



Gruppenbild mit Deutschlandstipendiaten der Universität Würzburg und Förderern. (Bild: Rudi Merkl)

Anerkennung für engagierte Studierende

Bei einer Feier im Toscanasaal der Residenz bekamen Studierende der Julius-Maximilians-Universität Würzburg ihre Deutschlandstipendien verliehen. Zwei Geförderte erzählen, wie sie davon profitieren.

Es eröffnet eine großartige Chance: Mit einem Deutschlandstipendium können sich Studierende stärker auf ihr Studium konzentrieren und erhalten zugleich Freiräume, um sich in Vereinen, kirchlichen oder politischen Organisationen zu engagieren. 300 Euro pro Monat bekommt jeder Stipendiat ein Jahr lang.

Fabian Ziegler, Student der Wirtschaftsinformatik im sechsten Semester, gehört zu den 50 Studierenden der Julius-Maximilians-Universität Würzburg (JMU), die im akademischen Jahr 2018/19 für ein Stipendium ausgewählt wurden. Rund 200 Bewerbungen hatte es gegeben.

41 Stipendiaten nahmen am 4. Dezember 2018 an der Urkundenvergabefeier im Toscanasaal der Residenz teil. An diesem Abend erfuhren die jungen Leute auch, welche Förderer ihnen das Stipendium ermöglichen. Ziegler zum Beispiel wird von der Sparkasse Mainfranken unterstützt.

Der junge Mann aus Nüdlingen im Landkreis Bad Kissingen begann seine Bildungskarriere auf der Hauptschule, wobei er schon immer einen Drang nach „mehr“ hatte. Nach seiner Ausbildung zum Fachinformatiker für Anwendungsentwicklung und einer zweijährigen Berufstätigkeit machte er an der Berufsoberschule sein Abitur. Danach startete er in sein Studium mit dem Ziel, später zu promovieren. Fabian Ziegler zeigt damit genau jenen Leistungswillen, der durch das Deutschlandstipendium gefördert werden soll.

Engagiert auch neben dem Studium

An der Universität entdeckte Ziegler den Verein „Studentisches Börsenforum“ und begann, sich dort zu engagieren. Seit 20 Jahren vermittelt diese Initiative durch Vorträge und andere

Veranstaltungen Studierenden Wissen über Aktien als Anlage- und Finanzierungsinstrument. Außerdem ist Ziegler gerade dabei, das Studienelement „Sinicum“ mit einer grundlegenden Sprachausbildung in Chinesisch zu absolvieren, denn er arbeitet auf einen Traum hin: Künftig möchte er sich als „Buddy“ für Studierende aus China engagieren.

Stipendium kann mehrmals vergeben werden

Das Deutschlandstipendium wird den Studierenden für ein Jahr verliehen, es kann ihnen aber auch für längere Zeit helfen. Alina Welzbach zum Beispiel wird schon zum fünften Mal gefördert. „Ohne das Stipendium hätte ich mein Studium in dieser Form gar nicht durchführen können“, erklärte sie bei ihrer Dankesrede zum Abschluss der Vergabefeier.

Welzbach ist gelernte Kinderkrankenschwester: „An die Universität zu gehen, hat für mich einen großen Schritt bedeutet.“ Sie studiert nun Katholische Theologie, arbeitet aber nebenbei weiterhin in der Notaufnahme der Uniklinik. „Dank des Deutschlandstipendiums konnte ich meine berufliche Tätigkeit so an mein Studium anpassen, dass ich mich trotzdem auf all die Möglichkeiten des Studierens einlassen konnte und mich zusätzlich noch ehrenamtlich in meiner Gemeinde engagieren kann.“

Das Stipendium ist für Welzbach gleichermaßen Anerkennung und Ansporn für herausragende Studienleistungen und habe ihr nicht zuletzt Mut gemacht, zwei Semester in Jerusalem zu verbringen. Schon seit Beginn ihres Studiums hatte sie großes Interesse an der hebräischen Sprache. Das Auslandsstudium bot ihr die Chance, ihre Sprachkenntnisse zu vertiefen. Heute gibt sie diese Begeisterung weiter an andere Studierende als Tutorin an der Fakultät.

Unternehmen lernen potenzielle Nachwuchskräfte kennen

Das Interesse am Deutschlandstipendium ist nicht nur von Seiten der Studierenden groß. Zahlreiche regionale Unternehmen, Stiftungen, Organisationen und Privatpersonen sind bereit, das 2011 eingeführte und zur Hälfte vom Bundesbildungsministerium finanzierte Stipendium mitzutragen. „Unternehmen haben dadurch die Chance, potenzielle Nachwuchskräfte kennen zu lernen“, betonte Universitätspräsident Alfred Forchel bei der Feier.

Gleich mehrere Stipendiaten werden zum Beispiel jeweils vom Iphofener Unternehmen Knauf sowie dem Alumni-Verein unterstützt. Auch der Würzburger Volksbank ist es ein Anliegen, den wissenschaftlichen Nachwuchs zu fördern. In seinem Grußwort machte Helmut Heitzer, Marketingleiter der VR-Bank, deutlich, wie wichtig gut ausgebildete Fachkräfte und engagierte junge Talente für die Region und die Position Deutschlands im internationalen Wettbewerb sind.

In den vergangenen Jahren wurden an der JMU über 500 Stipendien im Wert von rund zwei Millionen Euro vergeben. Jedes Jahr gelingt es, neue Förderer zu gewinnen. In diesem Jahr ist Kaufland aus Neckarsulm neu dabei. Das Unternehmen fördert einen angehenden Wirtschaftswissenschaftler.

Unter den Stipendiaten für 2018/19 sind alle zehn Fakultäten der JMU vertreten. 32 der 50 Stipendiaten erhalten das Deutschlandstipendium zum ersten Mal.



Das Lehrenden-Team der JMU-Winter-School auf der Zitadelle in Kairo. (Bild: Privat)

Kulturdialog mit Ägypten geht weiter

Die Kooperation der Universität Würzburg mit der Helwan University in Kairo kann in die nächste Runde gehen: Der Deutsche Akademische Austauschdienst finanziert die Partnerschaft auch in den kommenden zwei Jahren.

Seit 2015 arbeiten der Lehrstuhl für Ägyptologie und die Professur für Museologie der Julius-Maximilians-Universität Würzburg (JMU) mit der Helwan University in Kairo zusammen. Gemeinsam wurde 2016 der Master-Studiengang „Museum und alte Kulturen“ etabliert, der einen regelmäßigen Austausch von Studierenden und Lehrenden beinhaltet. Bereits vier Mal fanden Winter Schools statt; zudem sind erste binational betreute Abschlussarbeiten entstanden.

Nun kann die erfolgreiche Kooperation weiter wachsen: Der Deutsche Akademische Austauschdienst (DAAD) fördert das Projekt „Heritage Dialogues“ auch 2019 und 2020 mit bis zu 100.000 Euro pro Jahr. Das Geld stammt vom Auswärtigen Amt. Und so werden ab 2019 wieder ägyptische und deutsche Studierende Gastsemester in Würzburg oder Kairo verbringen.

In der nächsten Förderphase stehen, neben dem inspirierenden Kulturdialog, Langzeitpraktika und die Etablierung von Lehrprojekten in Kairo im Fokus. „Das ist nur möglich, weil wir in deutschen wie in ägyptischen Museen und Sammlungen zwischenzeitlich ein Netzwerk von Kooperationspartnern aufgebaut haben“, sagt Museologie-Professor Guido Fackler. Gewachsen sei auch das gegenseitige Vertrauen; zwischen Studierenden und Dozierenden seien über alle Grenzen hinweg Freundschaften entstanden. Auch das sei wichtig für einen produktiven Verlauf des Projekts.

Winter School im Ägyptischen Museum

Erst im November 2018 war eine Delegation der JMU zur vierten Winter School „Museum and the Study of the Ancient World“ nach Kairo gereist. Dort wurden 34 Studierende des Mas-

terstudiengangs „Museum Studies“ der Helwan University mit aktuellen Entwicklungen in Deutschland bekannt gemacht. Ein Teil der Veranstaltung fand in der Lecture Hall des weltbekannten Ägyptischen Museums statt, so dass die Teilnehmer Mumien und andere Exponate in Augenschein nehmen konnten.

Ist es pietätlos, Mumien auszustellen? Wie geht man sachgerecht mit Exponaten um? Warum ist Inklusion auch für Museen wichtig? Welche Ausstellungstrends gibt es in Deutschland? Solche Fragen standen im Mittelpunkt der Winter School. Die ägyptischen Studierenden – mehrheitlich Beschäftigte renommierter Museen und des Antikenministeriums – nahmen die Ausführungen des interdisziplinären Dozierenden-Teams der JMU mit großem Interesse auf.

Das Lehrteam der Winter School

An der Winter School in Kairo nahmen von der JMU Professor Guido Fackler (Museologie), Eva Kurz (Ägyptologie) und Dr. Stefanie Menke (Museologie) teil. Mit von der Partie waren auch die Lehrbeauftragten Simone Doll-Gerstendörfer (menschmuseum Randersacker) und Dr. Martin Pracher (Kunstgutachter) sowie die Ausstellungsmacher Oliver Gauert (Roemer-Pelizaeus Museum Hildesheim) und Dr. Lars Petersen (Badisches Landesmuseum Karlsruhe).

Kontakt

Prof. Dr. Guido Fackler, Professur für Museologie der Universität Würzburg, guido.fackler@uni-wuerzburg.de

Prof. Dr. Martin Stadler, Lehrstuhl für Ägyptologie der Universität Würzburg, martin.stadler@uni-wuerzburg.de

Elisabeth Greifenstein, Koordinatorin des Projekts „Heritage Dialogues“, elisabeth.greifenstein@uni-wuerzburg.de



Drei Werke von Michael Markwick. (Bild: Michael Markwick)

Zwischen Natur und Urbanität

Das Martin von Wagner Museum der Universität Würzburg zeigt Gemälde von Michael Markwick. Der Künstler spürt Energien auf, die aus den Grenzgebieten zwischen Natur und Urbanität hervorgehen.

Der amerikanische Maler Michael Markwick lebt und arbeitet in Berlin. Er führt auf hoch originelle Weise den abstrakten Expressionismus seines Heimatlandes mit einem tiefen und ernstem Interesse an den Alten Meistern Europas zusammen. Für die Würzburger Ausstellung hat er unter anderem ein barockes Stilleben aus dem Martin von Wagner Museum der Julius-Maximilians-Universität Würzburg in Malerei und Zeichnung neu interpretiert.

Markwicks auch im materiellen Sinne vielschichtige Kunst erkundet Grenzgebiete zwischen Naturraum und Urbanität und spürt die Energien auf, die aus diesen Zwischen-Räumen hervorgehen. Seine wie von innen her strahlenden Gemälde offenbaren grundlegende Strukturen im Bauplan der Natur, aber auch die zivilisatorischen Eingriffe, die nicht mehr von der Natur zu trennen sind. Markwicks Grundthema ist die fundamentale Unbeständigkeit des Daseins, die in seinen Gemälden aufgefangen wird vom Reichtum des Lebens in seiner wogenden Kraft und Ruhe.

Gezeigt wird die Ausstellung in der Kleinen Galerie des Museums im zweiten Stock der Würzburger Residenz, Südflügel. Auch dieser Raum wurde jüngst renoviert; mit der Markwick-Ausstellung wird er zum ersten Mal seit langer Zeit wieder bespielt.

Michael Markwick | New Songs to Learn and Sing. 12. Dezember 2018 bis 14. April 2019, Martin von Wagner Museum, Residenzplatz 2a. Den Katalog zur Ausstellung (88 Seiten, 29 farbige Abbildungen) gibt es für zehn Euro. Eintritt frei.

Öffnungszeiten: Di – Sa 10:00 – 13:30 Uhr sowie an folgenden Sonntagen, ebenfalls von 10:00 – 13:30 Uhr: 23.12., 06.01., 20.01., 03.02., 17.02., 03.03., 17.03., 31.03., 14.04.
Geschlossen am 24.12., 25.12., 31.12. und 01.01.

Alternative zu Tierversuchen

Das Team von Dr. Antje Appelt-Menzel hat ein Modell für die Blut-Hirn-Schranke entwickelt, dem ein hohes Potenzial als Alternative zu Tierversuchen zukommt. Dafür gab es nun eine Auszeichnung.

Die Initiative „Europäische Partnerschaft für alternative Ansätze zu Tierversuchen“ (EPAA) zeichnet mit dem 3R Science Prize wissenschaftliche Arbeiten aus, die dabei helfen, Tierversuche zu ersetzen, zu reduzieren oder zu verbessern. Für 2018 ging die mit 10.000 Euro dotierte Auszeichnung an Dr. Antje Appelt-Menzel vom Lehrstuhl für Tissue Engineering und Regenerative Medizin des Uniklinikums Würzburg.



Dr. Antje Appelt-Menzel. (Bild: Privat)

Die Projektleiterin und ihre Arbeitsgruppe entwickeln In-vitro-Modelle der menschlichen Blut-Hirn-Schranke. Das ist eine schützende Barriere zwischen dem Blutstrom und dem empfindlichen Gehirn. Sie hält nervenschädigende und krankheitserregende Substanzen vom Gehirn fern – aber leider auch Medikamente, die zum Beispiel gegen Hirntumore oder die Alzheimer-Erkrankung wirken sollen.

Mit dem von Dr. Appelt-Menzel und ihrem Team vorangetriebenen Modell lassen sich diese Effekte physiologisch authentisch nachvollziehen und Lösungswege suchen. Aktuell arbeiten die Forscherinnen und Forscher an einer Studie, die auf die Etablierung ihres Modells als anerkanntes präklinisches Testsystem abzielt.

Gegen sechs andere Bewerbungen durchgesetzt

Laut der 3R Science Prize-Jury hat diese Innovation großes Potenzial, bei der Testung von Substanzen und Chemikalien Tierversuche zu ersetzen. Außerdem war die Jury von der hohen wissenschaftlichen Beachtung überzeugt, die dem Modell zukommt – belegt durch hochrangige Publikationen in Peer-Review-Journalen. Deshalb konnte sich der Würzburger Beitrag gegen sechs weitere Bewerbungen aus ganz Europa durchsetzen.

Die Auszeichnung wurde Dr. Antje Appelt-Menzel am 20. November 2018 auf der Jahrestagung der EPAA in Brüssel überreicht.



Torsten Staab in einem Labor des Lehrstuhls für Chemische Technologie der Materialsynthese.

(Bild: Gunnar Bartsch/Universität Würzburg)

Forschung an der Batterie der Zukunft

Eine neue Generation von Lithium-Ionen-Akkus: Das ist das Ziel eines auf drei Jahre angelegten Forschungsprojekts, an dem Wissenschaftler aus Würzburg, Bayreuth und Helsinki sowie finnische Firmen beteiligt sind.

Sie versorgen Smartphones mit Strom, geben Notebooks Energie, machen in Taschenlampen Licht oder treiben Autos und E-Bikes an: Lithium-Ionen-Akkus sind aus dem modernen Alltagsleben nicht mehr wegzudenken. Der ständig steigende Energiehunger treibt die Kraftquellen allerdings immer öfter an ihre chemischen und physikalischen Grenzen.

Leistungsfähigere und vor allem sicherere Lithium-Ionen-Akkus stehen deshalb im Mittelpunkt eines neuen Forschungsprojekts an der Julius-Maximilians-Universität Würzburg (JMU). Projektleiter ist Dr. Torsten Staab, Privatdozent am Lehrstuhl für Chemische Technologie der Materialsynthese. Weitere Beteiligte sind das Fraunhofer-Institut für Silicatforschung ISC in Würzburg, die Aalto Universität Helsinki und die Firma FutureCarbon in Bayreuth sowie mehrere finnische Unternehmen.

Das Bundeswirtschaftsministerium und Business Finland, die finnische Förderorganisation für angewandte Forschung, unterstützen das Projekt jeweils in ihren Ländern mit Fördermitteln. In Würzburg und Bayreuth stehen für die Forschungsarbeiten in den nächsten drei Jahren 1,1 Millionen Euro zur Verfügung, davon stellt das Bundeswirtschaftsministerium rund 980.000 Euro bereit, der Rest sind Eigenmittel der Projektpartner.

Eine jahrzehntealte Technik verbessern

„Lithium-Ionen-Akkus sind seit 1991 auf dem Markt, es gibt sie also schon relativ lange“, erklärt Dr. Torsten Staab. Seitdem seien die Energieträger kontinuierlich verbessert worden,

allerdings im Prinzip immer auf Basis der bestehenden Technik. Der Aufbau ist dabei immer gleich: Eine Anode gibt beim Entladen Elektronen ab, die durch einen äußeren Stromkreis zur Kathode wandern – Strom fließt und treibt die entsprechenden Geräte an. Zum Ausgleich wandern positiv geladene Lithium-Ionen durch ein spezielles Medium – den Elektrolyten – zur Kathode. Beim Laden des Akkus nehmen sie dann den umgekehrten Weg.

In heutigen Akkus ist der Elektrolyt flüssig und leicht entflammbar. Deshalb können Zellen überhitzen, wenn sie beschädigt, kurzgeschlossen oder falsch geladen werden. Dies kann zu irreparablen Schäden bis hin zum Aufplatzen der Zellen oder sogar zu Bränden führen.

Ein Akku ohne brennbare Substanzen

Die bisherigen brennbaren flüssigen Elektrolyte durch einen keramischen Feststoff-Elektrolyten zu ersetzen, daran arbeitet das internationale Forscher-Team in den kommenden drei Jahren. „Diese Akkus wären inhärent sicher, da sie nur noch Substanzen enthalten, die nicht mehr so leicht in Brand geraten können“, verdeutlicht Dr. Staab. Darüber hinaus hätten sie dank der neuen Materialien eine höhere Energiedichte, könnten also mehr Energie in einem gleich großen Akku speichern – was von besonderem Interesse ist, wenn es darum geht, die Reichweite von stromgetriebenen Fahrzeugen zu erhöhen.

Bei der Frage nach dem optimalen Aufbau von Elektroden und Feststoff-Elektrolyt kommt der Würzburger Lehrstuhl für Chemische Technologie der Materialsynthese ins Spiel. „Wir sind für die mikroskopische Charakterisierung der verwendeten Materialien verantwortlich“, so Staab. Das Wissen um die mikroskopischen Eigenschaften der Akku-Bestandteile wird anschließend mit den elektro-chemischen Eigenschaften der Batterie-Zelle in Bezug gesetzt; die Ergebnisse sollen dazu beitragen, die Produktionsprozesse der Industriepartner zu verbessern. Um solche Verbesserungen gezielt angehen zu können, sei ein grundlegendes Verständnis der Materialeigenschaften notwendig.

Hoher technischer Aufwand

Der technische Aufwand ist enorm: Stickstoff-Sorption, Röntgen-Kleinwinkel-Streuung und Positronen-Vernichtung setzen die Wissenschaftler am Lehrstuhl für Chemische Technologie der Materialsynthese als Analysemethoden ein. „Damit die Lithium-Ionen durch den Feststoff-Elektrolyten wandern können, müssen in dessen Gitterstruktur freie Plätze vorhanden sein“, erklärt Staab. Konkret handelt es sich um Fehlstellen in der ansonsten regelmäßigen Gitterstruktur, die den Ionen – je nach Art der Fehlstelle – eine schnellere oder langsamere Bewegung durch den Festkörper ermöglichen. Sie „springen“ quasi von einem freien Gitterplatz zum nächsten. Die Bestimmung dieser Leerstellendichte und ihre Charakterisierung wird unter anderem Aufgabe der Würzburger Physiker sein.

Mit Hilfe von experimentellen Methoden und rechnerischen Verfahren wollen Staab und sein Team außerdem die atomare Umgebung einzelner Elemente aus dem Elektrolyten und den Elektronen charakterisieren, um so die Materialeigenschaften besser verstehen und die Herstellungsprozesse optimieren zu können. „Wenn alles wie geplant klappt, können wir in drei Jahren Feststoffelektrolyte auf der Größenordnung der Atome charakterisieren“, sagt Staab.

Produktionstaugliche Verfahren

„Wir betreiben hier aber nicht nur Materialforschung auf höchstem Niveau. Für uns ist besonders auch der Übertrag in die Anwendung von großer Bedeutung. Neue Materialien müssen also später auch von den Kosten her wettbewerbsfähig und in einem industrierelevanten Maßstab produzierbar sein“, ergänzt Lehrstuhlinhaber Professor Gerhard Sextl, in Personalunion auch Leiter des Fraunhofer-Instituts für Silicatforschung ISC, die Anforderungen an das Projekt. Neben den optimal eingestellten Materialien ist deshalb eine kostengünstige, produktionstaugliche Herstellroute wichtig.

Eine der finnischen Partnerfirmen wird dazu das Verfahren der „Pulsed Laser Deposition“ weiterentwickeln: Hier werden die Elektroden und der Feststoffelektrolyt direkt in ihrer passenden chemischen Zusammensetzung „geschrieben“. Dieses Verfahren hat gegenüber der üblichen Pulverroute für die Herstellung von Feststoffelektrolyten wesentliche Vorteile: Eine nachträgliche Wärmebehandlung ist nicht notwendig, und es gibt keine schlecht leitenden Festkörperbrücken zwischen Aktivmaterial-Partikeln.

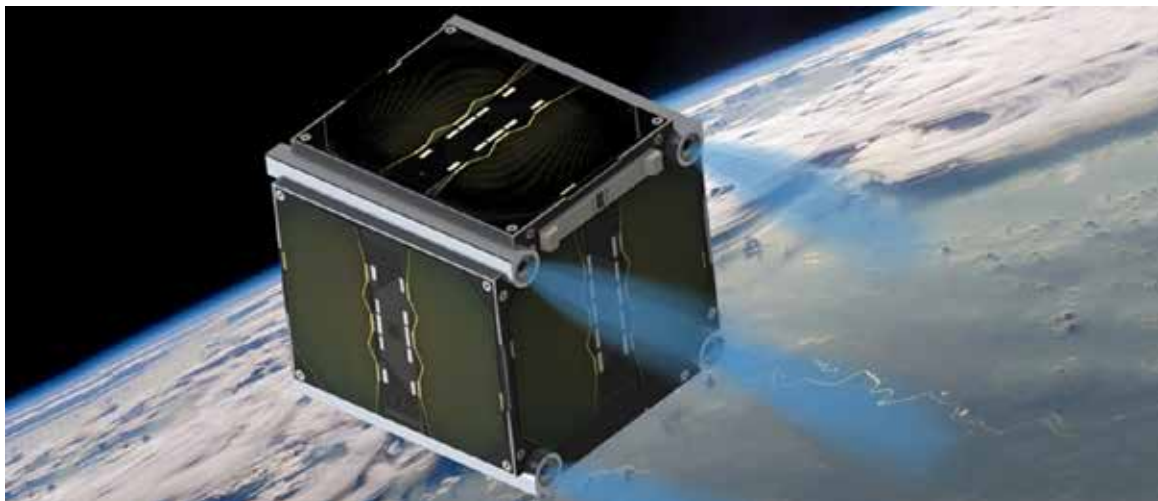
Prototypen sind das Ziel

Ergänzend zu der Entwicklung und Erforschung von Feststoff-Elektrolyten auf Keramik-Basis werden die Forscher der Uni Würzburg gemeinsam mit Werkstoffexperten vom Fraunhofer ISC einen Polymer-Elektrolyten entwickeln – eine Art Kunststoff, aufgebaut aus anorganischen und organischen Komponenten. Der würde zwar nicht exakt die gleichen Eigenschaften haben wie ein keramischer Elektrolyt, ließe sich aber technisch leichter und kostengünstiger verarbeiten. Anschließend soll dessen Eindringverhalten in die Akkuelektroden untersucht werden, da nur eine sehr gute Verbindung der einzelnen Komponenten einen perfekten Lithium-Ionen-Transfer in der Akkuzelle garantiert.

Am Ende des Projekts sollen sowohl für das Keramik-System als auch für den Polymer-Elektrolyten je ein Prototyp für eine neue, sichere Akkuzelle präsentiert werden sowie ein produktionsstaugliches Herstellverfahren.

Kontakt

PD Dr. Torsten Staab, Lehrstuhl für Chemische Technologie der Materialsynthese
T: +49 931 31-81460, torsten.staab@matsyn.uni-wuerzburg.de



UWE-4 mit aktiven Elektroantrieben in seiner Umlaufbahn, Montage. (Bild: Klaus Schilling/Uni Würzburg)

Kleinstsatellit UWE-4 auf dem Weg in den Orbit

Kurz vor Ende des Jahres 2018 lassen Raumfahrtinformatiker der Uni Würzburg den bereits vierten Experimentalsatelliten ins All bringen. „UWE-4“ wird erstmals Elektroantriebe nutzen, um seine Umlaufbahn kontrollieren zu können.

Wenn am 27. Dezember 2018 am Himmel an der südlichen Grenze von Russland zu China ein leuchtender Streifen zu sehen ist, handelt es sich dabei nicht um eine leicht verspätete, weihnachtliche Sternschnuppe. Es sind die feurigen Antriebe einer Soyuz-Fregat-Trägerrakete, die sich vom Kosmodrom Wostotschny auf den Weg macht, mit UWE-4, dem vierten „Universität Würzburg Experimentalsatelliten“ (UWE), an Bord.

„UWE-4 entwickelt wiederum im UWE-Programm innovative Technologien weiter, um die Raumfahrt kleiner, kostengünstiger und effizienter zu machen. Dabei werden die Defizite der Miniaturisierung durch fortgeschrittene Software ausgeglichen, um robust in den widrigen Umgebungsbedingungen des Weltraums zu überleben. UWE-1 hat als erster deutscher Pico-Satellit – bereits 2005 gestartet – schon einen Platz im Deutschen Museum gefunden.“

UWE-4 soll in etwa 585 Kilometern Höhe ausgesetzt werden. Auch mit an Bord sind die Erdbeobachtungssatelliten Kanopus-V 5&6 (Russland), Samson 1, 2, 3 (vom Technion in Haifa in Israel) und zwölf Dove Nano-Satelliten (von der US-Firma Planet). Aufgrund der recht niedrigen Umlaufbahn kreist UWE-4 etwa 16-mal am Tag um die Erde. Wenn er über die Bodenstation an der Julius-Maximilians-Universität Würzburg (JMU) fliegt, kann er für maximal zwölf Minuten Kontakt aufnehmen und seine angesammelten Daten übertragen. In der Zwischenzeit führt er seine Aufgaben selbständig aus.

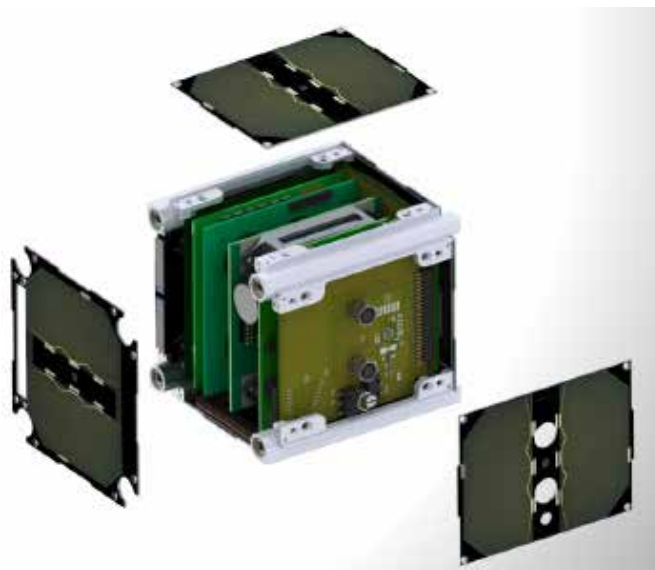
Erstmals Elektro-Antrieb in kleinster Satellitenklasse

UWE-4 wird erstmals Elektro-Antriebe in der Klasse der Pico-Satelliten – das sind Kleinst-Satelliten bis zu einem Kilogramm Gewicht – nutzen, um damit auch die eigene Umlaufbahn

kontrollieren zu können. Bisher konnte nur die Ausrichtung gezielt verändert werden. „Insofern ist dies ein neuer Meilenstein für die Welt der Kleinstsatelliten, der hier gemeinsam mit den Partnern von der Technischen Universität Dresden realisiert wurde“, sagt Professor Klaus Schilling, Ordinarius am Informatik-Lehrstuhl „Robotik und Telematik“ an der JMU.

UWE-4 wurde unter Federführung von Dr. Philip Bangert und Alexander Kramer, die als Doktoranden in der Informatik tätig waren, und zahlreicher Studenten realisiert. Sie konnten so mit ihren Beiträgen bereits während des Studiums praktische Erfahrung in einem Weltraumprojekt sammeln, was von den späteren Arbeitgebern in der Raumfahrtindustrie und an Forschungsinstituten sehr geschätzt wird.

Man nutzt bei UWE-4 sogenannte FEED-Antriebe (Field Emission Electric Propulsion). Eine Nadel wird mithilfe von Kapillarkräften mit dem Flüssigtreibstoff Gallium benetzt. Gallium ist ein Metall, das bereits knapp über Raumtemperatur flüssig wird. Durch die angelegte hohe Spannung von bis zu 12 kV können einzelne Gallium-Ionen von der Nadel gelöst und durch eine Lochkathode in den Weltraum beschleunigt werden. Die Ionen werden dabei auf eine Geschwindigkeit von bis zu acht km/s beschleunigt. Dieser Impuls bewirkt nun nach dem Rückstoß-Prinzip eine Bewegung des Satelliten in die entgegengesetzte Richtung.



Ein Blick ins Innere des UWE-4; die Elektroantriebe sind jeweils in den Seitenkantenschienen untergebracht.

(Bild: Klaus Schilling/Uni Würzburg)

UWE-4 ist mit vier Triebwerken ausgestattet, die jeweils lediglich 0,25 g Treibstoff zur Verfügung haben. Durch diesen treibstoff-effizienten Elektroantrieb kann er über ein Jahr Störungen seiner Umlaufbahn korrigieren. Nach Ende seiner Mission wird er so gezielt auf einen Absturzorbit gebracht werden und kann damit seine Verweildauer im All um mehrere Jahre verringern.

Noch mehr Neuerungen bei UWE-4

Weitere technische Fortschritte bei UWE-4 liegen im Bereich der Lageregelung mit effizienteren und genaueren Sensoren, insbesondere miniaturisierten Kameras als Sonnensensoren. Neu ist auch ein Inertialmesssystem, das sich jeweils in drei Achsen aus Kreisel-, Magnetfeld- und Beschleunigungs-Messgeräten zusammensetzt.

Außerdem wurde das aktuelle Modell um eine Hochgeschwindigkeits-Kommunikationsleitung erweitert, um große Datenmengen schnell übertragen zu können. Die Datenspeicherkapazität wurde gegenüber UWE-3 mehr als verzehnfacht. Es wurden dafür ausschließlich Teile genutzt,

die frei zugänglich in Elektronik- und Technikfachgeschäften gekauft werden können.

Die fürs All erforderliche Robustheit wird durch fortgeschrittene Redundanzen und intelligente Fehlerbehandlungs-Software erzielt. Mit einer ersten Version dieses Konzepts wurde hier bereits beim UWE-3-Bordcomputer – zur Überraschung der Fachwelt – ein bisher schon über fünf Jahre dauernder, unterbrechungsfreier Betrieb sichergestellt.

Steuerung aus Würzburg

Aktuell sind Bangert und Kramer im Kosmodrom Wostotschny, um letzte Vorbereitungen vor dem Start durchzuführen. Mit der in Würzburg ebenfalls neu entwickelten „Compass“-Kommunikationstechnologie sind alle in der Mission beteiligten Hardware-Komponenten miteinander in einem globalen Netzwerk verbunden. So haben die Mitarbeiter selbst im tausende Kilometer entfernten Wostotschny Zugriff auf die Infrastruktur in Würzburg, insbesondere auch auf das Satelliten-Testmodell, an dem weiter Updates und andere Eingriffe simuliert werden können.

An weiteren Satelliten wird bereits gearbeitet

Die Nachfolgemissionen werden bereits intensiv vorbereitet: Während die JMU sich auf die Grundlagenforschung bei einzelnen Pico-Satelliten konzentriert, setzt das „Zentrum für Telematik“ Schwerpunkte bei kooperierenden Satelliten und wissenschaftlichen Anwendungen. Es wird hier aktuell an Satellitenformationen für die Verbesserung von Klimavorhersagen gearbeitet. Im Projekt „CloudCT“, gefördert durch einen „ERC Synergy Grant“, nutzen zehn Kleinst-Satelliten innovativ Methoden der Computertomographie, um scheinbarweise die innere Struktur der Wolken, und insbesondere deren Wassergehalt zu erfassen.

In dem vom Bayerischen Wirtschaftsministerium im Rahmen der internationalen Kooperation mit Partnerregionen geförderten Projekt TOM (Telematics earth Observation Mission) arbeiten drei Kleinsatelliten zusammen, um mit Beobachtungen aus verschiedenen Blickrichtungen dreidimensionale Bilder der Erdoberfläche zu erzeugen und damit in Katastrophenfällen (etwa Vulkanausbrüche oder Erdbeben) wichtige Zusatzinformationen an Rettungskräfte liefern zu können.

UWE-4 wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie durch das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) gefördert.

Kontakt

Prof. Dr. Klaus Schilling, Zentrum für Telematik, Lehrstuhl für Robotik und Telematik,
schi@informatik.uni-wuerzburg.de, T +49 931 31 86647



Forschende wollen herausfinden, wie ein Betrachter eine Zeigegeste interpretiert.

(Bild: Oliver Herbort/Uni Würzburg)

Den Fingerzeig richtig deuten

Zeigegesten sind hilfreich. Sie führen aber oft zu Missverständnissen, weil sie unterschiedlich interpretiert werden. Forscher der Universität Würzburg wollen nun herausfinden, was die Entschlüsselung von Zeigegesten beeinflusst.

Die Situation kennt vermutlich jeder: Man steht beim Bäcker und möchte ein bestimmtes Teilchen. Die Person hinter dem Tresen zeigt auf mehrere Teilchen, bis dann endlich das Wunschobjekt ausfindig gemacht wurde. Häufig kommt es wegen solcher Gesten zu Missverständnissen. Insbesondere, wenn es sich um kleine Objekte handelt, die sich ähnlich sehen.

Forschende der Julius-Maximilians-Universität Würzburg (JMU) wollen in einem neuen Forschungsprojekt herausfinden, welche Faktoren die räumliche Interpretation von Zeigegesten beeinflussen. Dies erforschen sie mittels Virtual Reality (VR). „Eine virtuelle Person zeigt in einer VR-Umgebung – wie es ein Mensch auch machen würde – an eine beliebige Stelle. Der Mensch muss dann diese Stelle markieren“, erklärt Dr. Oliver Herbort vom Lehrstuhl für Psychologie III für Kognitive Psychologie. Er leitet das Projekt an der JMU.

Die gezeigte und markierte Stelle unterscheiden sich mit großer Wahrscheinlichkeit, denn die Zeigegeste und deren Interpretation werden von verschiedenen Variablen beeinflusst. „Das wird umso deutlicher, je unauffälliger das Objekt ist“, sagt Herbort. In früheren Studien fand der Wissenschaftler bereits heraus, warum der Betrachter den ‚Fingerzeig‘ oft nicht versteht: Betrachter verlängern nicht die Linie vom Auge zur Zeigefingerspitze des Zeigenden, die typischerweise zum Objekt führt, sondern verlängern zum Beispiel die Linie, die sich aus Arm und Zeigefinger ergibt. Dazu kommt, dass es dem Betrachter oft nicht gelingt, solche Linien korrekt zu verlängern.

In ihrem neuen Projekt wollen Herbort und seine Doktorandin Lisa-Marie Krause die Körperhaltung des Zeigenden und die subjektive Wahrnehmung beim Beobachten im Blick behalten.

Zudem versuchen sie, Variablen wie Blickwinkel, unterschiedliche Räume sowie sogenannte „non-kanonische Zeigegesten“, wie zum Beispiel Zeigen mit angewinkeltem Arm und Finger, zu bedenken.

Ziel ist bessere Kommunikation

Ziel der Forschung ist es, vorhersagen zu können, wie ein Betrachter eine bestimmte Zeigegeste interpretiert und welche Zeigegeste sich für welches Objekt am besten eignet, erklärt Herbort.

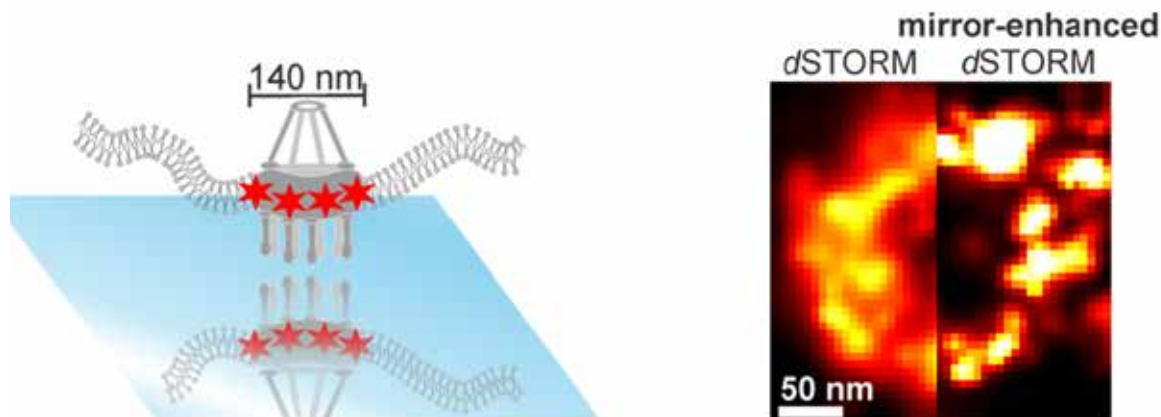
Zudem wollen die Wissenschaftler erforschen, inwieweit sich die in der VR-Umgebung gewonnenen Erkenntnisse auf reale Kommunikationssituationen übertragen lassen.

Die Forschungsergebnisse könnten nicht nur die Kommunikation mit Zeigegesten vereinfachen, sondern auch die Interaktion mit Robotern erleichtern. „Hilfreich ist es zum Beispiel, wenn man sich bewusst macht, wo Zeigegesten sinnvoll sind“, sagt Herbort. „So könnten beispielsweise Lehrer im Unterricht zielgerichteter zeigen.“

Das Forschungsprojekt startet im Frühling 2019 und wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft gefördert.

Kontakt

Dr. Oliver Herbort, Lehrstuhl für Psychologie III,
T +49 931 31-89809, oliver.herbort@psychologie.uni-wuerzburg.de



Linkes Bild: Schematische Darstellung eines mit roten Fluoreszenzfarbstoffen markierten Kernporenkomplexes, der von der Kernmembran umhüllt und auf einer Verspiegelung aufgebracht wird. Rechtes Bild: Konventionelle (linke Seite) und spiegelverstärkte dSTORM-Bilder (rechts) eines einzelnen NPC-Rings. (Bild: RVZ Würzburg)

Auflösungsschub für Lichtmikroskop

Forscher der Uni Würzburg haben einem Hochleistungs-Lichtmikroskop einen Auflösungsschub verpasst. Dazu nutzten sie einen „Spiegeleffekt“, der durch biokompatible Nanoschichten auf dem Glasträger entsteht.

Zwei Forschungsteams der Universität Würzburg haben dem Hochleistungs-Lichtmikroskop einen Auflösungsschub verpasst. Dazu bedampften sie den Glasträger, auf dem das beobachtete Objekt liegt, mit maßgeschneiderten biokompatiblen Nanoschichten, die einen „Spiegeleffekt“ bewirken. Mit dieser einfachen Methode konnten sie die Bildauflösung signifikant erhöhen und einzelne Molekülkomplexe auflösen, die sich mit einem normalen Lichtmikroskop nicht abbilden lassen. Die Studie wurde in der Nature Zeitschrift „Light: Science and Applications“ veröffentlicht.

Verbesserung der dSTORM-Methode

Die Schärfe von Lichtmikroskopen ist aus physikalischen Gründen begrenzt: Strukturen, die näher beieinander liegen als 0,2 tausendstel Millimeter, verschwimmen ineinander – sie lassen sich nicht mehr voneinander unterscheiden. Ursache dieser Unschärfe ist die Beugung: Sie sorgt vereinfacht gesagt dafür, dass Lichtstrahlen sich nicht beliebig fein bündeln lassen. Jedes punktförmige Objekt wird daher nicht als Punkt, sondern als „Fleck“ abgebildet.

Mit mathematischen Methoden lässt sich das Auflösungsvermögen dennoch deutlich verbessern. Dazu berechnet man aus der Helligkeitsverteilung des „Flecks“ sein exaktes Zentrum. Das funktioniert aber nur, wenn zwei nahe benachbarte Punkte des Untersuchungsobjekts zunächst nicht gleichzeitig, sondern nacheinander sichtbar sind, und erst später in der Bildbearbeitung zusammengeführt werden. Durch diese zeitliche Entkopplung wird eine Überlagerung der „Flecken“ verhindert. Forschende in den Lebenswissenschaften nutzen dieses trickreiche Verfahren seit einigen Jahren, zur superhochauflösenden Lichtmikroskopie von Zellen.

Eine Variante dieses Verfahrens, das an der Universität Würzburg in der Arbeitsgruppe von Prof. Dr. Markus Sauer entwickelt wurde, ist die so genannte dSTORM-Methode. Hierfür werden bestimmte Strukturen – zum Beispiel eine Pore eines Zellkerns – mit fluoreszierenden Farbstoffen angefärbt. Jedes der Farbstoff-Moleküle blinkt in unregelmäßigen Abständen auf und repräsentiert einen Teil der Pore. Das Bild der kompletten Kernporen ist also zunächst nicht sichtbar, sondern entsteht erst nach der Bildbearbeitung durch die Überlagerung mehrerer tausend Bilder.

Mit dem dSTORM-Verfahren lässt sich die Auflösung eines herkömmlichen Lichtmikroskops um den Faktor zehn steigern. „Dadurch ist zum Beispiel die Architektur einer Zelle bis auf Molekül-Niveau sichtbar“, erklärt Hannah Heil. Die Forscherin promoviert am Rudolf-Virchow-Zentrum der Universität Würzburg in der Gruppe von Prof. Dr. Katrin Heinze. Sie konnte die Methode nun zusammen mit ihren Kolleginnen und Kollegen noch einmal entscheidend verbessern: Mit Hilfe eines einfachen Tricks ist es ihnen gelungen, die Auflösung nahezu zu verdoppeln.

Bedampftes Deckglas

Dazu bedampften sie ein Deckglas, auf dem die Zelle während der Beobachtung liegt, mit einer dünnen spiegelnden Nanobeschichtung, die aus Silber und transparentem Silizium-Nitrit bestand. Die Beschichtung ist biokompatibel, schädigt also die Zelle nicht. Mit dieser Methode erzielten die beiden Arbeitsgruppen zwei Effekte: Einerseits reflektierte der Spiegel das von der Pore ausgestrahlte Licht zurück zum Mikroskop, wodurch sich die Helligkeit des Fluoreszenzsignals erhöhte und somit ebenfalls die effektive Bildschärfe.

Dazu kommt ein zweites Phänomen: Die ausgestrahlten und die reflektierten Lichtwellen überlagern sich. Dadurch entstehen so genannte Interferenzen. Dabei wird je nach Entfernung zum Spiegel das Licht verstärkt oder abgeschwächt. „Auf diese Weise sehen wir vor allem Strukturen in einer bestimmten Bildebene“, sagt Heil. „Alles was sich darüber oder darunter befindet und das Bild eventuell stören könnte, wird dagegen ausgeblendet.“ Damit genau die gewünschten Bildteile sichtbar werden, muss die Dicke der auf den Spiegel aufgetragenen transparenten Lage passend gewählt werden. Heinze und Heil nutzen unter anderem Computer-Simulationen, um die Beschichtung je nach Objekt maßzuschneidern.

Insgesamt sei die Methode erstaunlich leicht anzuwenden, betont Hannah Heil. „Das ist es, was ich an unserem Ansatz besonders mag.“ Prof. Heinze ergänzt: „Abgesehen von dem beschichteten Träger, dessen Herstellung kaum etwas kostet, benötigt man keine zusätzliche Mikroskopie-Hardware oder Software, um die Auflösung zu steigern. Das Verfahren ist also ein fantastisches Add-On für die moderne Mikroskopie.“

Publikation

Hannah S. Heil, Benjamin Schreiber, Ralph Götz, Monika Emmerling, Marie-Christine Dabauvalle, Georg Krohne, Sven Hoefling, Martin Kamp, Markus Sauer, Katrin G. Heinze: Sharpening emitter localization in front of a tuned mirror; Light: Science and Applications; DOI: 10.1038/s41377-018-0104-z



An Frauen in der Wissenschaft richtet sich das Förderprogramm SCIENTIA der Uni Würzburg.

(Bild: Forum Mentoring)

Programm für Wissenschaftlerinnen

Das SCIENTIA-Karriereentwicklungsprogramm für Doktorandinnen und Nachwuchswissenschaftlerinnen geht in die nächste Runde. Info-Veranstaltungen zum Programm gibt es am Dienstag, 8. Januar 2019.

Mit dem Programm SCIENTIA unterstützt die Julius-Maximilians-Universität Würzburg (JMU) Doktorandinnen und Wissenschaftlerinnen aller Fakultäten auf dem Weg zur Professur, ins Wissenschaftsmanagement und in Führungspositionen. Das Büro der Universitätsfrauenbeauftragten lädt alle Interessierten ein, sich über die Themen Mentoring, Qualifizierung, Coaching und Stipendien zu informieren.

Zwei Informationsveranstaltungen finden am Dienstag, 8. Januar 2019 statt. Die erste beginnt um 12:30 Uhr in Raum 410 in der Uni am Sanderring, die zweite startet um 16:30 Uhr in Raum 2.102 im Hörsaalgebäude Z6 am Hubland. Vom Inhalt her sind die Veranstaltungen identisch.

Das SCIENTIA-Programm läuft über 18 Monate und startet wieder im Frühjahr 2019.

Kontakt

Dr. Rose Liebert, Büro der Universitätsfrauenbeauftragten, scientia@uni-wuerzburg.de



Gäste, ehemalige und heutige ZINF-Mitarbeiter (v.l.): Daniel Lopez, Cynthia Sharma, Tone Tonjum, Marion Schäfer-Blake, Jörg Vogel, Alfred Forchel und Jörg Hacker. (Bild: Gunnar Bartsch / Universität Würzburg)

Gut gerüstet für die Zukunft

Vor 25 Jahren hat das Zentrum für Infektionsforschung ZINF an der Universität Würzburg die Arbeit aufgenommen. Zur Feier des Jubiläums waren jetzt Ehemalige und prominente Gastwissenschaftler nach Würzburg gereist.

Mit der Forschung an Pilzerkrankungen und Parasiten hat am Zentrum für Infektionsforschung ZINF alles begonnen. Weil diese beiden Bereiche in Deutschland als unterentwickelt galten, so der erste Sprecher des Zentrums Professor Volker ter Meulen, initiierten verschiedene Kliniken der Universität sowie in der Infektionsforschung aktive Institute und Lehrstühle die Gründung der Fakultäts- und Institutsgrenzen überschreitenden Einrichtung. Gleichzeitig mit dem ZINF ging 1993 auch das Institut für molekulare Infektionsbiologie IMIB an den Start, das zunächst von Professor Jörg Hacker und seit 2009 von Professor Jörg Vogel geleitet wird.

Zum 25-jährigen Jubiläum hatten die Verantwortlichen vom ZINF/IMIB am 14. November 2018 ein spezielles Anniversary Symposium mit einer Reihe hochkarätiger Gastredner aus dem Bereich der Infektionsforschung sowie Forschungsberichten der aktuellen Nachwuchsgruppenleiter organisiert. Zu den Gratulanten gehörten unter anderem Unipräsident Alfred Forchel, der Präsident der Nationalen Akademie der Naturforscher Leopoldina Jörg Hacker, Würzburgs Bürgermeisterin Marion Schäfer-Blake sowie Professor Tone Tønjum als Vertreterin des wissenschaftlichen Beirats vom ZINF.

Der prominenteste Gastredner dürfte Professor Staffan Normark gewesen sein. Normark gehört zu den ersten Forschern, die in Schweden ein Gen klonierten, und seine Forschungen konzentrieren sich auf die pathogenen Eigenschaften von Bakterien und die Entstehung von Antibiotikaresistenzen. Inzwischen forscht er als Seniorprofessor am Karolinska Institutet und ist frisch gekürter Träger der Robert-Koch-Medaille in Gold – einer Auszeichnung, mit der die Robert-Koch-Stiftung einmal im Jahr das herausragende Lebenswerk von Wissenschaftlern

würdigt. In Würzburg hielt er eine Robert Koch Lecture über das Thema The Bacterial Envelope and the Host.

Die ganze Vielfalt der Krankheitserreger im Blick

„Wie verursachen Pathogene Krankheiten und wie können wir dieses Wissen nutzen, um neue antimikrobielle Strategien zu entwickeln?“, Die Suche nach einer Antwort auf diese Frage auf molekularer Ebene verbindet die am ZINF beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, sagt Professorin Cynthia Sharma. Die Biologin hatte 2010 die Leitung einer Nachwuchsgruppe am ZINF übernommen und erforscht gemeinsam mit ihrer Gruppe die Mechanismen, mit denen Bakterien mittels RNA-Molekülen ihre Gene regulieren. Inzwischen leitet Sharma den Lehrstuhl für Molekulare Infektionsbiologie II an der Uni Würzburg; seit 2018 ist sie außerdem, als Nachfolgerin von Volker ter Meulen, Jörg Hacker, Matthias Frosch und Jörg Vogel, Sprecherin des ZINF.

„In der Anfangszeit standen am ZINF die Analyse der Genome von Pathogenen im Mittelpunkt der Forschung“, erklärt Sharma. Inzwischen werden Pathogene nicht mehr nur isoliert oder gemeinsam mit ihren Wirtszellen analysiert, sondern vor allem auch in ihrer Interaktion mit anderen Mikroorganismen, der Mikrobiota, untersucht. Eric Pamer, Professor am Memorial Sloan-Kettering Cancer Center in New York und Mitglied im ZINF-Beirat, sowie Professor Dirk Haller von der TU München lieferten in ihren Gastvorträgen beim Jubiläumssymposium spannende Einblicke in diese komplexen Interaktionen und den Einfluss vom Mikrobiom auf Krankheitsentstehungen.

Des Weiteren geht der Blick in Infektionsprozesse nun tiefer und liefert mehr Details, was vor allem zahlreichen technischen Neuheiten zu verdanken ist. „Die Hochdurchsatzsequenzierung hat einen großen Umbruch für die Forschung in den Lebenswissenschaften bedeutet“, sagt Sharma. Mit dieser Technik sei es heute möglich, sowohl Genome als auch Transkriptom, die Gesamtheit aller RNA-Moleküle in einer Zelle, in großem Maßstab und in kurzer Zeit zu erfassen, miteinander zu vergleichen und mögliche Virulenzfaktoren sowie Genexpressionsänderungen während des Infektionsprozesses zu identifizieren.

Einen aktuellen Umbruch in der Infektionsforschung stellt die Einzelzellanalyse dar. „Mittels Einzelzellsequenzierungen kann man im Detail nachvollziehen, wie Krankheitserreger in ihrer Unterschiedlichkeit verschiedene Prozesse im Körper in Gang setzen“, sagt Sharma. Welche Zelle dient einem Erreger als Wirt? Welche Nischen besetzt er im Körper? Wie reagiert das Immunsystem auf diesen Angriff? All diese Fragen lassen sich mit Hilfe der Einzelzellanalyse genau nachverfolgen. Weil sich gleichzeitig bildgebende Verfahren in den vergangenen 25 Jahren verbessert haben, könnten Forscherinnen und Forscher nun ein genaueres Bild von Infektionsprozessen gewinnen als dies in den Anfangsjahren des ZINF möglich war.

Neue Techniken ermöglichen neue Einblicke

Heute bildet die Forschung an RNA-Molekülen einen der Schwerpunkte am ZINF. Die Transkriptionsanalyse gibt Auskunft über die Aktivität sämtlicher RNA-Moleküle im Zellinneren; sie zeigt, dass nicht-kodierende RNA bei einer Infektion eine große Rolle spielen. Das Wissen über deren jeweilige Funktion im Infektionsprozess und über die damit verbundenen Signalwege könne dazu beitragen, neue Therapeutika zu entwickeln, sagt Sharma.

Neue Techniken liefern nicht nur neue Einblicke; gleichzeitig generieren sie auch gewaltige Datenmengen. Deren Auswertung und Interpretation wird vermutlich die Arbeit am Zentrum für Infektionsforschung in den kommenden Jahren immer stärker bestimmen. Dafür sind neue Analysetools nötig; Excel-Tabellen helfen dann nicht mehr weiter. „Man braucht neue Methoden der Datenanalyse und Visualisierung, wenn man das Geschehen in Millionen von Zellen beobachtet“, erklärt Cynthia Sharma.

Die Zukunft ist digital

Deep Learning und künstliche maschinelle Intelligenz werden deshalb ihrer Meinung nach die Zukunft der Infektionsforschung prägen. Einen Einblick in die Digital Epidemiology lieferte Dirk Brockmann, Professor an der Humboldt-Universität und dem Robert-Koch-Institut Berlin und Gastredner auf dem Festsymposium in Würzburg: Schon heute sind Algorithmen dazu in der Lage, anhand der weltweiten Flugpassagierdaten die Verbreitung eines Krankheitserregers über Kontinentgrenzen hinweg vorherzusagen. Mit der gleichen Technik könnten sich aber auch Signalkaskaden in einer Zelle darstellen lassen, die ein Krankheitserreger in Gang setzt.

Mit vier unabhängigen Nachwuchsgruppen hat das ZINF 1993 die Arbeit aufgenommen. Auf diese wurden über die Jahre insgesamt rund 30 verschiedene Leiter aus Deutschland und dem Ausland berufen. Junge, talentierte Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler erhalten hier nach ihrer Postdoc-Zeit die Gelegenheit, ihr eigenes Labor aufzubauen und sich – in der Regel über fünf Jahre hinweg – in der Forschung mit ihrem eigenen Thema zu etablieren.

1994 hatte das Bundesforschungsministerium deren Finanzierung mit 13,5 Millionen Mark für einen Zeitraum von fünf Jahren übernommen. Danach hat sich die Finanzierung verändert: der Freistaat Bayern und die Uni Würzburg teilen sich die Kosten jeweils zur Hälfte, und zusätzliche Finanzierung für weitere Nachwuchsgruppen gab und gibt es über das Zentrum für klinische Forschung (IZKF) Würzburg, das Bayerische Elitenetzwerk und das Bayerische Forschungsnetzwerk für Molekulare Biosysteme BioSysNet. Seit 2010 ist das ZINF eine zentrale Einrichtung der Universität Würzburg.

Die Nachwuchsgruppen bilden den Kern des ZINF und haben sich in den letzten 25 Jahren zu einem international renommierten Programm entwickelt. Die aktuellen ZINF-Nachwuchsgruppenleiter gaben beim Festsymposium einen Einblick in ihre Forschung, die sich beispielsweise mit Organoiden als neue Infektionsmodelle, der Strukturanalyse von bakteriellen Sekretionssystemen, der Rolle der Mikrobiota in Pilzinfektionen, regulatorischen RNA-Molekülen in anaeroben Pathogenen, sowie Hochdurchsatztechnologien zur Untersuchung der Wirkungsweise von Antibiotikakombinationen beschäftigen.

Fit für die Herausforderungen des 21. Jahrhunderts

Wie erfolgreich in den vergangenen 25 Jahren in den Nachwuchsgruppen des ZINF gearbeitet wurde, zeigt nicht nur eine beeindruckend lange Liste an Preisen, die die jeweiligen Gruppenleiter für ihre Forschungsergebnisse erhielten. Für ihre Qualität spricht auch die Tatsache, dass beinahe alle „Ehemaligen“ inzwischen einen Ruf auf eine Professur oder einen Lehrstuhl erhalten haben und nun ihre Forschung an Universitäten in München, Heidelberg, Konstanz, Kiel oder Madrid fortführen.

Als deutlicher Beweis für die hohe Qualität der Infektionsforschung in Würzburg darf auch die Tatsache gesehen werden, dass sich in jüngster Zeit zwei außeruniversitäre Forschungseinrichtungen mit verwandten Themen in direkter Nachbarschaft zum ZINF angesiedelt haben: das Helmholtz-Institut für RNA-basierte Infektionsforschung (HIRI) und die Max-Planck-Forschergruppe (MPFG) für Systemimmunologie. Diese bieten exzellente Kooperationsmöglichkeiten für den Aufbau neuer Forschungsnetzwerke und den Ausbau der Infektionsforschung in Würzburg.

„Dieser Erfolg wäre ohne die Qualität und Sichtbarkeit der Forschungsprogramme am ZINF mit seinem starken interdisziplinären Ansatz aus Mikrobiologie, Parasitologie, Virologie, Chemie und Klinik nicht möglich gewesen“, schreibt Cynthia Sharmas Vorgänger als ZINF-Sprecher, Jörg Vogel, im aktuellen Forschungsbericht des Zentrums. Er ist sich deshalb sicher: „Das ZINF ist weiterhin erfolgreich und neue Initiativen wurden gestartet, um den Herausforderungen auf dem Gebiet der Infektionskrankheiten im 21. Jahrhundert zu begegnen.“

Kontakt

Prof. Dr. Cynthia Sharma, Lehrstuhl für Molekulare Infektionsbiologie II, T: +49 931 31-82560, cynthia.sharma@uni-wuerzburg.de

Geld für Open Access

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft fördert auch 2019 das Open-Access-Publizieren an der Universität Würzburg: Sie hat der Universitätsbibliothek hierfür einen Zuschuss von 64.000 Euro bewilligt.

In Open-Access-Zeitschriften sind Publikationen über Forschungsergebnisse weltweit öffentlich und kostenfrei im Internet zugänglich. Sie können von anderen gelesen, heruntergeladen, kopiert, gedruckt und verwendet werden – alles im Rahmen des Urheberrechts, der Lizenzen und im Sinne der guten wissenschaftlichen Praxis. Die Autoren behalten bei Open-Access-Publikationen in der Regel alle Nutzungsrechte.

Wegen all dieser Vorteile hat sich die Julius-Maximilians-Universität Würzburg (JMU) klar für das Open-Access-Publizieren ausgesprochen.



Forschende der JMU, die ihre Ergebnisse auf diese Weise veröffentlichen möchten, können auch 2019 mit finanzieller Unterstützung rechnen: Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) hat einen entsprechenden Antrag der Universitätsbibliothek in vollem Umfang bewilligt. Sie stellt für 2019 64.000 Euro bereit, mit denen wissenschaftliche Publikationen in Open-Access-Zeitschriften gefördert werden.

Wer die Förderung beantragen kann

Voraussetzung für eine Förderung ist, dass es sich um eine Veröffentlichung in einer qualitätsgeprüften Open-Access-Zeitschrift handelt, teilt die Unibibliothek mit. Zudem müsse der Autor entweder als „submitting author“ oder „corresponding author“ fungieren und Angehöriger der JMU oder des Universitätsklinikums Würzburg sein. Es genügt, die Publikation vor oder beim Einreichen des Manuskripts bei der Unibibliothek anzumelden.

Die DFG unterstützt mit dem Programm den Aufbau dauerhafter Strukturen zur Finanzierung von Open-Access-Publikationen. Um die Förderung zu erhalten, müssen die antragstellenden Universitäten einen Eigenanteil aufbringen. Für den 2019 bewilligten Antrag beträgt der Eigenanteil der JMU 96.000 Euro. Seit 2011 wurden mit Hilfe des Publikationsfonds insgesamt 806 Open-Access-Artikel von JMU-Forschenden unterstützt.

Kontakt

Open-Access-Team der Universitätsbibliothek Würzburg,
T +49 931 31-84637, openaccess@bibliothek.uni-wuerzburg.de

Schlafkrankheit: Einzelne Erreger analysiert

Es gibt neue Erkenntnisse über die Erreger der Schlafkrankheit. Forscher aus München und Würzburg haben sie mit einer Technologie gewonnen, mit der die Genexpression in einzelnen Zellen sichtbar wird.

Wie schaffen es Parasiten, sich vor den Immunzellen ihres Wirts zu verstecken? Trypanosoma brucei, der Erreger der Afrikanischen Schlafkrankheit, trickst das Immunsystems aus, indem er immer wieder seine Oberfläche verändert und sich so nur schwer zu erkennen gibt. Ein interdisziplinäres Forschungsteam hat nun das komplette Genom des Parasiten sequenziert und wichtige Aspekte seines molekularen Versteckspiels aufgeklärt.



Dr. Nicolai Siegel (Bild: Privat)

Geleitet hat die Studie Professor **Nicolai Siegel**, der Nachwuchsgruppenleiter am Zentrum für Infektionsforschung (ZINF) der Julius-Maximilians-Universität Würzburg war und 2018 an die Ludwig-Maximilians-Universität München gewechselt ist. Mit dazu beigetragen haben Professor Jörg Vogel und Dr. Emmanuel Saliba vom Helmholtz-Institut für RNA-basierte Infektionsforschung (HIRI) in Würzburg.

Wie die Wissenschaftler im Fachmagazin Nature schreiben, nutzten sie unter anderem Einzelzell-RNA-Sequenzierung, um den individuellen Fingerabdruck der Außenhülle einzelner Trypanosomen darzustellen. So lassen sich die Mechanismen erklären, mit denen der Erreger sein äußeres Erscheinungsbild verändert. Ein besseres Verständnis dieser Strategie ist auch für die Erforschung anderer Krankheiten wichtig, denn zahlreiche Krankheitserreger haben ähnliche Strategien entwickelt. Hierzu gehören Malaria-Erreger, Candida-Pilze oder Tuberkelbakterien.

Jörg Vogel ist begeistert: „Mit der Einzelzell-RNA-Sequenzierung kann man zum ersten Mal das Transkriptom einzelner Trypanosomen sequenzieren und so die einzigartige Oberflächenstruktur jeder individuellen Zelle dieses Krankheitserregers entschlüsseln.“

Gemeinsam haben Vogel und Saliba die zukunftsweisende Technologie der Einzelzell-RNA-Sequenzierung am Wissenschaftsstandort Würzburg etabliert und kontinuierlich weiterentwickelt. Mit Hilfe dieser Methode kann die Genexpression, also der Ist-Zustand an Vorgängen in einzelnen Zellen, individuell beschrieben werden. Die Forscher können damit die Wechselwirkungen zwischen Krankheitserregern und ihren menschlichen Wirten in einer noch nie dagewesenen Auflösung betrachten. Dadurch sind – wie mit einem hochauflösenden Mikroskop – bis dahin ungeahnte Einblicke in die komplexen Vorgänge möglich, die sich bei einer Infektion abspielen.

Emmanuel Saliba erklärt: „Die RNA wird von einer Zelle produziert, um die Gene in Proteine umzusetzen. Wenn wir uns anschauen, welche RNAs von einer Zelle zu einem bestimmten Zeitpunkt gerade produziert werden, bekommen wir damit eine Momentaufnahme der Zellphysiologie.“

Jörg Vogel ergänzt: „Diese Methode ist für viele Anwendungen in der Biomedizin interessant. Damit lassen sich zum Beispiel die Vielfalt der Zellen eines Tumors oder die Wirkung von Medikamenten in einzelnen Zellen mit bisher unerreichter Genauigkeit beschreiben.“

Über Nicolai Siegel

Siegel, seit 2018 als Professor für Molekulare Parasitologie an der Ludwig-Maximilians-Universität München tätig, leitete von 2012 bis 2017 eine Nachwuchsgruppe am interdisziplinären Zentrum für Infektionsforschung (ZINF) der Universität Würzburg. Gemeinsam mit den Kollegen von HIRI machte er sich hier daran, die Einzelzell-RNA-Sequenzierung einzusetzen, um herauszufinden, wie sich Trypanosomen so erfolgreich vor dem Immunsystem ihres Wirts verstecken können.

Über das HIRI

Das Helmholtz-Institut für RNA-basierte Infektionsforschung (HIRI) wurde im Mai 2017 als gemeinsame Institution durch das Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung (HZI) und die Julius-Maximilians-Universität Würzburg gegründet. Das HIRI ist die weltweit erste Forschungseinrichtung, die die Bereiche RNA-Biologie und Infektionsforschung vereint.

Publikation

Laura S. M. Müller, Raúl O. Cosentino, Konrad U. Förstner, Julien Guizetti, Carolin Wedel, Noam Kaplan, Christian J. Janzen, Panagiota Arampatzi, Jörg Vogel, Sascha Steinbiss, Thomas D. Otto, Antoine-Emmanuel Saliba, Robert P. Sebra, T. Nicolai Siegel: Genome organization and DNA accessibility control antigenic variation in trypanosomes. Nature 2018, doi: 10.1038/s41586-018-0619-8

Nachruf auf Shoucheng Zhang

Professor Shoucheng Zhang (Stanford University, Kalifornien) ist am 1. Dezember verstorben. Zhang war über viele Jahre aufs engste mit der Universität Würzburg und insbesondere der Fakultät für Physik und Astronomie verbunden.



Prof. Shoucheng Zhang
(Bild: Privat)

Für seine herausragenden Verdienste, die insbesondere die theoretische und experimentelle Festkörperphysik der Universität Würzburg in ihrer nationalen und internationalen Bedeutung entscheidend vorangebracht haben, hat die Fakultät für Physik und Astronomie Zhang im Jahr 2015 die Ehrendoktorwürde verliehen.

Wissenschaftliche Berühmtheit erlangte Shoucheng Zhang spätestens mit der theoretischen Vorhersage des Quanten-Spin-Hall-Effekts im Jahr 2006 und der daran anschließenden experimentellen Verifizierung im Jahr 2007 am Lehrstuhl von Professor Laurens Molenkamp (Physikalisches Institut).

Die enge Zusammenarbeit Shoucheng Zhangs mit der Universität Würzburg reicht allerdings noch weiter zurück. Sie begann bereits im Jahr 1995 mit einer Kooperation mit dem Lehrstuhl für Theoretische Physik I und dem damaligen Lehrstuhlinhaber Professor Werner Hanke. Beide Forscher konzentrierten sich darauf, den Mechanismus aufzuklären, welcher der Hochtemperatur-Supraleitung zugrunde liegt. Für diese auch technologisch viel versprechenden Materialien, die Strom ohne jeden Verlust transportieren, wurde eine revolutionäre Theorie entwickelt, die für viel Furore sorgte. Diese so fruchtbare und enge Verflechtung zwischen Stanford und Würzburg wurde auch in der nächsten Generation durch Professor Ronny Thomale, Hankes Nachfolger auf dem Lehrstuhl für Theoretische Physik I, in zahlreichen erfolgreichen Projekten fortgesetzt.

Die Entdeckung des Quanten-Spin-Hall-Effekts eröffnete das Feld neuer Quantenzustände von Materie, sogenannter topologischer Isolatoren, welches der Wegbereiter für die jüngsten herausragenden Erfolge der Würzburger Festkörperphysik darstellte. Im Rahmen der Exzellenzstrategie des Bundes und der Länder wurde kürzlich ein Forschungscluster im Zusammenspiel mit Dresden gegen stärkste nationale Konkurrenz gewonnen. So kann die JMU zahlreiche neue Projekte auf einem der zukunftsreichsten Gebiete der aktuellen Physik starten. Ein zentrales Thema in diesem Cluster sind die faszinierenden Eigenschaften der topologischen Isolatoren; sie eröffnen die Möglichkeit, den alten Traum der Spintronik Wirklichkeit werden zu lassen: eine neue, direkt auf dem Spin der Elektronen basierende Architektur der Datenverarbeitung.

Personalia vom 18. Dezember 2018

Dr. **Thomas Bohrer**, Privatdozent für das Fachgebiet Chirurgie, Leitender Arzt, Klinikum Kulmbach, wurde mit Wirkung vom 28.11.2018 zum außerplanmäßigen Professor bestellt.

Dr. **Sebastian Herrmann**, Leitender Oberarzt, Leopoldina-Krankenhaus Schweinfurt, wurde mit Wirkung vom 28.11.2018 die Lehrbefugnis für das Fachgebiet Innere Medizin erteilt.

Dr. **Marcell Peters**, Lehrstuhl für Zoologie III, wurde mit Wirkung vom 28.11.2018 die Lehrbefugnis für das Fachgebiet Zoologie erteilt.

Dr. **Johannes Wagener**, Institut für Hygiene und Mikrobiologie, wurde mit Wirkung vom 28.11.2018 die Lehrbefugnis für das Fachgebiet Medizinische Mikrobiologie und Hygiene erteilt.

Dr. **Kim Otto**, Universitätsprofessor in einem privatrechtlichen Dienstverhältnis, Volkswirtschaftliches Institut, wird ab 01.01.2019, befristet bis 10.02.2019, weiterhin auf der Professur für Wirtschaftsjournalismus beschäftigt.

Dienstjubiläen 25 Jahre:

Barbara Ziegler, Lehrstuhl für Entwicklungsbiochemie, am 30.11.2018