es ja leider in einigen EU-Ländern passiert. Die meisten hochwertigen Produkte können problemlos auch in Hochlohnländern produziert werden. Wenn wir weniger Billigware konsumieren und uns von „Geiz ist geil“ verabschieden, stärken wir automatisch die heimatnahe Produktion. Wenn wir die Umweltkosten einpreisen, essen wir automatisch weniger Fleisch aus Massentierhaltung und mehr biologische sowie lokal erzeugte Produkte.

Was glauben Sie: Werden die Verantwortlichen in Politik und Wirtschaft die Lehren aus dieser Krise ziehen? Oder wird die Welt zu „Business as usual“ zurückkehren, wenn die Infektionswelle durch ist? Ich fürchte, dass Letzteres der Fall sein wird. Wir lernen zu selten und zu schlecht aus der Geschichte. Allerdings habe ich auch Hoffnung. Man hört heute Wissenschaftlern häufiger und besser zu als noch vor kurzem. Viele kritische und zukunftsgerichtete Denker wurden noch vor wenigen Jahren als Spinner abgetan. Heute hört man ihnen eher zu. Pandemien wie die Corona-Krise, der Klimawandel, die Belastung unserer Ozeane, die Flüchtlingskrise und deren Ursachen, die zunehmend kritische Ressourcenlage auf unserem Planeten: Um all diesen und den weiteren großen Herausforderungen unserer Zeit wirklich Rechnung zu tragen, bedarf es nicht nur neuer Konzepte, sondern vor allem politischen Mut, Willen und Durchsetzungskraft, die daraus zu entwickelnden Maßnahmen umzusetzen. Davon scheinen wir leider noch recht weit entfernt zu sein. Nicht damit anzufangen, ist aber keine Option.

Vielen Dank für das Gespräch.

Kontakt

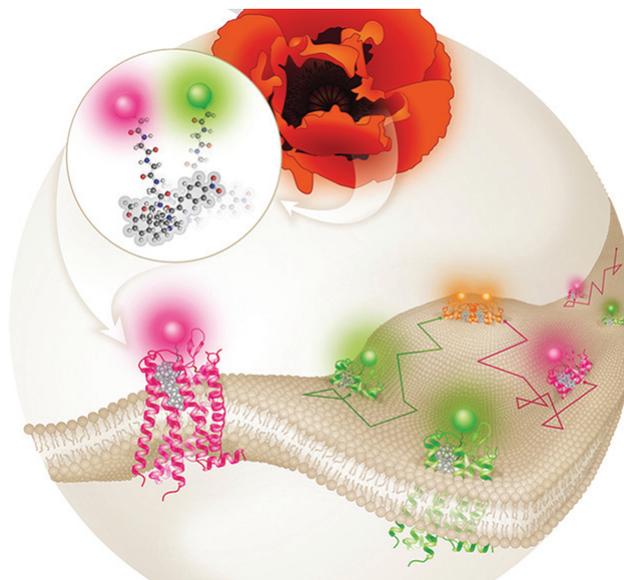
Prof. Dr. Ronald Bogaschewsky, Telefon: +49 931 31 82936, E-Mail: boga@uni-wuerzburg.de

Neue molekulare Sonden für Opioid-Rezeptoren

Für die Verbesserung der Schmerztherapie könnte es ein wichtiger Fortschritt sein: Dank neu entwickelter molekularer Sonden lässt sich das Verhalten einzelner Opioid-Rezeptoren jetzt sehr genau untersuchen.

Starke Schmerzmittel sind bei der Therapie von Krebs und Herzinfarkten sowie in der operativen Medizin sehr wichtig. Sie entfalten ihre Wirkung, indem sie im Körper an die sogenannten Opioid-Rezeptoren binden.

Diese Schmerzmittel haben eine hervorragende Wirksamkeit, aber auch schwere Nebenwirkungen. Da ist zum einen die Gefahr der Abhängigkeit, zum anderen kommt es bei den Patientinnen und Patienten zur Toleranz – bei wiederholter Anwendung lässt die Wirksamkeit der Mittel nach. Das bedeutet, dass die Dosis über die Zeit immer weiter erhöht werden muss, um die gleiche Wirkung zu erzielen.



Mit speziellen Liganden ließ sich nachweisen, dass Opioid-Rezeptoren auch als Zweierpaare in der Zellmembran vorliegen. (Bild: Scigraphix)

Grundlagenforschung über Opioid-Rezeptoren

Schmerzmittel mit weniger drastischen unerwünschten Wirkungen bei gleich guter Wirksamkeit wären darum sehr wünschenswert. Auf diesem Gebiet forscht Michael Decker, Professor für Pharmazeutische und Medizinische Chemie an der Julius-Maximilians-Universität (JMU) Würzburg. Sein Team will unter anderem das Grundlagenwissen über die Opioid-Rezeptoren erweitern.

Neuigkeiten auf diesem Gebiet stellt Decker nun in der Zeitschrift „Angewandte Chemie“ gemeinsam mit Sébastien Granier vom Institut de Génomique Fonctionnelle in Montpellier, Peter Gmeiner von der Universität Erlangen-Nürnberg und insbesondere Professor Davide Calebiro von der Universität Birmingham vor. An der Arbeit beteiligt waren außerdem die JMU-Promovierenden Christian Gentsch, Kerstin Seier und Antonios Drakopoulos. Die Rezeptoren bilden auch kurzlebige Paare

Das Team hat sich mit einer Frage befasst, die in der Wissenschaft bislang kontrovers diskutiert wird. „Bis jetzt ist unklar, ob die schmerzstillende Wirkung von einzelnen Opioid-Rezeptoren vermittelt wird oder ob es dafür nötig ist, dass sich die Rezeptoren zu Paaren oder größeren Verbänden aggregieren“, erklärt Decker. Für all diese Möglichkeiten seien schon Belege gefunden worden.

„Unsere Ergebnisse dürften die bisher widersprüchlichen Annahmen nun versöhnen“, sagt Davide Calebiro, der bis vor kurzem an der JMU geforscht hat. „Tatsächlich liegen die meisten Opioid-Rezeptoren einzeln in der Zellmembran vor. Ein kleiner Teil bildet aber Zweierpaare. Deren Lebensdauer ist zwar sehr kurz, aber sie sind statistisch signifikant nachweisbar.“

Zeitschrift stuft Arbeit als „Highly Important“ ein

Dieser Befund könnte sehr wichtig sein: „Es gibt Hinweise darauf, dass die Rezeptorpaare andere pharmakologische Wirkungen haben als einzelne Rezeptoren“, sagt Decker. Darum könnten auf Basis dieses Wissens vielleicht neue Schmerzmittel entwickelt werden, die ein günstigeres Wirkprofil besitzen.

Wegen der hohen Bedeutung dieser neuen Erkenntnisse hat „Angewandte Chemie“ die Veröffentlichung der JMU-Forscher als „Highly Important“ eingestuft; der Artikel ist im Web frei zugänglich. Außerdem wurde die Arbeit für eines der Zeitschriftencover ausgewählt. Hochselektive Liganden entwickelt

Zu seinem Ergebnis kam das Forschungsteam, weil es zuvor hochselektive Fluoreszenzliganden für einen Subtypen der Rezeptoren entwickelt hat, für den sogenannten mu-Opioid-Rezeptor (MOR). Dieser ist der wichtigste der drei Rezeptor-Subtypen. An ihm wird die gewünschte schmerzstillende, aber auch die suchterzeugende Wirkung ausgelöst. Die neuen Liganden kann man als molekulare Sonden nutzen, um den Rezeptor hochspezifisch zu kennzeichnen und sein Verhalten mittels Einzelmolekül-Fluoreszenzmikroskopie in lebenden Zellen zu beobachten.

Nun arbeiten die Forscher daran, auch für die beiden anderen Rezeptor-Subtypen (delta und kappa; DOR und KOR) fluoreszierende Liganden herzustellen, um deren Verhalten in der Zellmembran ebenfalls zu analysieren. Beim KOR ist das bereits gelungen (A. Drakopoulos et al., Journal of Medicinal Chemistry 2020, im Druck).

Förderer

Diese Arbeiten wurden im Rahmen des Internationalen Doktorandenkollegs „Rezeptordynamik“ vom Elitenetzwerk Bayern finanziell gefördert. Weitere Förderer waren der Wellcome Trust, die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) und die National Institutes of Health (USA).

Publikationen

Selective and Wash-Resistant Fluorescent Dihydrocodeinone-Derivatives Allow Single-Molecule Imaging of mu-Opioid Receptor Dimerisation, *Angewandte Chemie*, DOI 10.1002/ange.201912683, und *Angewandte Chemie International Edition*, 26. Februar 2020, DOI 10.1002/anie.201912683

Open-Access-Publikation in „Angewandte Chemie“:
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/anie.201912683>

Link zum Cover der Zeitschrift:

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/anie.202002281>

Publikation im Journal of Medicinal Chemistry, 11. März 2020:

<https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.jmedchem.9b02011>

Kontakt

Prof. Dr. Michael Decker, Institut für Pharmazie und Lebensmittelchemie der Universität Würzburg, T +49 931 31-89676, michael.decker@uni-wuerzburg.de

Prof. Davide Calebiro, Institute of Metabolism and Systems Research, University of Birmingham, T +44 121 414 3928, d.calebiro@bham.ac.uk

Corona-Krise: Rechtsfragen zur Triage

Bei begrenzten Ressourcen sollten Ärzte möglichst viele Corona-Patienten versorgen: Diese Empfehlung erzeugt bei manchen Juristen ein mulmiges Gefühl. Dazu ein Kommentar von Professor Eric Hilgendorf bei „Legal Tribune Online“:

Mit Rechtsfragen nicht die Ärzte belasten

Die Corona-Virus-Pandemie stellt mittlerweile nicht mehr bloß eine gewaltige medizinische Herausforderung dar, sondern wirft zunehmend auch juristische und ethische Probleme auf. Eines der schwierigsten ist die Priorisierung von Schwerstkranken in Situationen unzureichender medizinischer Ressourcen.

Aus Italien kommen Berichte, dass in Intensivstationen sehr alte Patienten von vornherein abgewiesen werden, um in den - zu wenigen - Intensivbetten jüngere Menschen mit besseren Heilungsaussichten behandeln zu können. Ähnliches wird mittlerweile aus französischen Kliniken gemeldet.

Es liegt auf der Hand, dass derartige Entscheidungen ethisch wie rechtlich höchst problematisch sind. Für die Personen, die sie treffen müssen, stellen sie eine enorme emotionale Belastung dar. Rechtliche Vorgaben gibt es bislang nicht. Sieben deutsche medizinische Fachgesellschaften, darunter die Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI) haben am Mittwoch deshalb „klinisch-ethische Empfehlungen“ verabschiedet, auf deren Grundlage vergleichbare Fälle in Deutschland behandelt werden sollen.



Professor Eric Hilgendorf (Foto: privat)

Juristen: Weil nicht sein kann, was nicht sein darf?

Triage (von franz. trier: sortieren), ein aus der Militärmedizin stammendes Konzept, meint die Priorisierung dringend benötigter medizinischer Hilfsleistungen, ohne die schwerste Verletzungen bis hin zum Tod drohen. Dabei stellt sich offensichtlich die Frage nach den bei der Priorisierung anzuwendenden Kriterien. Auch in der Notfallmedizin gibt es entsprechende Kriterienkataloge, die in der Regel in Entscheidungsschemata einfließen, welche die Verantwortlichen vor Ort direkt anwenden können. Ein solches Entscheidungsschema wurde auch den neuen Empfehlungen der DIVI beigelegt.

Besonders problematisch sind Triage-Entscheidungen dann, wenn Leben gegen Leben steht, wenn also die Ablehnung der medizinischen Versorgung für den nicht behandelten Patienten ein sicheres Todesurteil bedeutet. In der gegenwärtigen Krise geht es vor allem um solche Fälle.

In der juristischen Literatur findet sich dazu häufig die Formulierung, Menschenleben „können“ nicht gegeneinander abgewogen werden. Diese Aussage ist jedoch offenkundig falsch, denn in vielen Triage-Situationen werden ja faktisch Leben gegeneinander abgewogen. Gemeint ist, dass Leben nicht gegeneinander abgewogen werden sollen oder dürfen. Eine ähnliche Formulierung findet sich auch in den am Mittwoch vorgestellten Empfehlungen der Mediziner: „Aus verfassungsrechtlichen Gründen dürfen Menschenleben nicht gegen Menschenleben abgewogen werden“.

Nimmt man das wörtlich, so würde es bedeuten, dass man in der Triage-Situation nicht nach Gründen suchen dürfte, um seine Entscheidung rational zu strukturieren, also gar nicht erst in einen Überlegungs- und Abwägungsprozess eintreten darf. Oder ist gemeint, dass die Rettung von menschlichem Leben niemals die Opferung anderer Leben rechtfertigen könne?

Derartige Fragen sind aus den Debatten um den Weichenstellerfall (engl. „Trolley-Problem“) bekannt und wurden in Deutschland zuletzt im Zusammenhang mit dem automatisierten Fahren diskutiert. In Triage-Situationen, wie sie jetzt vorkommen, wird die Schwäche mancher Positionen offenbar: Wollen wir wirklich behaupten, dass Ärzte, die einen Infizierten an das einzige vorhandene Überlebenswichtige Beatmungsgerät anschließen, einen anderen aber nicht mehr anschließen können, rechtswidrig handeln?

Rechtswissenschaftlich noch nicht ausgereift: die rechtfertigende Pflichtenkollision

Aus dem Strafrecht ist der Gedanke der rechtfertigenden Pflichtenkollision bekannt, der auch hier angewandt werden könnte. Wer von zwei gleichwertigen Handlungspflichten, die er nicht beide erfüllen kann, die eine erfüllt, handelt gerechtfertigt. Bei ungleichwertigen Handlungspflichten ist die höherrangige zu erfüllen. Allerdings kann die rechtfertigende Pflichtenkollision nur Unterlassungstaten rechtfertigen, also etwa die Opferung eines Menschen durch Verweigerung einer Behandlung, nicht aber aktives Tun, also etwa eine direkte Tötung.

Kollidieren Handlungs- und Unterlassungspflichten miteinander (etwa wenn dem einen Patienten ein Beatmungsgerät abgenommen werden soll, um einen anderen anzuschließen), so kommt grundsätzlich § 34 Strafgesetzbuch (rechtfertigender Notstand) in Frage. Bei gleicher

Dringlichkeit hilft diese Regelung aber nicht weiter, wie bereits Till Zimmermann vor einigen Tagen bei LTO ausführte.

Und welche Faktoren dürfen überhaupt eine Rolle spielen, und wer entscheidet darüber? Wie sieht es aus, wenn mit dem Gerät entweder ein einzelner Patient durchgehend oder zwei Infizierte abwechselnd beatmet werden können? Bislang wurde von der überwiegenden Ansicht vertreten, dass quantitative Aspekte (ein Leben gegen 500) bei der Abwägung von Leben gegen Leben keine Rolle spielen dürften. Ein Leben, so sagt man, „wiege“ genauso viel wie fünf oder 500 Leben. Dürfte der Arzt also zwei Infizierte sterben lassen, um einen anderen zu retten? Das sind Fragen, die in der Rechtswissenschaft noch nicht ausreichend thematisiert wurden.

Nicht die Ärzte mit juristischen Problemen belasten

Positiv gewendet, stellt sich in der gegenwärtigen Krise zunächst die Frage, welches Auswahlkriterium angewandt werden darf oder soll. Unterschiede der Hautfarbe oder des Geschlechts scheiden offenkundig aus. Auch das Lebensalter als solches darf rechtlich gesehen nicht relevant sein.

Es gehe, so heißt es in den Formulierungen der medizinischen Fachgesellschaften, darum, „mit den (begrenzten) Ressourcen möglichst vielen Patienten eine nutzbringende Teilhabe an der medizinischen Versorgung unter Krisenbedingungen zu ermöglichen“. Dieser Ansatz verdient Beifall, auch wenn manche Beobachter Vokabeln wie „möglichst viele“ und „nutzbringend“ mit Skepsis lesen werden, klingt hier doch der Bentham'sche Gedanke einer Maximierung des Nutzens Aller an.

Die Fachgesellschaften empfehlen, man solle sich in Triage-Situationen „am Kriterium der klinischen Erfolgsaussicht orientieren“ und „auf Behandlung derer, bei denen keine oder nur eine sehr geringe Erfolgsaussicht besteht“, verzichten. Aber was genau bedeutet „Erfolg“ in diesem Zusammenhang – Überleben? Überleben ohne schwere Schäden? Überleben ganz ohne Folgeschäden? Sollte ein Mensch, der eine 50-prozentige Chance hat, ohne Folgeschäden zu überleben, einem anderen vorgezogen werden, der eine 80-prozentige Überlebenschance hat, dies aber nur mit schweren Folgeschäden?

Wir Juristen täten gut daran, unsere Streitfragen nicht zu Lasten der Mediziner auszutragen. Eine pragmatische Lösung ist es, zunächst einmal jede als noch vertretbar erscheinende medizinische Entscheidung zu akzeptieren, und nur offenkundig nicht mehr vertretbare Entscheidungen als rechtswidrig einzustufen. Es ergibt keinen Sinn, Mediziner in derartigen Extremsituationen auch noch mit juristischen Problemen zu belasten. Deren Lösung ist Aufgabe der Rechtswissenschaft.

Der Autor Prof. Dr. Dr. Eric Hilgendorf ist Inhaber des Lehrstuhls für Strafrecht, Strafprozessrecht, Rechtstheorie, Informationsrecht und Rechtsinformatik an der Universität Würzburg. Einer seiner Arbeitsschwerpunkte liegt im Medizinstrafrecht.

<https://www.lto.de/recht/hintergruende/h/corona-triage-klinisch-ethische-empfehlungen-aerzte-pflichtenkollision-moeglichst-viele-nutzbringend-retten/>

Hilfe in der Corona-Krise

Kleine und mittlere Unternehmen bekommen von der Universität Würzburg Unterstützung bei Fragen in den Bereichen Wirtschaft, Recht und Steuern. Mit einem Schwerpunkt zur Corona-Krise geht das Projekt in seine dritte Phase.

Die Juristische Fakultät der Julius-Maximilians-Universität Würzburg (JMU) erhält für die Weiterbildung von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern kleiner und mittlerer Unternehmen rund 315.000 Euro aus dem Europäischen Sozialfonds (ESF). Das gab Bayerns Wissenschaftsminister Bernd Sibler vor wenigen Tagen in München bekannt.

Gefördert wird das Projekt „Virtuelles Kompendium“, das Jura-Professorin Inge Scherer und ihr Team seit 2015 vorantreiben. Es steht den bereits registrierten Unternehmen offen; weitere kleine und mittlere Unternehmen mit Firmensitz in Bayern können jederzeit einsteigen. Die Teilnahme ist kostenfrei möglich. Die Unternehmen müssen lediglich die Weiterbildungszeit für ihre Beschäftigten einbringen.

Ziel der dritten Projektphase ist es, Beschäftigten von kleinen und mittleren Unternehmen über netzgestützte Kurse eine direkte professionelle Unterstützung in alltäglichen wirtschaftlichen und rechtlichen Fragestellungen anzubieten. Die Beschäftigten sollen auf diese Weise ihr Wissen und ihre beruflichen Kompetenzen ausbauen und erweitern.

Neuer Fokus: „Juristische Corona-Folgen-Beseitigung“

Aktuell ist der Alltag von Unternehmen durch die Maßnahmen geprägt, die zur Eindämmung der Coronavirus-Pandemie ergriffen wurden.

Zusammen mit ihrem Team erarbeitet Inge Scherer darum den neuen Projektfokus „Juristische Corona-Folgen-Beseitigung“ – dabei geht es um rechtliche Hilfestellungen speziell im Umgang mit der Corona-Krise. „Damit wollen wir als Wissenschaftler unseren Partnern aus der bayerischen Wirtschaft helfen und einen Beitrag zur Krisenbewältigung leisten“, führt Inge Scherer aus.

Auftragsrückgänge, Umstrukturierungen und Kurzarbeit ebenso wie Homeoffice, Kinderbetreuung oder Arbeitsverweigerungen wegen Ansteckungsangst – solche Themen betreffen in der Corona-Krise fast alle Unternehmen. Hier besteht hoher Informationsbedarf, den Inge Scherer und ihr Team durch das „Virtuelle Kompendium“ decken wollen. Erste Info-Materialien wollen die Juristen schon Anfang April 2020 bereitstellen.

Gute Investition besonders in der Krise

Gerade in der Corona-Krise sei die Weiterbildungsmöglichkeit für Beschäftigte durch das „Virtuelle Kompendium“ eine sehr gute Zeitinvestition, ist sich die Jura-Professorin sicher.

Etliche Unternehmen haben die Vorteile des Projekts erkannt und nehmen nach der ersten und zweiten Phase, die zusammen mit rund 500.000 Euro aus dem ESF gefördert wurden, nun auch an der dritten Phase teil. Im Sinne der Nachhaltigkeit stehen die für das Projekt bisher bereits erarbeiteten Themen aber auch in der dritten Projektphase allen Netzwerkpartnern zur Verfügung.

Betriebe profitieren vom universitären Wissen

„Durch diesen Wissenstransfer zwischen Universität und Unternehmen profitieren gerade Betriebe in der Region unmittelbar von wissenschaftlichem Know-how auf höchstem Niveau“, so Bernd Sibler in einer Pressemitteilung seines Ministeriums.

Laut Inge Scherer soll das Projekt dazu beitragen, die Wissensressourcen und die Effizienz in Unternehmen weiter zu steigern und unternehmerische Risiken zu verringern. Seit Einführung des „Virtuellen Kompendiums“ haben davon bereits 228 Unternehmen und 368 Mitarbeiter kleiner und mittlerer Unternehmen profitiert.

„Gerade die positiven Rückmeldungen der Unternehmen zur praktischen Umsetzbarkeit der vermittelten Inhalte und Handlungsempfehlungen bestätigen den großartigen Nutzen des Projekts für die Wirtschaft“, so Inge Scherer. Die Projektinhalte würden praxis- und bedarfsorientiert entwickelt. Sie erstrecken sich von Herausforderungen wie der Datenschutz-Grundverordnung über Krankmeldungen von Arbeitnehmern bis hin zu unternehmerischen Auswirkungen von europäischen Gerichtsentscheidungen.

Kontakt

Prof. Dr. Inge Scherer, Institut für Bürgerliches Recht und Zivilprozessrecht, Juristische Fakultät, Universität Würzburg, T +49 931 31-82330, scherer@jura.uni-wuerzburg.de

Website des Projekts „Virtuelles Kompendium“:

<https://www.jura.uni-wuerzburg.de/lehrstuehle/scherer/virtkomp/projektbeschreibung/>

Fakten zum Europäischen Sozialfonds ESF

Der ESF gehört zu den Strukturfonds der Europäischen Union. Im Förderzeitraum 2014 bis 2020 stehen dem Bayerischen Wissenschaftsministerium insgesamt rund 17 Millionen Euro Fördermittel für Netzwerktätigkeiten und den Wissenstransfer von Hochschulen an Unternehmen zur Verfügung. Über den Fonds werden Fördermittel für Bildungs-, Ausbildungs- und Qualifizierungsmaßnahmen vergeben, um die Beschäftigungschancen der Menschen in Europa zu verbessern. Im Hochschulbereich steht die stärkere Vernetzung von Wirtschaft und Wissenschaft im Mittelpunkt.



In all diesen Dialekten gibt es mittlerweile Mundartfassungen von Asterix-Bänden. Elf davon mussten die Teilnehmer beim Schülertag des Unterfränkischen Dialektinstituts analysieren. (Bild: Emily Elbert / UDI)

Ä Zaubetränksche für Asterix

Kreativität und genaue Kenntnisse des heimischen Dialekts waren gefragt beim diesjährigen Schülertag des Unterfränkischen Dialektinstituts der Universität Würzburg. Auszeichnungen gab es trotz Corona-bedingter Absage.

260 Schülerinnen und Schüler aus ganz Unterfranken hatten sich angemeldet. Am 17. März 2020 wollten sie an der Universität Würzburg die Ergebnisse ihrer Arbeiten der Öffentlichkeit vorstellen, die sie im Auftrag des Unterfränkischen Dialektinstituts (UDI) über Wochen hinweg vorbereitet hatten. Dazu kam es allerdings nicht: Wie so viele andere Veranstaltungen auch, konnte der UDI-Schülertag wegen der Corona-Pandemie in diesem Jahr nicht stattfinden.

„Weil ein Verschieben auf einen späteren Termin oder ins nächste Schuljahr aus verschiedenen Gründen nicht möglich war, haben wir uns in dieser Situation entschlossen, eine rein interne Jury aus dem UDI-Team sowie den Professoren Wolf Peter Klein und Matthias Schulz vom Lehrstuhl für deutsche Sprachwissenschaft zu bilden, die die neun eingegangenen Wettbewerbsbeiträge und Analyseergebnisse bewerteten“, erklärt Dr. Monika Fritz-Scheuplein, Organisatorin des Schülertags und Leiterin des Dialektinstituts.

Dialektanalyse im Comic

Kurz vor den Weihnachtsferien 2019/20 hatten die elf angemeldeten Klassen Ausschnitte aus verschiedenen Mundartfassungen der Asterix-Comicroihe zugeschickt bekommen. Anhand der darin vorkommenden Dialektmerkmale zu Lautung, Formenbildung und Wortschatz sollten sie herausfinden, in welchem Dialekt der jeweilige Ausschnitt ihrer Meinung nach geschrieben war und welchem deutschen Sprachraum dieser zuzuordnen ist.

Eindeutig am besten hat diese Aufgabe die **Klasse 8b der Wolffskeel-Realschule aus Würzburg** gemeistert, so die Jury. „Äußerst detailliert, mit vielen Beispielen und korrekter Verwen-

„dung der wissenschaftlichen Termini“ habe die Klasse eine Ergebnispräsentation abgeliefert, die sich qualitativ deutlich von den anderen abhob. Ihr Preis ist eine vom Bezirk Unterfranken gesponserte Betriebsführung durch die Fischzucht in Maidbronn.

Asterix im heimischen Dialekt

Kreativität war im Rahmen eines Wettbewerbs gefragt. „Die Schülerinnen und Schüler mussten leere Sprechblasen eines Asterix-Comics füllen. Selbstverständlich sollte die Story zu den Bildern passen, und die Klassen mussten dabei ihren Heimatdialekt verwenden“, beschreibt Monika Fritz-Scheuplein die Aufgabe. Bewertet wurden dabei Kriterien wie ein stimmiger Text-Bild-Bezug, die systematische Verschriftung des Dialekts sowie das Vorkommen authentischer und für die Region typischer Dialektmerkmale.

Der 1. Preis in diesem Wettbewerb ging an die Klasse **8b des Gymnasiums Bad Königshofen** mit ihrem Lehrer Dr. Martin Jira für ihr Werk „Kulinårische Duhr durchn Gråbfeld“. Die Siegerklasse punktete besonders mit ihrer originellen Story, einer kulinarisch-ökologischen Tour durch das Grabfeld, sowie mit den vielen darin aufgegriffenen aktuellen und regionalen Bezügen. So wurden in dem Comic beispielsweise klimaneutrales Reisen ohne Flix-Bus, Auswirkungen des Corona-Virus, Kochen mit dem Thermomix und mit Zutaten aus regionalem Anbau, auch in flüssiger Form, wie etwa mit „Rhåndiesel vom Kreuzberg“, thematisiert.

Zum Einsatz kamen dabei zumeist korrekte regionaltypische Dialektmerkmale wie Monophthongierungen, beispielsweise Baam statt Baum, Konsonantenschwächungen, Doggda statt Doktor oder die für das nördliche Unterfranken typische Diminutivendung auf –lich, etwa in Schdernlich für Sternchen. Der Preis für diese Leistung: Ein Tag im Medienhaus Main-Post.

Ein Römer im Kahlgrund

Platz 2 belegte die **Klasse 8d von der Edith-Stein-Realschule in Alzenau** mit ihrer Lehrerin Karin Stegmann für „Versuchskanniggel – En Römer im Kahlgrund“. Auch hier waren regionale Bezüge erkennbar; gut gefallen hat der Jury auch die Idee, den Römer Italienisch beziehungsweise Französisch sprechen zu lassen – im Kontrast zu den übrigen Figuren, die sich an den hessischen Dialekt hielten.

Auch in diesem Fall hat die Verwendung zahlreicher typischer Dialektmerkmale der Region die Jurymitglieder beeindruckt – beispielsweise in Form von sogenannten Entrundungen (driwwe statt drüben), Rhotazismus von t zu r (sperer statt später) sowie der für die Region typischen Diminutivendung (bissje für „bisschen“ statt bissle wie im Mainfränkischen). Dafür gab es als Gewinn einen Besuch im Studio Mainfranken des Bayerischen Rundfunks in Würzburg.

Ein Vogel kriegt Gesellschaft

Der 3. Preis ging in diesem Jahr an die **Klasse 8b vom Dalberg-Gymnasium in Aschaffenburg** mit ihrem Lehrer Michael Bauer. Für „Ån Vochel griescht Gsellschaft!“ wurde sie mit einer Führung hinter die Kulissen des Mainfränkentheaters in Würzburg belohnt. Auch in ihrem Werk finden sich viele regionaltypische Dialektmerkmale: Entrundungen (Glieck für Glück), Kürzungen (obbe für oben), Senkungen (Woscht - Wurst) und wiederum die für die Region typische Diminutivendung (Trånksche für Trånkchen statt Trånkle wie im Mainfränkischen).

Der 4. Platz wurde in diesem Jahr gleich zweimal vergeben: Einen Verlagsbesuch beim Arena-Verlag in Würzburg gewann die **Klasse 8d vom Frankenlandschulheim Schloss Gaibach/Außenstelle Gymnasium Gerolzhofen** mit ihrer Lehrerin Christina Schrauth für „Asterix und die zamgebanschte Brühah“. Einen Klassensatz Bücher vom Echter-Verlag darf sich die **Klasse 8b von der Wolfskeel Realschule** in Würzburg mit ihrem Lehrer Andreas Reuter für „‘Flying bird‘ geit Flüüüchel“ aussuchen.

„Beide Wettbewerbsbeiträge zeichnen sich durch einen stimmigen Text-Bild-Bezug sowie durch die Verwendung regionaltypischer Dialektmerkmale aus, die aber nicht so umfangreich war wie bei den drei Erstplatzierten“, so die Jury in ihrer Begründung. Hervorzuheben sei bei der Story aus Gerolzhofen unter anderem die einfallsreiche Trankmischung von Miraculix mit „Er Brisen Babrigga, er Brisen Brönessell‘n, a Händ voll Bedderli, a boor gelber Rörm und a weng Salz.“ Beim Beitrag der Wolfskeeler Schülerinnen und Schüler haben besonders die vielen lustigen Elemente und der passende Einbau verschiedener Liedtextstellen, beispielsweise aus „Astronaut“ von Andreas Bourani und „Über den Wolken“ von Reinhard Mey die Juroren überzeugt.

Für das kommende Jahr hoffen die Organisatoren, „dass der UDI-Schülertag wieder in gewohnter Weise stattfinden kann“. Auf vielfachen Wunsch von Seiten der Schülerinnen und Schüler sei dann das Thema „Dialekt und Essen“ geplant.

Das Unterfränkische Dialektinstitut

Das UDI ist ein Projekt des Lehrstuhls für deutsche Sprachwissenschaft der Julius-Maximilians-Universität Würzburg. Finanziell gefördert wird es vom Bezirk Unterfranken. Neben der Erforschung und Beschreibung der Dialekte in Unterfranken hat sich das UDI die Aufgabe gesetzt, mit den Schulen in Unterfranken zusammenzuarbeiten. Dadurch soll das Wissen über Dialekte unter Schülern aller Schultypen vergrößert werden.

Das Unterfränkische Dialektinstitut UDI im Internet: <http://udi.germanistik.uni-wuerzburg.de/>

Personalia vom 31. März 2020

Dr. **Michael Falk**, Universitätsprofessor, Institut für Mathematik, tritt mit Ablauf des Monats März 2020 in den Ruhestand.

Dr. **Christian Häring**, Forschungsgruppenleiter, European Molecular Biology Laboratory, ist mit Wirkung vom 01.04.2020 unter Berufung in das Beamtenverhältnis auf Lebenszeit zum Universitätsprofessor für Biochemie und Molekularbiologie an der Universität Würzburg ernannt worden.

Dr. **Andreas Seiler-Kesselheim**, Akademischer Oberrat, Technische Universität Dortmund, wird vom 01.04.2020 bis zur endgültigen Besetzung der Stelle, längstens jedoch bis 30.09.2020,

übergangsweise auf der Planstelle eines Universitätsprofessors/einer Universitätsprofessorin der BesGr. W 2 für Sonderpädagogik II - Körperbehindertenpädagogik beschäftigt.

Dr. **Peter Stahl**, Akademischer Direktor, Lehrstuhl für deutsche Sprachwissenschaft, tritt mit Ablauf des Monats März 2020 in den Ruhestand.