

26. Mai 2015

AUSZEICHNUNG

35.000 Euro für bioabbaubare Biomaterialien

Seit über dreißig Jahren fördert die mainfränkische Wirtschaft innovative Forschungsprojekte an der Universität Würzburg. In diesem Jahr unterstützt die IHK Professor Robert Luxenhofer bei seinem Projekt: „Neue bioabbaubare Biomaterialien“.



Scheckübergabe bei der IHK mit (von links): Uwe Klug, Alfons Ledermann, Otto Kirchner, Robert Luxenhofer, Alfred Forchel, Rudolf Trunk (stellvertretender IHK-Hauptgeschäftsführer) und Thomas Trenkle. (Foto: IHK)

35.000 Euro: Mit dieser Summe ist der Universitäts-Förderpreis der Industrie- und Handelskammer IHK in diesem Jahr dotiert. Mit dem Geld will Professor Robert Luxenhofer, Inhaber der Professur für Polymere Funktionswerkstoffe am Lehrstuhl für Chemische Technologie der Materialsynthese der Uni Würzburg, mit seinem Team aus drei jungen Absolventen an der Universität Würzburg ein ökologisch und ökonomisch attraktives Syntheseverfahren für biobasierte Kunststoffe aufbauen. Hierfür unterstützt die IHK die Beschaffung von geeigneten Reaktoren sowie Verbrauchs- und Hilfsstoffen. Darüber hinaus sollen ein Syntheseroboter sowie die notwendigen Reagenzien angeschafft werden. Mit diesem sollen hochwertigere Biomaterialien mit geringerem Aufwand hergestellt werden.

Großes Potenzial für Technik und Biomedizin

„Damit wollen wir die Machbarkeit einer grünen, biobasierten und hochflexiblen Herstellung für die Biomaterialien nachweisen“, so Professor Luxenhofer. „Wir arbeiten seit wenigen Jahren an einer innovativen Polymer-Biomaterialplattform, die in vieler Hinsicht – biobasiert, bioabbaubar, biokompatibel – großes Potenzial hat.“ Die sogenannten Polypeptide sind den natürlichen Polypeptiden, wie Enzymen und Proteinen, strukturell sehr ähnlich und eignen sich sowohl für technische als auch für biomedizinische Anwendungen.

IHK-Präsident Otto Kirchner überreichte Robert Luxenhofer im Beisein von Universitätspräsident Alfred Forchel, dem Kanzler der Universität Dr. Uwe Klug, dem Schriftführer des Universitätsbundes Dr. Alfons Ledermann und dem Schatzmeister des Universitätsbundes Dr. Thomas Trenkle in der IHK in Würzburg den entsprechenden Scheck.

930.000 Euro in 33 Jahren

Wirtschaft und Gesellschaft sind laut IHK permanent auf neue Ideen und Technologien angewiesen. „Im besten Fall führen Innovationen zu neuen Produkten, vielleicht sogar zu neuen Unternehmen und damit zu Arbeitsplätzen.“, so IHK-Präsident Kirchner: „Innovative Forschungsvorhaben, wie dieses, sichern den Erfolg unserer mittelständischen Wirtschaft langfristig. Professor Luxenhofers Projekt ist von Anfang an auf eine Ausgründung ausgelegt und passt hervorragend zu Mainfranken, das ein Zentrum europäischer Biomaterialforschung ist.“

Der intensiveren Kooperation von Wissenschaft und Wirtschaft widmet sich die IHK Würzburg-Schweinfurt seit vielen Jahrzehnten. Aus diesem Grund rief die Wirtschaftskammer bereits 1982 eine Stiftung im Universitätsbund ins Leben, die innovative und technologieintensive Forschungsvorhaben an der Universität fördert. Die Stiftung verfügt heute über ein Stiftungskapital von rund 1,2 Millionen Euro, bis heute profitierten 90 Projekte von insgesamt 930.000 Euro.

Kontakt

Informationen zum IHK-Förderpreis: Radu Ferendino, T: (0931) 4194-319, E-Mail: radu.ferendino@wuerzburg.ihk.de

Informationen zum Forschungsprojekt: Prof. Dr. Robert Luxenhofer, T: (0931) 31-89930; robert.luxenhofer@uni-wuerzburg.de

FORSCHUNG

Auch die Cloud ist kein rechtsfreier Raum

Das "Internet der Dinge", "Industrie 4.0" und ähnliche Konzepte haben gemein, dass große Mengen von sensiblen Daten dezentral im Internet, in der so genannten "Cloud" gespeichert und verarbeitet werden. Die rechtlichen Herausforderungen und mögliche Lösungen loten nun Würzburger Juristen aus.

Der Begriff Cloud Computing umschreibt eine große Menge an Dienstleistungen und Produkten. Viele davon nutzen Privatpersonen und Unternehmen bereits täglich — oft sogar, ohne es zu wissen. Beispielsweise zur Ablage von Bildern auf Internetfestplatten oder aber bereits bei der Nutzung der E-Mail-Dienstleistungen von Google oder auch der Telekom. Allgemein versteht man darunter das Speichern von Daten in einem entfernten Rechenzentrum, aber auch die Ausführung und Nutzung von Softwareprogrammen, die nicht auf dem lokalen PC, sondern eben entfernt in der Cloud (englisch für "Wolke") vorhanden sind.

Bei der Nutzung dieser Dienste ergeben sich eine Vielzahl von rechtlichen Fragen. Es geht dabei um Datenschutz und Speicherorte, strafrechtliche Aspekte und in Teilen auch um das Wettbewerbsrecht.

Viel bedeutender aber: Aufgrund der internationalen Datenverbindungen und verschiedener rechtlicher Rahmenbedingungen in einzelnen Ländern kann es zu Konflikten kommen.

Diese Konflikte vorauszusehen und juristisch Lösungen zu erarbeiten, bevor es zu spät ist: das ist das Ziel des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) mit 250.000 Euro geförderten Projekts "Sicheres Cloud Computing - Rechtliche Herausforderungen und Lösungsmöglichkeiten (SCC-jur)". Es ist angegliedert an die Forschungsstelle "Robotrecht" von Professor Eric Hilgendorf, Lehrstuhlinhaber für Strafrecht, Strafprozessrecht, Rechtstheorie, Informationsrecht und Rechtsinformatik.

Begleitforschung zu Programmen, die sich der Cloud von technischer Seite aus nähern

SCC-jur fügt sich in den Gesamtkontext bereits bestehender BMBF-Programme ein. "Verschiedene Unternehmen und Institutionen arbeiten bereits an der Entwicklung einer sicheren Cloud", sagt Hilgendorf. Der Hintergrund: Die Regierung möchte, dass beispielsweise deutsche Mittelständler in Zukunft unabhängiger von den bisher oft in den USA ansässigen Großunternehmen und Cloud-Anbietern wie Amazon, Google, Microsoft oder Oracle werden.

Die Spannweite der im Rahmen des Cloud Computings angebotenen Dienstleistungen umfasst das gesamte Spektrum der Informationstechnik und beinhaltet neben Infrastruktur wie Rechenleistung und Speicherplatz auch Plattformen und Software. Schnell wurde auch den eher technisch orientierten Entwicklern klar, dass rechtliche Fragestellungen eine wichtige Rolle bei den umfangreichen Möglichkeiten der Cloud-Dienstleistungen spielen, weswegen Hilgendorf und Kollegen nun die Begleitforschung betreiben.

Begutachtung und Zertifizierung

In einem ersten Schritt begutachtet Hilgendorf, der gemeinsam mit Professor Frank Schuster vom Lehrstuhl für Strafrecht das Projekt leitet, die bestehenden technischen Ideen: Gibt es bei den Dienstleistungen und Produkten Punkte, die nicht mehr rechtskonform sind oder haftungsrechtliche und datenschutzrechtliche Aspekte tangieren?

"Wir sind sozusagen beauftragt, in die Zukunft zu blicken: Wo könnten später einmal Probleme entstehen und was könnten Lösungsvorschläge sein", sagt Jurist Hilgendorf. Diese Begutachtung soll zudem zur Entstehung einer Art Checkliste mit relevanten juristischen Fragen führen, anhand derer Unternehmen zukünftige Projekte leicht überprüfen können. Dies könnte auch in eine Zertifizierung münden.

Schwierige Vertragsgestaltung

Die international nicht einheitlichen rechtlichen Bestimmungen erschweren es deutschen Unternehmen, Cloud-Anbieter zu beauftragen. "US-Unternehmen erwarten in der Regel, dass Kooperationen nach ihren Bedingungen ablaufen und ihre Vertragsvorschläge unterzeichnet werden. Diese können das deutsche Recht aber nicht aushebeln", erklärt Hilgendorf und ergänzt: "Rechtlich unterliegen wir in Deutschland Beschränkungen, die die Amerikaner schlicht nicht kennen."

Dies bringe deutsche Firmen mitunter in eine "schizophrene Situation". Einerseits seien sie zur Einhaltung deutscher Datenschutz- und anderer rechtlicher Bestimmungen verpflichtet, andererseits an einen Vertrag gebunden. Im schlimmsten Fall könne das US-Unternehmen bei Nichterfüllung

eines Vertrages Schadenersatz fordern, wenn das deutsche Unternehmen aufgrund des deutschen Rechtes den Vertrag kündigen müsste.

Besonders offensichtlich werden solche Probleme beim Datenschutz: "Es herrscht in den USA ein vollkommen anderes Datenschutzverständnis vor als bei deutschen oder europäischen Unternehmen", sagt Hilgendorf. Google und Facebook etwa verstießen regelmäßig und dauerhaft gegen bestehendes Datenschutzrecht. Während sich Google dies in Grenzen leisten könne, könne ein deutsches Unternehmen dies eben nicht.

Wofür darf Cloud Computing überhaupt genutzt werden - und von wem?

Dennoch ist Cloud Computing sehr interessant für Unternehmen. Es verfolgt den Ansatz, IT-Infrastruktur dynamisch per Netzwerk zur Verfügung zu stellen - also nur dann, wenn die Kapazitäten auch gebraucht werden. Es handelt sich also um eine Form des Outsourcings. "Das Besondere ist, dass auch die Auftragnehmer aufgrund der Vernetzung von Servern in verschiedenen Ländern weltweit selbst nicht genau wissen, wo denn nun die Daten physisch wirklich sind", sagt Hilgendorf.

Daher schlossen sich einige Daten automatisch für das Cloud-Computing aus. "Bei vielen Daten ist es nicht zulässig, sie außerhalb Europas zu speichern. Einige - wie etwa gewisse Finanzdaten - dürfen Deutschlands Grenzen nicht überschreiten", sagt Hilgendorf

Das deutsche Datenschutzgesetz schreibt zudem vor, dass der Auftraggeber den Auftragnehmer kontrollieren kann. Das ist schier unmöglich, wenn Dienstleistungsunternehmen ihrerseits Dritte einsetzen, um große Bedarfe an Rechenkapazität abzufedern. "Zudem hat Google kein Interesse daran, einem kleinen deutschen Handwerksbetrieb weisungsgebunden gegenüber zu stehen."

Hilgendorf sieht gute Chancen für "deutsche Cloud"

Obwohl große amerikanische Unternehmen den Markt der Cloud-Dienstleistungen beherrschen, glaubt der Jurist Hilgendorf an gute Chancen für solche Anwendungen "made in Germany". Es sei über den Mittelstand hinaus attraktiv. "Mit der Automobilindustrie im Rücken sind da sicher eine Menge Anwendungen denkbar", sagt Hilgendorf.

Zudem sei das deutsche Rechtsverständnis an sich mittlerweile ein Exportschlager: "Ich höre bei meinen Besuchen im Ausland, dass dem deutschen Recht großer Respekt entgegengebracht wird", sagt Hilgendorf, der vor allem in Asien ein gefragter Gesprächspartner ist und fügt hinzu: "Wir haben die Möglichkeit, zusammen mit europäischen Partnern vieles auf den Weg zu bringen."

Daten sammeln: exzessiv versus zurückhaltend

Für die Zukunft steht auf jeden Fall fest, dass im Rahmen des Cloud Computing die Fragen nicht weniger werden. "Fürsorgliche autonome Systeme etablieren sich im Alltag", sagt Hilgendorf und meint damit die fortschreitende IT-Durchsetzung und Vernetzung aller Lebensbereiche. Ob Arbeitsplatz, Auto oder Smarthome: Immer mehr Systeme erarbeiten selbstständig Vorschläge für die Nutzer. Und diese vermeintlich cleveren Hinweise auf den vielleicht passenden Kinofilm, das nächstbeste Restaurant an der Autobahn oder ähnliches basieren auf vernetzten Daten. Je größer die Datenmenge, desto besser. "Im deutschen Datenschutzrecht steht jedoch, es sollten nur so viele Daten wie absolut notwendig gespeichert werden", sagt Hilgendorf. Ein krasser Gegensatz also.

Auch hier werden sich jedoch Regelungen finden lassen, ist Hilgendorf überzeugt. "Man könnte meinen, Recht hinkt der Technik hinterher. Anders betrachtet könnte man jedoch sagen: Das Recht

ist immer auch schon da!", sagt Hilgendorf. Es sei vielleicht nicht immer ganz passend und gelte ab und an als Innovationsbremse – "Das muss aber nicht so sein. Man kann technische Entwicklungen auch ein Stück weit vorhersagen und Herausforderungen frühzeitig angehen", sagt Hilgendorf, der vor gut 20 Jahren im Bereich Internetrecht seine ersten akademischen Schritte gemacht hat.

Kontakt

Prof. Dr. Dr. Eric Hilgendorf, Lehrstuhl für Strafrecht und Strafprozessrecht, Informationsrecht und Rechtsinformatik (Leiter), T.: +49 931 31-82304, E-Mail: hilgendorf@jura.uni-wuerzburg.de

Webseite der Forschungsstelle Robotrecht: www.robotrecht.de

FORSCHUNG

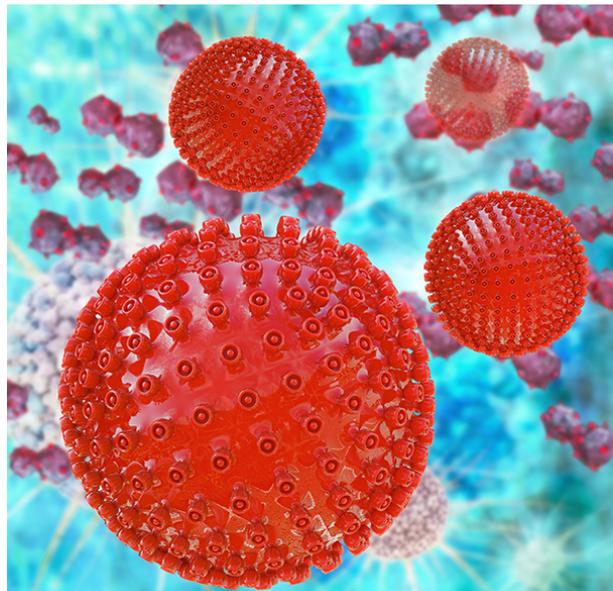
Herpesviren in Aktion

Wie Herpesviren die Molekularbiologie menschlicher Zellen in Unordnung bringen: Wissenschaftler aus Würzburg, Cambridge und München präsentieren in „Nature Communications“ neue Ergebnisse. Sie stellen damit frühere Erkenntnisse der Virenforschung in Frage.

Wenn eine Erkältung im Anmarsch ist, merken das viele Leute daran, dass ihre Lippen anfangen zu jucken. Grund dafür ist das Herpes-simplex-Virus 1 (HSV-1). Es verursacht beim Menschen die harmlosen Lippenbläschen, doch es kann auch lebensbedrohlich werden. So führt das Virus zum Beispiel bei Patienten auf Intensivstationen zu schweren Lungenentzündungen. Bei Gesunden kann es spontan eine Gehirnentzündung verursachen, die häufig irreversible Gehirnschäden nach sich zieht.

Das Erbgut des Virus besteht aus DNA, wie beim Menschen. Sobald es in menschliche Zellen eingedrungen ist, schleust es sein Erbgut in den Zellkern ein. Dort befindet sich die molekulare Maschinerie, mit der genetische Information von der DNA abgelesen und in RNA-Moleküle umgeschrieben wird. Diese RNA bestimmt dann, welche Proteine von der Zelle gebildet werden.

Im Zellkern übernimmt das Virus innerhalb weniger Stunden nach der Infektion die vollständige Kontrolle über diese Maschinerie. Es nutzt sie dazu, um die eigenen Proteine von der Zelle produzieren zu lassen und sich massenhaft zu vermehren. Die Bildung zelleigener Proteine wird so schnell zur Nebensache. Am Ende stirbt die Wirtszelle ab und entlässt Tausende neuer Viren, die wieder andere Zellen infizieren.



Schematische Darstellung von Herpes-Viren. (Bild: Fotolia.com)

Ablezen der menschlichen DNA wird gestört

Virologen um Professor Lars Dölken von der Uni Würzburg stellen jetzt in Kooperation mit dem Bioinformatik-Team von Professorin Caroline Friedel (LMU München) neue Details aus diesem Prozess vor. Ihre Arbeiten sind im Journal „Nature Communications“ veröffentlicht.

Die Forscher haben in Zellkulturen analysiert, wie eine Infektion menschlicher Bindegewebszellen (Fibroblasten) mit HSV-1 zeitlich verläuft und was dabei mit der Gesamtheit der RNA-Moleküle in den Zellen passiert. Dabei setzten sie eine neue Methode ein. Mit ihr können sie zu bestimmten Zeiten nach dem Beginn der Infektion die gebildeten RNA-Moleküle selektiv aufzureinigen und mit Hochdurchsatz-Sequenzierung untersuchen.

Schon drei bis vier Stunden nach der Infektion konnten die Wissenschaftler einen völlig unerwarteten Effekt beobachten: Der Ablesevorgang an der menschlichen DNA stoppt nicht mehr an den vorgesehenen Stellen, sondern läuft einfach weiter, und das oft über mehrere benachbarte Gene hinweg. So entstehen massenhaft unbrauchbare RNA-Produkte, die nicht mehr ordnungsgemäß zu Proteinen weiterverarbeitet werden. Die DNA des Virus wird dagegen völlig korrekt abgeschrieben. So verhindert das Virus wahrscheinlich Abwehrreaktionen der Wirtszelle und erhöht die Produktion seiner eigenen Proteine.

Hunderte Gene werden geweckt, bleiben aber stumm

Der neu entdeckte Mechanismus kann den Anschein erwecken, dass das Virus sehr viele Gene in der Zelle zusätzlich aktiviert – was aber nicht stimmt. „Experimentelle Daten wurden daher in der Vergangenheit wahrscheinlich falsch interpretiert“, so die Schlussfolgerung der Forscher. Ihren Erkenntnissen zufolge sind Hunderte von zellulären Genen, die von den Viren scheinbar aktiviert werden, selbst acht Stunden nach der Infektion nicht in Proteine übersetzt. „Abweichend von anderen Studien fanden wir zudem keinen Hinweis darauf, dass die Viren die Weiterverarbeitung der RNA im Zellkern, das so genannte Splicing, generell hemmen“, so Dölken. Stattdessen komme es zu ungewöhnlichen Splice-Vorgängen, die bisher so noch nicht beschrieben waren.

Das Forschungsteam aus Würzburg, Cambridge und München hat mit dieser Arbeit einen methodischen Meilenstein gesetzt: Mit einem einzigen experimentellen Ansatz ist es möglich, die Gesamtheit der Veränderungen beim Ablezen und der Weiterverarbeitung der RNA sowie deren Auswirkungen auf die Proteinproduktion zu erfassen.

„Wide-spread disruption of host transcription termination in HSV-1 infection“, Andrzej J. Rutkowski, Florian Erhard, Anne L’Hernault, Thomas Bonfert, Markus Schilhabel, Colin Crump, Philip Rosenstiel, Stacey Efstathiou, Ralf Zimmer, Caroline C. Friedel, Lars Dölken. Nature Communications, 20. Mai 2015, DOI: 10.1038/ncomms8126

Kontakt

Prof. Dr. Lars Dölken, Institut für Virologie und Immunbiologie, Julius-Maximilians-Universität Würzburg, T (0931) 31-88185, lars.doelken@vim.uni-wuerzburg.de

Prof. Dr. Caroline Friedel, Institut für Informatik (Bioinformatik), Ludwig-Maximilians-Universität München, T (089) 2180-4056, Caroline.Friedel@bio.ifl.lmu.de

AUSSTELLUNG

Neue Ausstellung am Adolf-Würth-Zentrum

„Carl Stumpf und die Anfänge der Gestaltpsychologie“: So lautet der Titel einer neuen Ausstellung, die ab sofort im Adolf-Würth-Zentrum für Geschichte der Psychologie der Universität Würzburg zu sehen ist. In ihrem Mittelpunkt stehen ein Pionier der Tonpsychologie sowie dessen Weggefährten.

Als im Frühjahr 2014 das Adolf-Würth-Zentrum für Geschichte der Psychologie der Universität Würzburg wissenschaftshistorisch bedeutende Teile des Nachlasses des Philosophen und Psychologen Carl Stumpf (1848-1936) aus Privatbesitz als Schenkung erhalten hatte, war für den Leiter des Zentrums, Professor Armin Stock, schnell klar, dass das der Stoff für eine neue Ausstellung ist. Am 22. Mai wurde sie mit einem kleinen Festakt eröffnet.

„‘Von Würzburg in die Welt‘ ist ein Slogan, den die Universität Würzburg heute gerne kommuniziert, wenn sie betonen möchte, welch exzellente Ausbildung man hier erhalten kann“, sagt Armin Stock. Dass dies vor 150 Jahren bereits so war, zeigt seinen Worten nach eindrücklich die wissenschaftliche Karriere von Carl Stumpf.

Prägende Begegnung mit Franz Brentano

Stumpf wurde 1848 nahe bei Würzburg in Wiesentheid geboren; sein Geburtshaus kann auch heute noch dort besichtigt werden. Im Alter von 17 Jahren kam Stumpf zum Studium in die Stadt am Main. Für den Broterwerb und um einen Beruf zu haben, der ihm später genügend Zeit für das von ihm geliebte Musizieren und Komponieren lassen sollte, studierte er zunächst Jura. Doch diesen Vorsatz sollte er nicht lange aufrechterhalten. Ein Schlüsselerlebnis, die von ihm besuchte öffentliche Verteidigung der Habilitationsschrift des Philosophen Franz Brentanos (1838-1917), wurde für sein weiteres Leben prägend. „Beeindruckt von der Klarheit, Stringenz und Logik im Denken Brentanos wurde Stumpf zu dessen Schüler, und es entwickelte sich eine erst mit dem Tode Brentanos endende Freundschaft“, so Stock.

Mit 25 Jahren Professor der Philosophie

Brentano durfte jedoch noch keine Studenten promovieren oder gar habilitieren, sodass er Stumpf dafür an die Universität Göttingen zu Rudolf Hermann Lotze (1817-1881) empfahl. Als Stumpf diese akademischen Weihen bereits 1870 erfolgreich abgeschlossen hatte, kehrte er nach drei Jahren der Dozententätigkeit in Göttingen nach Würzburg zurück und wurde mit nur 25 Jahren zum Professor der Philosophie ernannt. Hier in Würzburg begann er, unterstützt durch die Apparatesammlung des von Friedrich Kohlrauch (1840-1910) geleiteten physikalischen Instituts, seine tonpsychologischen Studien, welche später als Tonpsychologie in zwei Bänden publiziert werden sollten und die nach Helmholtz' Lehre von den Tonempfindungen zu einem von Philosophie und Psychologie gleichermaßen akzeptierten Standardwerk wurden.

Zwischenstation in Prag

Sechs Jahre sollte Stumpf in Würzburg wirken, bevor er 1879 frisch verheiratet einem Ruf an die Universität Prag folgte. In der Prager Zeit setzte Stumpf seine Arbeiten an der Tonpsychologie unter erschwerten Umständen fort, fehlte ihm doch die Würzburger Apparatesammlung des physikalischen Instituts. Hinzu kamen Spannungen zwischen Tschechen und Deutschen, die 1882 zur Aufteilung der Prager Universität in einen tschechischen und einen deutschen Teil führten. Aus Sorge um seine

junge Familie, die inzwischen um einen Sohn gewachsen war, schaute sich Stumpf nach einer neuen Position um und fand diese 1884 an der Universität Halle.

Experimente mit der Orgel im Dom zu Halle

Das beschauliche Halle ließ die Schaffenskraft Stumpfs wieder anwachsen. Ein zweiter Band der Tonpsychologie wurde in Angriff genommen und die Hallenser Dom Orgel wurde für die Experimente genutzt. Auf Empfehlung Brentanos stieß der junge Philosoph Edmund Husserl (1859-1938) zu ihm und habilitierte sich unter Stumpfs Betreuung. In Halle begann Stumpf auch mit musikethnologischen Aufnahmen der Gesänge von Bellakula-Indianern und Mongolen und legte so einen ersten Grundstein für das später von ihm gegründete Phonogram-Archiv in Berlin, das heute zum „Memory of the World“ der Unesco zählt – einem weltumspannenden digitalen Netzwerk mit ausgewählten herausragenden Dokumenten: wertvollen Buchbeständen, Handschriften, Partituren, Unikaten, Bild-, Ton- und Filmdokumenten.

Über München nach Berlin

Halle war damals ein Sprungbrett großer wissenschaftlicher Karrieren war und verhalf auch Stumpf zu einer solchen: Nach nur fünf Jahren erhielt er einen Ruf an die Universität München. „Stumpf war dafür eine Idealbesetzung“, sagt Armin Stock. Sein Ansatz, Philosophie, insbesondere die Erkenntnislehre, mit den Methoden der noch jungen empirischen Psychologie und mit den Naturwissenschaften zu vereinen, wurde von der Philosophie gern gesehen und kam den Modernisierungsbestrebungen der Universitäten und den neuen Entwicklungen der Psychologie entgegen.

In München hatte Stumpf erstmals die Gelegenheit eine eigene Apparatesammlung aufzubauen. „Hätte ihn das Ministerium gewähren lassen, wäre Stumpf in der Lage gewesen, an der Universität München eines der aus heutiger Sicht weltweit ältesten Institute für Psychologie zu errichten“, so Stock. Doch so weitsichtig sei die Politik damals noch nicht gewesen. Stattdessen folgte Stumpf nach anfänglicher Ablehnung dem Werben des preußischen Kulturpolitikers Friedrich Althoff (1839-1908) aus Berlin und nahm 1893 den Ruf an die Friedrich-Wilhelms-Universität an.

Begründer der Gestaltpsychologie

Bis 1920 errichtete er hier ein Institut von Weltruhm. Er brachte mit Wolfgang Köhler (1887-1967), Kurt Koffka (1886-1941), Kurt Lewin (1890-1947), Max Wertheimer (1880-1943) und Friedrich Schumann (1863-1940) Wissenschaftlerpersönlichkeiten hervor, die durch die Entwicklung der Gestaltpsychologie ein neues Denken und Forschen ermöglichen sollten. Am 25. Dezember 1936 verstarb Carl Stumpf hochbetagt und höchst geachtet in Berlin.

Die Ausstellung

Die Ausstellung des Adolf-Würth-Zentrums zeigt anhand zahlreicher Originaldokumente das Leben und Wirken Carl Stumpfs sowie der Gestaltpsychologen Wolfgang Köhler, Max Wertheimer, Kurt Koffka, Kurt Lewin und Karl Duncker. Einzelne Experimente Max Wertheimers können zum Teil an Originalapparaturen selbst erlebt werden.

Die Ausstellung ist nur nach Voranmeldung von Montag bis Donnerstag zwischen 9:00 und 17:00 Uhr sowie freitags zwischen 9:00 und 14:00 Uhr zugänglich.

Kontakt

Adolf-Würth-Zentrum für Geschichte der Psychologie
T: (0931) 318-8683
E-Mail: awz@uni-wuerzburg.de
www.awz.uni-wuerzburg.de

STUDIUM

Jetzt fürs Deutschlandstipendium bewerben

Studierende – auch Erstsemester – können sich ab sofort für das Deutschlandstipendium der Uni Würzburg bewerben. Wer ausgewählt wird, bekommt ein Jahr lang 300 Euro im Monat zur freien Verfügung.

Wer ein Deutschlandstipendium bekommen möchte, muss sehr gute Schul- oder Studienleistungen vorweisen und sich gesellschaftlich engagieren – sei es in Vereinen, Kirchen, der Politik oder anderen Bereichen. Denn mit dem Deutschlandstipendium will die Universität leistungsstarke Talente fördern, die über den Tellerrand ihres Fachs blicken und in der Gesellschaft Verantwortung übernehmen. Bei der Auswahl der Stipendiaten werden auch besondere biografische Hürden berücksichtigt, die auf dem Weg zum Studium zu nehmen waren.

Was Stipendiaten bekommen

Wer für ein Deutschlandstipendium ausgewählt wird, erhält ein Jahr lang 300 Euro im Monat zur freien Verfügung. Die Hälfte des Geldes stammt von Unternehmen, Stiftungen und privaten Förderern, der Rest kommt vom Bundesministerium für Bildung und Forschung.

Das Stipendium wird unabhängig vom Einkommen der Bewerber oder ihrer Eltern gewährt. Es wird nicht auf Leistungen nach dem BAföG angerechnet und es müssen dafür keine Sozialversicherungsbeiträge bezahlt werden.

Wo man sich bewerben kann

Interessierte können sich ab sofort bis Freitag, 19. Juni 2015 (12 Uhr), über das Online-Portal der Universität Würzburg bewerben. Die Entscheidung über die Vergabe der Deutschlandstipendien fällt im Spätherbst. Dabei werden Bewerber aus allen Fakultäten berücksichtigt.

Links

Zur Ausschreibung des Deutschlandstipendiums fürs WS 2015/16:

<http://www.uni-wuerzburg.de/index.php?id=142290>

Weitere Informationen zum Deutschlandstipendium (für interessierte Förderer):

<http://www.deutschlandstipendium.uni-wuerzburg.de>

Kontakt

Reinhold Gröner, Zentralverwaltung, Referat 2.2 – Studierendenkanzlei, T (0931) 31-82770,
groener@zv.uni-wuerzburg.de

CAMPUS

Ars-legendi-Preis für exzellente Hochschullehre

Digitales Lehren und Lernen: Zu diesem Thema haben der Stifterverband und die Hochschulrektorenkonferenz (HRK) den mit 50.000 Euro dotierten „Ars legendi-Preis für exzellente Hochschullehre“ ausgelobt. Bewerbungen sind bis 10. Juli 2015 möglich.

Der Ars-legendi-Preis für exzellente Hochschullehre soll die besondere Bedeutung der Hochschullehre für die Ausbildung des akademischen Nachwuchses sichtbar machen. Weiterhin soll er einen karrierewirksamen Anreiz schaffen, sich in der Hochschullehre zu engagieren und sie über den eigenen Wirkungsbereich hinaus zu fördern.

Für 2015 wird der Preis für herausragende und innovative Leistungen im Bereich des digitalen Lehrens und Lernens verliehen. Neben einer exzellenten Didaktik und Lehrqualität sowie der beratenden Unterstützung der Studierenden ist ausschlaggebend, inwieweit der Preisträger über seine eigenen Lehrveranstaltungen hinaus Impulse für die Weiterentwicklung der Hochschullehre gegeben hat.

Vorschläge können von Fakultäten und Fachbereichen oder Fachschaften eingereicht werden. Eigenbewerbungen sind zulässig. Bewerbungsschluss ist der 10. Juli 2015; vergeben wird der Preis am 29. Oktober 2015 in Berlin.

Weitere Informationen auf der Homepage des Stifterverbands:

http://www.stifterverband.info/wissenschaft_und_hochschule/lehre/ars_legendi/index.html

FORSCHUNG

Spitzenforschung in der Festkörperphysik

Die Entdeckung und Entwicklung neuer Materialien, die Erforschung der zugrundeliegenden Physik topologischer und korrelierter Elektronensysteme in Festkörpern und die Ausbildung junger Nachwuchswissenschaftler: Das sind die Hauptziele eines neuen Sonderforschungsbereichs an der Uni Würzburg.

Topological and Correlated Electronics at Surfaces and Interfaces oder kurz ToCoTronics: So heißt der neue Sonderforschungsbereich (SFB) an der Universität Würzburg, den die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) am 21. Mai genehmigt hat. Daran beteiligt sind 24 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus vier Institutionen der Uni:

- dem Physikalischen Institut (PI)
- dem Institut für Theoretische Physik und Astronomie (ITPA)
- dem Röntgen Center for Complex Material Systems (RCCM)
- dem Gottfried Landwehr Laboratory for Nanotechnology (GLLN).

Die Förderung für die ersten vier Jahre umfasst rund elf Millionen Euro, worin fast 30 Stellen für den wissenschaftlichen Nachwuchs enthalten sind. Sprecher des neuen SFBs sind die Professoren Ralph Claessen, Inhaber des Lehrstuhls für Experimentelle Physik IV, und Björn Trauzettel, Inhaber des Lehrstuhls für Theoretische Physik IV.

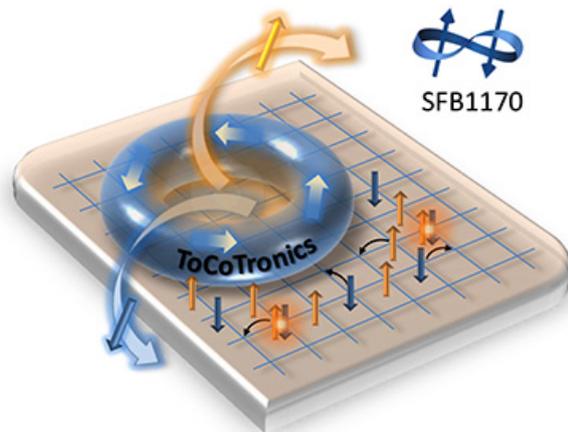
Worum geht es?

Viele Hochtechnologien, wie beispielsweise Computer, Handy, Solarzellen oder Elektromobilität, beruhen auf dem physikalischen Verhalten von Elektronen. Dabei sind vor allem zwei Eigenschaften dieses Elementarteilchens wichtig: seine elektrische Ladung und sein Spin. Die Ladung macht sich bemerkbar, wenn sich Elektronen bewegen, also wenn elektrischer Strom fließt. Moderne Computerchips nutzen diese Eigenschaft, indem sie gezielt kleine elektrische Ströme kontrollieren, ähnlich wie Ampeln oder Verkehrspolizisten den Autoverkehr regeln. Der Spin dagegen bezeichnet die Eigenschaft der Elektronen, sich in einem magnetischen Feld wie kleine Kompassnadeln auszurichten. Darauf beruht beispielsweise die Funktion von magnetischen Festplatten in der Datenspeicherung.

Die physikalischen Regeln, nach denen sich Ladung und Spin in den Bauelementen heutiger Computertechnologie manipulieren lassen, sind gut bekannt und beherrscht. Um eine höhere Leistung zu erzielen, werden jedoch immer kleinere Bauelemente benötigt. Mit fortschreitender Miniaturisierung stoßen die etablierten Regeln aber zunehmend an Grenzen und werden durch quantenphysikalische Gesetzmäßigkeiten abgelöst. So verstärkt sich beispielsweise die gegenseitige Abstoßung der negativ geladenen Elektronen, was zu elektronischen Korrelationen und der Entstehung komplexer Phasen führt, die es in nicht wechselwirkenden Systemen gar nicht geben kann. Der Ferromagnetismus ist ein Paradebeispiel, das uns sogar im Alltagsleben häufig begegnet.

Ein weiteres Phänomen, das in der konventionellen Elektronik kaum eine Rolle spielt, ist die gegenseitige Beeinflussung von Spin und bewegter Ladung – ein Effekt, der sich aus Einsteins Relativitätstheorie ergibt und zu neuartigem Verhalten führt, das mit dem Begriff topologische Physik umschrieben wird. Der Name stammt daher, dass sich topologische Materialien durch das mathematische Konzept der Topologie klassifizieren lassen. Im Inneren solcher Materialien verhalten sie sich wie ganz gewöhnliche Festkörper, beispielsweise wie Isolatoren, aber an ihren Oberflächen passiert etwas Überraschendes: Ein topologischer Isolator wird dort plötzlich zu einem guten elektrischen Leiter.

Was sind die wissenschaftlichen Fragestellungen?



Wechselspiel zwischen Topologie (blauer Torus) und starker Korrelation (Elektronenspins, farbige Pfeile, auf einem Quadratgitter): Das sind die Zutaten für die faszinierende Physik von ToCoTronics. (Grafik: Jörg Schäfer)

Nachdem derartige Effekte im Jahre 2005 zunächst theoretisch vorhergesagt wurden, gelang Professor Laurens Molenkamp vom Physikalischen Institut der Universität Würzburg bereits 2007 der weltweit erste experimentelle Nachweis eines topologischen Isolators. Damit wurde eines der aktivsten internationalen Forschungsgebiete der modernen Festkörperphysik initiiert. Diese Entdeckung basiert auf einem außergewöhnlichen Halbleitermaterial, das aus den chemischen Elementen Quecksilber, Cadmium und Tellur besteht und nur in wenigen Laboren weltweit in der erforderlichen Qualität hergestellt werden kann.



Molekularstrahlepitaxie am Physikalischen Institut: In solchen Anlagen werden neuartige, topologische Materialien von höchster Qualität hergestellt. (Foto: Felicitas Gerhard, Lehrstuhl für Experimentelle Physik III)

Zu den wissenschaftlichen Zielen des Sonderforschungsbereichs "ToCoTronics" gehört sowohl die physikalische Untersuchung dieses speziellen Materials und seiner topologischen Eigenschaften als auch die gezielte Suche nach topologischer Physik in anderen Materialklassen oder Materialkombinationen. Die Würzburger Forscher interessieren sich hier insbesondere für die Verknüpfung von topologischer Physik mit elektronischen Korrelationseffekten, die völlig neuartige Phänomene erwarten lassen, wie etwa topologische Supraleitung oder ungewöhnliche Formen von Magnetismus.

Was sind mögliche Anwendungen?

Die genannten Phänomene – elektronische Korrelationen und topologische Physik und vor allem ihr Wechselspiel – sind bisher nur wenig verstanden, besitzen aber großes Anwendungspotential für neuartige und zukunftsweisende Technologien. Beispielsweise sind an den Grenzflächen topologischer Materialien die Ausbreitungsrichtung der Ladungsträger und der Spin stark aneinander gekoppelt. Daher verspricht man sich Anwendungen dieser Oberflächenzustände in der sogenannten Spintronik. Dort sollen elektronische Schaltprozesse durch magnetische Schaltprozesse (mithilfe des Spins) ersetzt werden. Dadurch würden logische Bauelemente weniger Energie verbrauchen, was eines der Hauptprobleme heutiger Technologien ist. Darüber hinaus eignen sich die Eigenschaften topologischer Materialien möglicherweise auch für die Verwirklichung von sogenannten Quantumcomputern, denen ein völlig neuartiges Konzept der Datenverarbeitung zugrunde liegt. Innerhalb des SFB 1170 möchten die beteiligten Wissenschaftler, auf mittel- bis langfristigen Zeitskalen, die physikalischen und technologischen Grundlagen für solche Anwendungen erarbeiten.

Was bedeutet der SFB für die Universität Würzburg?

Eine wissenschaftliche Herausforderung dieser Größenordnung erfordert die interdisziplinäre Zusammenarbeit vieler Experten aus verschiedensten Bereichen der experimentellen und theoretischen Festkörperphysik – und vor allem einen langen Atem. Das Konzept des Sonderforschungsbereichs mit seiner auf insgesamt zwölf Jahre angelegten DFG-Förderung ist daher wie geschaffen für einen solch aufwändigen Forschungsansatz.

Durch gezielte Neuberufungen der letzten Jahre sind in der Würzburger Festkörperphysik die Voraussetzungen für den neuen Sonderforschungsbereich geschaffen worden; bereits jetzt arbeiten Experimentalphysiker und Theoretiker Hand in Hand. Diese Kooperationen werden durch den neuen SFB entscheidend gestärkt und zielgerichtet strukturiert. Dabei spielt die Einbindung der technischen Infrastruktureinrichtungen von RCCM und GLLN eine wichtige Rolle. Last but not least ist die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses ein zentrales Anliegen des SFB, schließlich wird ein wesentlicher Teil des Forschungsprogramms von den beteiligten Doktorandinnen und Doktoranden getragen.

Kontakt

Prof. Dr. Ralph Claessen, T: (0931) 31-85732, claessen@physik.uni-wuerzburg.de

Prof. Dr. Björn Trauzettel, T: (0931) 31-83638, trauzettel@physik.uni-wuerzburg.de

FORSCHUNG

Hochleistungsmikroskopie für Membranrezeptoren

In einem neuen Sonderforschungsbereich untersuchen Wissenschaftler aus Würzburg und Jena mit modernster Lichtmikroskopie die Funktion von Membranrezeptoren. Ziel ist es, neue Erkenntnisse zur Arbeitsweise dieser Rezeptoren zu gewinnen und die Hochleistungs-Lichtmikroskopie weiterzuentwickeln.

Als wichtige Schaltmoleküle sind Membranrezeptoren an nahezu allen Lebensprozessen beteiligt. Diese im allgemeinen komplex aufgebauten Proteine sitzen wie äußerst sensible Antennen in den äußeren Zellbegrenzungen, den Zellmembranen, und warten auf Signale, die in Form kleiner Moleküle, sogenannter Liganden, kommen und sich spezifisch und passgenau an die jeweiligen Rezeptoren anlagern können. Der Rezeptor ändert dann die chemische Gestalt und somit seine Eigenschaften und gibt so den Startschuss für andere Signal- oder auch Stofftransporte in der Zelle. Membranrezeptoren sind beispielsweise die Docking-Stationen für Adrenalin und Wachstumshormone, für Nikotin und Opiate.

Der neue Sonderforschungsbereich

Diese Rezeptoren stehen im Mittelpunkt eines jetzt von der Deutschen Forschungsgemeinschaft neu eingerichteten Sonderforschungsbereiches



Wie ein Satellit, der unglaublich scharfe Fotos von der Erdoberfläche liefert: So ähnlich funktioniert die mikroskopische Technik dSTORM. Würzburger Forscher erzeugen mit ihr sehr detailreiche Bilder von Zellmembranen. (Bild: AK Jürgen Seibel / AK Markus Sauer)

„ReceptorLight“, an dem Wissenschaftler aus Jena und Würzburg beteiligt sind. Sprecher ist Professor Klaus Benndorf, Physiologe vom Universitätsklinikum Jena; stellvertretender Sprecher ist Professor Markus Sauer, Inhaber des Lehrstuhls für Biotechnologie und Biophysik der Universität Würzburg. In 22 Teilprojekten und mit einem ganzen Arsenal an Mikroskopietechniken wollen die Forscher die Schaltpläne verschiedenster Membranrezeptoren weiter entschlüsseln. Je nach Fragestellung werden sie dazu auch an der Weiterentwicklung der Methoden und der Auswertung der gewonnenen Bilder arbeiten.

Technik aus Würzburg

Eine der eingesetzten Methoden ist die von Professor Markus Sauer entwickelte dSTORM-Technik, die durch die lichtinduzierte Steuerung der Fluoreszenz-Eigenschaften von Farbstoffen und die stochastische Auswertung vieler Einzelmolekülbilder eine extrem genaue Aussage über Ort und Anzahl von Molekülen erlaubt. „Um in einem Experiment die räumliche Verteilung von mehr als zehn verschiedenen Zielmolekülen darstellen zu können, brauchen wir ein mehrstufiges Markierungs-, Detektions- und Bleichverfahren, das wir auf verschiedene Farbstoffe ausweiten wollen“, beschreibt der Physikochemiker vom Biozentrum der Universität Würzburg das Programm eines Projektes, das er zusammen mit Professor Rainer Heintzmann vom Leibniz-Institut für Photonische Technologien und vom Institut für Physikalische Chemie in Jena bearbeitet.

Licht als physikalisches Werkzeug

In den vergangenen Jahren haben neue lichtmikroskopische Methoden zum besseren Verständnis der Arbeitsweise von Membranrezeptoren beigetragen. „Ein Hauptvorteil von Licht als physikalischem Werkzeug liegt dabei in seiner vergleichsweise geringen Störung biologischer Prozesse und Strukturen“, betont Professor Klaus Benndorf. „Damit waren substanziell neue Erkenntnisse zur Bindungsgeschwindigkeit, aber auch zur Lokalisation der Rezeptoren möglich, teilweise mit einer räumlichen Auflösung im Bereich von 20 Nanometern, also weit unter der optischen Auflösungsgrenze“, so Benndorf weiter.

Molekulare Mechanismen der Gehirnentzündung

In einem ebenfalls an beiden Standorten des SFB beheimateten Projekt untersuchen der Jenaer Neurologe Professor Christian Geis und der Biophysiker PD Dr. Sören Doose die molekularen Mechanismen einer Gehirnentzündung, bei der die Patienten Autoantikörper gegen einen Glutamatrezeptor in der Zellmembran von Nervenzellen bilden. Von elektrophysiologischen Messungen, Zwei-Photonen-Fluoreszenzmikroskopie und hochauflösender Bildgebung wie dSTORM dieses Rezeptors erwarten sich die Forscher Erkenntnisse zu den Grundprinzipien neurologischer Autoimmunerkrankungen mit bislang unerreichter räumlicher und zeitlicher Auflösung.

Würzburger Pflanzenforscher sind mit dabei

Und auch Rezeptoren in Pflanzenzellen stehen im Fokus der Wissenschaftler: Die Würzburger Pflanzenwissenschaftler Professor Rainer Hedrich und Professor Dietmar Geiger erforschen mittels hochauflösender Fluoreszenzmikroskopie und Fluoreszenz-Resonanzenergietransfer das Schaltverhalten von Rezeptoren des Trockenstresshormons, das die Spaltöffnungen reguliert.

Die ReceptorLight-Arbeitsgruppen in Würzburg und Jena bündeln ihr vielfältiges methodisches Können auf dem Gebiet der Hochleistungs-Lichtmikroskopie mit den Kenntnissen der Physiologie und

Biophysik verschiedenster Membranrezeptoren. Dabei werden sie nicht nur hochmoderne lichtmikroskopische Methoden, sondern auch spezielle Algorithmen zur Bilddatenanalyse und ein eigenes Forschungs- und Bilddatenmanagement gemeinsam nutzen, die jeweils in eigenständigen Teilprojekten etabliert werden. „Wir wollen die Funktionsweise der Membranrezeptoren besser verstehen und dabei die Möglichkeiten der lichtmikroskopischen Bildgebung – sowohl in der räumlichen und zeitlichen Auflösung, als auch in der Komplexität der betrachteten biologischen Systeme – vorantreiben“, so Klaus Benndorf.

Kontakt

Prof. Dr. Klaus Benndorf, Institut für Physiologie II, Universitätsklinikum Jena
T: (03641) 934350, E-Mail: Klaus.Benndorf@med.uni-jena.de

Prof. Dr. Markus Sauer, Biozentrum, Universität Würzburg
T: (0931) 31-88687, E-Mail: m.sauer@uni-wuerzburg.de

STUDIUM

NMUN: Mitspieler gesucht

Jedes Jahr treffen sich rund 5.000 Studierende aus der ganzen Welt in New York beim National Model United Nations – dem größten Planspiel der Vereinten Nationen. Jetzt sucht die Würzburger Gruppe Mitstreiter für die NMUN-Delegation 2016 der Uni Würzburg.

Wer Lust darauf hat, im nächsten Jahr eine tolle Zeit in New York City zu verbringen, Studenten aus der ganzen Welt kennen zu lernen und mit ihnen die aktuellen weltpolitischen Themen zu diskutieren, kann sich noch bis zum 7. Juni bewerben.

Gesucht sind interessierte und engagierte Studierende aller Fachrichtungen, die als „aktive Diplomaten“ am National Model United Nations teilnehmen wollen. Folgende Voraussetzungen sollten sie erfüllen:

- Interesse an den Vereinten Nationen
- überdurchschnittliches zeitliches sowie inhaltliches Engagement, auch über die Projektgruppe hinaus
- Teamfähigkeit
- gute Englischkenntnisse
- monatlicher Teilnehmereigenbeitrag von 150 Euro für einen Zeitraum von acht Monaten sowie Reise- und Versorgungskosten während der Konferenz (Eigenbeitrag wird zu einem gewissen Teil durch Stiftungs- und Sponsorengelder wieder ausgeglichen)

Wer an dem Planspiel teilnehmen möchte, muss seine Bewerbung an diese Adresse schicken:

delegation@nmun-wuerzburg.de

Erforderlich sind ein Bewerbungsschreiben mit tabellarischem Lebenslauf und Foto sowie einem eine Seite langen Essay, der Antworten auf folgende Fragen gibt:

- Which UN-related topic do you want to focus on?
- Why do you want to participate in NMUN?
- Which country do you want to represent, and why?

Alle Unterlagen sind auf Englisch zu verfassen und sollen zu einer pdf-Datei zusammengefügt werden.

Weitere Informationen

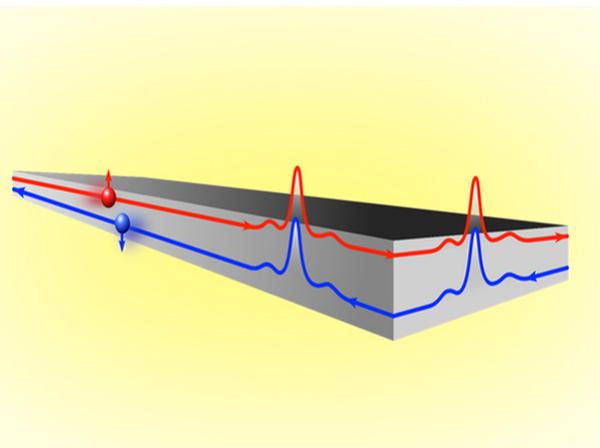
www.nmun.uni-wuerzburg.de

FORSCHUNG

Unerwartete Sprünge in der Welt der Kontinuität

Die Eigenschaften topologischer Isolatoren sind extrem schwer zu fassen. Das macht die Suche nach neuen Materialklassen schwierig. Jetzt hat ein internationales Forscherteam erstmals einen neuen Effekt in der Theorie vorhergesagt, der die Suche im Experiment erleichtern könnte.

Ob ein bestimmtes Material magnetisch ist oder Strom leitet, lässt sich problemlos feststellen. Herauszufinden, ob es sich um einen topologischen Isolator handelt, erfordert hingegen einen sehr viel höheren Aufwand. Eine aus Sicht von Physikern unbefriedigende Situation. Schließlich sind topologische Isolatoren heiße Kandidaten, wenn es darum geht, neue Bausteine für extrem leistungsfähige Computer zu entwickeln.



Verblüffende Eigenschaften

Topologische Isolatoren zeichnen sich durch die verblüffende Eigenschaft aus, dass sie in ihrem Inneren Strom so gut wie nicht leiten – also wie ein Isolator funktionieren. An ihrer Oberfläche fließt Strom allerdings unter bestimmten Umständen hervorragend. Wenn es gelingt, diese Eigenschaft technisch nutzbar zu machen, könnte das zum Anstoß für eine ganz neue Form der Elektronik werden: der Spintronik – und damit der Entwicklung von Quantencomputern, die exponentiell schneller sein könnten als derzeit übliche Rechner.

Topologische Isolatoren zeigen verblüffende Eigenschaften: Im Inneren leiten sie Strom so gut wie gar nicht, an der Oberfläche jedoch sehr gut. Das macht sie zu Kandidaten für die sogenannte „Spintronik“. (Grafik: Adriano Amaricci/SISSA)

„Topologische Isolatoren sind allerdings schwer zu erkennen, weil wir es hier nicht mit einer konventionellen Ordnung mit langer Reichweite zu tun haben, wie beispielsweise im Fall von

Ferromagneten“, sagt Professor Giorgio Sangiovanni, Professor für Theoretische Physik an der Universität Würzburg. Das macht die Suche nach neuen Materialien vergleichsweise kompliziert. Erleichtern kann diesen Prozess in Zukunft eine gemeinsame Entwicklung von Physikern der Universitäten in Würzburg, Innsbruck und Triest. In der aktuellen Ausgabe der Physical Review Letters stellen die Wissenschaftler ihre Arbeit vor.

Die Rolle der Phasenübergänge

Phasenübergänge spielen in dieser Arbeit eine wichtige Rolle. Schließlich sind sie für das komplexe Verhalten topologischer Isolatoren mit verantwortlich. Wer sich an seinen Physikunterricht erinnern kann, weiß: Wenn beispielsweise Wasser gefriert oder Eis schmilzt, handelt es sich in der Sprache der Physik um eine Phasenänderung. Was dabei auf atomarer Ebene passiert, ist bekannt: Beim Übergang von Wasser zu Eis ordnen sich die Moleküle in einer regelmäßigen Struktur an; schmilzt das Eis, wird diese Ordnung zerstört. Um die Ordnung geht es auch bei einem anderen vergleichbaren Phänomen: dem Magnetismus. Kühlt man Eisen unter einen bestimmten Wert ab – die sogenannte Curie-Temperatur – wird das Material spontan magnetisch; oberhalb dieser Temperatur verliert es diese Eigenschaft wieder. Unterhalb der Curie-Temperatur ordnen sich die magnetischen Pole alle in der gleichen Richtung; oberhalb richten sie sich zufällig aus und heben sich damit in ihrer Wirkung gegenseitig auf.

Topologische Phasenübergänge hingegen verlaufen anders: „Charakteristisch für topologische Phasenübergänge ist eine Veränderung globaler Eigenschaften des jeweiligen Materials“, sagt Professor Björn Trauzettel, Inhaber des Lehrstuhls für Theoretische Physik IV. Diese Übergänge sind kontinuierlich, das heißt: Die meisten beobachtbaren Größen verändern sich stetig, wenn man externe Parameter, beispielsweise Druck oder Temperatur, variiert. Sangiovanni und die an der Publikation beteiligten Wissenschaftler haben jetzt in ihrer Arbeit zum ersten Mal an einem mikroskopischen Modell einen topologischen Phasenübergang beschrieben, der nicht kontinuierlich verläuft – weg von einem konventionellen Isolator, hin zu einem topologischen.

Der Grund für diesen unkonventionellen sprungartigen topologischen Übergang ist bekannt: Verantwortlich dafür ist die Wechselwirkung zwischen Elektronen – ein Aspekt, der in der Standardtheorie der topologischen Isolatoren nicht berücksichtigt ist. Weil diese Theorie allerdings bei vielen, bereits bekannten Klassen topologischer Isolatoren gut funktioniert, hat dieses Defizit bislang nicht gestört.

Das hat sich mittlerweile geändert: „Inzwischen suchen Wissenschaftler weltweit intensiv nach neuen topologischen Materialien, die beispielsweise nicht nur auf Halbleitern basieren“, erklärt Sangiovanni. In diesem Fall mache sich die Wechselwirkung zwischen Elektronen deutlich bemerkbar. Und in diesem Fall – das zeigt die jetzt vorgelegte Theorie – liefert die sogenannte Coulomb-Wechselwirkung „eindeutigere Signaturen des topologischen Übergangs“, wie der Physiker sagt. Somit lasse sich der Übergang experimentell einfacher erkennen und charakterisieren.

First-Order Character and Observable Signatures of Topological Quantum Phase Transitions. A. Amaricci, J. C. Budich, M. Capone, B. Trauzettel, and G. Sangiovanni. DOI: 10.1103/PhysRevLett.114.185701

Topologische Isolatoren in Würzburg

Die Forschung an topologischen Isolatoren an der Universität Würzburg hat Tradition. Professor Laurens Molenkamp, Inhaber des Lehrstuhls für Experimentelle Physik III war der weltweit erste Forscher, dem die experimentelle Realisierung von topologischen Isolatoren gelang. Im Jahr 2007 konnte er sie zum ersten Mal in seinem Labor an der Universität Würzburg herstellen.

Außerdem soll in Würzburg in absehbarer Zeit eine Forschungsaktivität starten, an der sowohl Vertreter der experimentellen als auch der theoretischen Physik beteiligt sein werden. Koordiniert wird die Gruppe von den Würzburger Professoren Ralph Claessen, Inhaber des Lehrstuhls für Experimentelle Physik IV, und Björn Trauzettel, Inhaber des Lehrstuhls für Theoretische Physik IV.

Kontakt

Prof. Dr. Giorgio Sangiovanni, T: (0931) 31-89100, E-Mail: sangiovanni@physik.uni-wuerzburg.de

Prof. Dr. Björn Trauzettel, T: (0931) 31-83638, E-Mail: trauzettel@physik.uni-wuerzburg.de

VERANSTALTUNG

Medizintechnik: Von der Idee zum Produkt

Die Medizintechnik steht im Mittelpunkt eines Seminars am Dienstag, 9. Juni, am Innovations- und Gründerzentrum Würzburg. Es richtet sich an Wissenschaftler, Gründungsinteressierte und Gründer; die Teilnahme ist kostenlos.

Die Medizintechnikbranche ist ein Wachstumsmarkt, der Existenzgründern mit innovativen Medizinprodukten und Dienstleistungen nach wie vor sehr gute Entwicklungsmöglichkeiten bietet. Der Weg von der Idee bis zum vermarktungsfähigen Produkt ist allerdings steinig. Hinter den gesetzlichen Vorgaben ‚Sicherheit und Wirksamkeit‘ verbergen sich Anforderungen, die nur bei Beachtung detaillierter Vorgaben zu erfüllen sind.

Das Tagesseminar im Innovations- und Gründerzentrum Würzburg vermittelt einen Überblick über die wichtigsten Voraussetzungen – angefangen bei der europäischen Zulassung bis zur Erweiterung der Vertriebsaktivitäten in die größten Weltmärkte hinein.

Der Dozent Dipl.-Ing. Eickhardt Söder hat lange Zeit bei Siemens Healthcare gearbeitet, nach seiner Pensionierung übernahm er den Vorsitz der gemeinnützigen Arbeitsgemeinschaft „Know-How-Transfer e.V.“ mit Sitz im IGZ Erlangen-Tennenlohe.

Das Seminar findet statt am Dienstag, 9. Juni, von 9.00 bis 16.30 Uhr im Innovations- und Gründerzentrum Würzburg, Friedrich-Bergius-Ring 15. Verbindliche Anmeldung unter anmeldung@igz.wuerzburg.de.

STUDIUM

Studium: Einfach mal reinschnuppern

Viereinhalb Wochen lang auf Probe studieren: Das können Studieninteressierte ab Mittwoch, 27. Mai, beim Schnupperstudium der Universität Würzburg tun. Sie finden dort viele Möglichkeiten, die Uni und ihre Studienangebote kennenzulernen.

Beim Schnupperstudium der Universität Würzburg können Studieninteressierte vom 27. Mai bis 26. Juni 2015 wie „echte Studierende“ reguläre Vorlesungen, Seminare und andere Lehrveranstaltungen besuchen. So gewinnen sie ein erstes Bild von den Studienfächern, vom Campus und vom Studentenleben.

Wer sich beim Schnuppern auf ein einzelnes Fach konzentriert und sich dafür Zeit nimmt, kann es regelrecht „auf Probe“ studieren – und so herausfinden, ob ihm sein Wunschfach auch tatsächlich liegt. Natürlich können auch Veranstaltungen aus verschiedenen Fachrichtungen besucht werden. Die Termine sind vormittags, am Nachmittag oder auch in den frühen Abendstunden, so dass für Schüler auch nach den Pfingstferien eine Teilnahme möglich ist. Eine Anmeldung fürs Schnupperstudium ist – außer für einzelne, sehr spezielle Lehrveranstaltungen – nicht nötig.

Altertumswissenschaften, Chemie, Germanistik, Geographie, Fremdsprachen, Geschichte, Informatik, Jura, Lehramt, Mathematik, Medizin, Physik, Political and Social Studies, Sport oder Wirtschaftswissenschaft: Diese und viele andere Studienfächer lassen sich antesten. Ein Programmheft und eine Website geben Auskunft darüber, welche Vorlesungen und Seminare die Uni für das Schnupperstudium empfiehlt.

go.uni-wuerzburg.de/schnupperstudium

Tandem-Programm sehr gut nachgefragt

Informationen aus erster Hand gibt es auch beim Tandem-Programm in den bayerischen Pfingstferien 2015. Dabei begleiten Studieninteressierte einen Tag lang Studierende im Uni-Alltag – in die Vorlesung, in die Mensa, ins Praktikum. Dabei haben sie viel Zeit für individuelle Fragen an ihre Tandempartner. Kleine Touren über den Campus runden das Programm ab.

Das Tandem-Programm ist mit rund 350 Anmeldungen sehr gut nachgefragt und inzwischen ausgebucht. Wer diesmal nicht zum Zuge gekommen ist: Die nächsten Tandem-Tage finden voraussichtlich in den bayerischen Herbstferien (2. bis 6. November 2015) statt.

studylive: Mehr als ein Tandem-Tag

Wem das Schnupperstudium und die Tandem-Tage noch nicht intensiv genug sind, dem sei „studylive“ empfohlen: Dabei kann man als Begleiter eines Studierenden nicht nur einen Tag lang ins Wunschfach schnuppern, sondern über einen längeren Zeitraum hinweg. „studylive“ läuft im aktuellen Sommersemester noch bis 18. Juli 2015.

<http://www.uni-wuerzburg.de/fuer/studierende/zsb/veranst/studylive/>

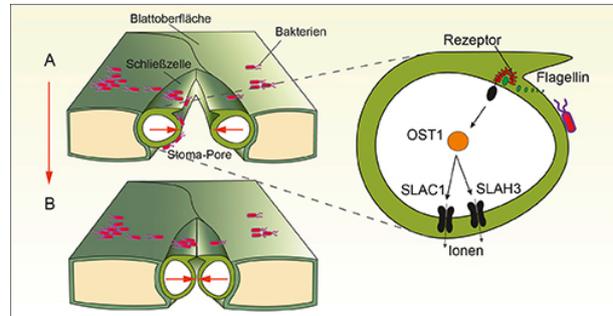
FORSCHUNG

Wie Pflanzen sich gegen Bakterien abschotten

Wenn Pflanzen schädliche Bakterien bemerken, reagieren sie darauf sehr schnell: Sie verschließen an ihren Blättern die Poren, die den Erregern als Schlupflöcher dienen. Eine Würzburger Forschungsgruppe hat diesen Vorgang analysiert.

Pflanzen werden ständig von Viren, Pilzen und Bakterien bedrängt. Darum haben sie im Lauf der Evolution Immunantworten entwickelt, mit denen sie sich gegen viele krankheitserregende Mikroorganismen wehren. Ein internationales Forschungsteam hat jetzt eine Immunantwort analysiert, die Bakterien das Eindringen in die Blätter erschwert.

In den Blättern befinden sich sehr viele kleine Poren, die sich weit öffnen oder komplett verschließen lassen. Über diese Löcher in ihrer Haut regulieren die Pflanzen den lebensnotwendigen Austausch von Luft und Wasser mit der Umgebung. Die Poren bergen aber auch ein Risiko: Für krankheitserregende Bakterien sind sie willkommene Schlupflöcher, um in die Pflanzen einzudringen.



Bakterien nutzen geöffnete Poren in den Blättern als Schlupflöcher, um ins Blattinnere zu gelangen (A). Nimmt die Pflanze das bakterielle Flagellin wahr, werden über das Enzym OST1 die Ionenkanäle SLAC1 und SLAH3 aktiviert (rechts). Die Poren schließen sich, ein weiteres Eindringen der Bakterien wird verhindert. (Grafik: Rob Roelfsema)

Was bei einer bakteriellen Infektion an den Blattporen, den Stomata, passiert, war bislang so gut wie unbekannt. Ein internationales Forschungsteam hat dazu jetzt neue Erkenntnisse in der Zeitschrift „New Phytologist“ veröffentlicht. Den Kern des Teams bilden die Pflanzenwissenschaftler Rainer Hedrich und Rob Roelfsema von der Universität Würzburg. In ihren Arbeitsgruppen sind die molekularen Mechanismen zur Kontrolle der Stomata seit vielen Jahren ein Schwerpunkt.

Bakterienprotein Flagellin in Blätter injiziert

Wie reagieren die Stomata auf einen Befall mit Bakterien? Das wollte Aysin Guzel Deger von der Universität Mersin (Türkei) herausfinden, die derzeit als Gastdoktorandin in Würzburg ist. Dazu injizierte sie das Bakterienprotein Flagellin in die Blätter der Modellpflanze Ackerschmalwand (*Arabidopsis thaliana*). Dieses Protein kommt bei sehr vielen Bakterien vor. Die Pflanzen stufen es offensichtlich als Gefahr ein und reagieren dann sehr schnell: Sie beginnen etwa 15 Minuten nach der Injektion, ihre Stomata zu verschließen. So versperren sie den Eintrittsweg für die Bakterien.

Das Flagellin entfaltet seine Wirkung an den Schließzellen, die die Stomata der Pflanze begrenzen: Je zwei davon säumen jede Blattpore und sorgen dafür, dass sich die Porengröße verändern lässt. In Kooperation mit einem Team aus Estland fanden die Würzburger heraus, wo genau an den Schließzellen das Flagellin wirkt: „Es aktiviert dort über das Enzym OST1 die Ionenkanäle SLAC1 und SLAH3. Als Folge davon erschlaffen die Schließzellen und die Poren gehen zu“, erklärt Roelfsema.

Flagellin aktiviert den Trockenstress-Signalweg

Interessanterweise sind das Enzym und die zwei Ionenkanäle auch daran beteiligt, wenn Pflanzen ihre Poren bei Trockenheit dichtmachen. Auf diesem Weg verringern sie den Verlust von Wasser an die Umgebung, wie Hedrichs Team schon vor längerer Zeit herausgefunden hat.

Trockenheit und bakterielle Krankheitserreger aktivieren in Pflanzen also denselben Signalweg: Diese neue Erkenntnis könnte sich in der Pflanzenzüchtung dazu nutzen lassen, um zwei Fliegen mit einer

Klappe zu schlagen: „Kulturpflanzen mit verbesserten OST1-Enzymen könnten vielleicht gleichzeitig widerstandsfähiger gegen Trockenheit und gegen Bakterien sein“, sagt Professor Hedrich. Für die Landwirtschaft sei das eine spannende Perspektive, denn Trockenheit und Schädlinge gehören zu den Hauptfaktoren, die weltweit für Ernteeinbußen sorgen.

“Guard cell SLAC1-type anion channels mediate flagellin-induced stomatal closure”, Aysin Guzel Deger, Sönke Scherzer, Maris Nuhkat, Justyna Kedzierska, Hannes Kollist, Mikael Brosché, Serpil Unyayar, Marie Boudsocq, Rainer Hedrich, and M. Rob G. Roelfsema. New Phytologist, online publiziert am 30. April 2015, DOI: 10.1111/nph.13435

Kontakt

Prof. Dr. Rainer Hedrich, Lehrstuhl für Botanik I (Pflanzenphysiologie und Biophysik), Universität Würzburg, T (0931) 31-86100, hedrich@botanik.uni-wuerzburg.de

PD Dr. Rob Roelfsema, Lehrstuhl für Botanik I (Pflanzenphysiologie und Biophysik), Universität Würzburg, T (0931) 31-86121, roelfsema@botanik.uni-wuerzburg.de

Personalia

Dr. **Markus Burghardt**, Akademischer Rat, Julius-von-Sachs-Institut für Biowissenschaften, ist mit Wirkung vom 01.06.2015 zum Akademischen Oberrat ernannt worden.

Dr. **Steffi Herold**, Akademische Rätin, Theodor-Boveri-Institut für Biowissenschaften, ist mit Wirkung vom 15.05.2015 zur Akademischen Oberrätin ernannt worden.

Dr. **Andreas Klee**, Leiter der Zentralabteilung der Akademie für Raumforschung und Landesplanung (ARL) Hannover, wurde mit Wirkung vom 05.05.2015 zum Honorarprofessor für das Fachgebiet "Geographie" bestellt.

Dr. **Anette Köster** wurde mit Wirkung vom 18.05.2015 zur Leiterin des Referats A.3 (Qualitätsmanagement und Organisationsentwicklung) in der Zentralverwaltung bestellt.

Dr. **Angela Mally**, Privatdozentin für das Fachgebiet Toxikologie und Pharmakologie, Akademische Oberrätin auf Zeit, Institut für Pharmakologie und Toxikologie, wurde mit Wirkung vom 12.05.2015 zur "außerplanmäßigen Professorin" bestellt.

Prof. Dr. **Georg Nagel** ist neues Mitglied der „European Molecular Biology Organisation“ (EMBO). Dies hat die Organisation jetzt bekannt gegeben. Die internationale Vereinigung fördert europäische Spitzenforschung im Bereich der Lebenswissenschaften; mehr als 1.700 Wissenschaftler sind aktuell Mitglied. Wie die Gesellschaft schreibt, wurden insgesamt 58 „herausragende Forscher aus den Lebenswissenschaften“ neu aufgenommen; nominiert und gewählt wurden sie von den bestehenden EMBO-Mitgliedern. Georg Nagel ist einer der Pioniere auf dem Gebiet der Optogenetik – einer Technik, die es ermöglicht, Nervenzellen mit Licht zu steuern. Seit 2004 ist er Professor am Lehrstuhl für Molekulare Pflanzenphysiologie und Biophysik an der Universität Würzburg. Für seine Arbeiten auf dem Gebiet der Optogenetik wurde er bereits mehrfach ausgezeichnet.

Dr. **Christian Walter-Klose**, Akademischer Rat, Institut für Sonderpädagogik, wird mit Wirkung vom 21.05.2015 in das Beamtenverhältnis auf Lebenszeit berufen.

Dr. **Beate Winkler**, Oberärztin am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, wurde mit Wirkung vom 11.05.2015 die Lehrbefugnis für das Fachgebiet "Kinder- und Jugendmedizin" erteilt.