

## Presseinformation

München, den 25. Oktober 2011

**Wissenschaftler der TU München erfolgreich bei European Research Council:**

### **10 Millionen Euro für zukunftsweisende Forschungsprojekte**

**Sechs Wissenschaftler der TU München erhalten hochdotierte ERC-Grants: Prof. Annette Menzel (1,5 Mio. Euro) will aufklären, wie sich extreme Wetterereignisse auf Ökosysteme auswirken. Prof. Christian Pfeleiderer (2,2 Mio. Euro) möchte magnetische Wirbel für eine bessere Datenverarbeitung nutzen. Prof. Rüdiger Westermann (2,3 Mio. Euro) entwickelt eine Bildsprache für die Unsicherheit von Daten aus Messverfahren und Simulationen. Prof. Andreas Bausch (1,5 Mio. Euro) will die Selbstorganisation im Zellinneren besser verstehen. Prof. Florian Greten (1,5 Mio. Euro) untersucht den Einfluss chronischer Entzündungen auf Darmkrebs und Dr. Pierre Thibault (1,5 Mio. Euro) arbeitet an einer hochauflösenden Röntgentechnik.**

Die Forschungsgelder des European Research Council (ERC), sogenannte Starting Grants oder Advanced Grants, sind sehr begehrt. Mehrere Tausend Anträge gehen jedes Jahr ein. Die Anträge dürfen für alle Forschungsgebiete gestellt werden, aber die überwiegende Zahl der Bewerbungen stammt aus der Physik, den Ingenieur- und den Lebenswissenschaften. Insgesamt stellt die Europäische Union in ihrem siebten Rahmenprogramm dafür 7,5 Milliarden Euro verteilt auf fünf Jahre zur Verfügung.

#### **Wie sich Extremereignisse auf Ökosysteme auswirken**

Wirbelstürme, Hitzewellen oder Überschwemmungen – die Anzahl und das Ausmaß solcher extremen Wetterereignisse haben in den vergangenen Jahrzehnten messbar zugenommen. Darf ein einzelnes Wetterereignis nicht als Beleg für den Klimawandel gelten, so kann doch deren Zunahme gesichert auf den vom Menschen verstärkten Treibhauseffekt zurückgeführt werden. Auch in Zukunft ist mit einer Ausweitung von Extremereignissen zu rechnen – mit einschneidenden Auswirkungen auf die Ökosysteme, in Form von Frost- oder Dürreschäden, Waldbrand oder Sturmwurf. Ziel des Projektes „E3 - Extreme Event Ecology“ von Prof. Annette Menzel ist es, vergangene, derzeitige und zukünftige Auswirkungen von multiplen Extremereignissen auf die Vegetation zu untersuchen. Dabei erlaubt der ERC-Grant – in einem interdisziplinären Team von Mathematikern, Geoökologen und Biologen – eine Brücke zwischen physikalischen Extremen und ihren biologischen Auswirkungen zu schlagen. Mit neuen statistischen Methoden sollen multifaktorielle Ereignisse in ihrer Raum-Zeit-Struktur, auch für nicht-stationäre Zeitreihen, beschrieben werden. Prof. Menzel will daraus neue fach-, methoden- und zeitübergreifende Konzepte für die Risiko-Abschätzung und für die Anpassung von Vegetation an Extremereignisse entwickeln.

Technische Universität München Corporate Communications Center 80290 München [www.tum.de](http://www.tum.de)

Dr. Ulrich Marsch  
Undine Ziller

Sprecher des Präsidenten  
PR-Referentin

+49.89.289.22779  
+49.8161.71.5403

[marsch@zv.tum.de](mailto:marsch@zv.tum.de)  
[ziller@zv.tum.de](mailto:ziller@zv.tum.de)

**Prof. Annette Menzel** ist Professorin für Ökoklimatologie am Wissenschaftszentrum Weihenstephan der TU München und Mitglied im Institute for Advanced Study der TUM. Die Interaktionen zwischen Atmosphäre und Biosphäre stehen im Mittelpunkt ihres Forschungsinteresses. Die Anwendungsbereiche reichen dabei von der Erfassung und komplexen Beschreibung relevanter Parameter in verschiedenen Landnutzungssystemen über die Detektion und Zuordnung der Auswirkungen von Klimaänderungen auf terrestrische Ökosysteme und die menschliche Gesundheit, bis hin zur Analyse von Risiken durch Extremereignisse. Prof. Menzel war eine der Autoren des vierten Berichts des zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen (IPCC), der 2007 den Friedensnobelpreis erhielt. Sie erhält einen ERC Starting Independent Researcher Grant in Höhe von rund 1,5 Millionen Euro.

### **Magnetische Wirbel für die Informationstechnologie**

Prof. Christian Pfeleiderer vom Lehrstuhl für Experimentalphysik E21 des TUM-Physik-Departments erhält die europäischen Fördergelder für die Erforschung von stabilen magnetischen Wirbeln, die erst kürzlich von seinem Team entdeckt wurden. Bei dem auf fünf Jahre angelegten 2,2-Millionen-Euro-Projekt „Topological Spin Solitons for Information Technology“ möchte der Physiker einerseits untersuchen, welche Strukturklassen und Materialien diese neuartigen magnetischen Wirbel aufweisen. Hierbei wird er auf wissenschaftliche Instrumente der TUM-Forschungsneutronenquelle Heinz Maier-Leibnitz (FRM II) zurückgreifen. Andererseits sollen die physikalischen Eigenschaften und das Potenzial für Anwendungen, beispielsweise in der Informationstechnologie, ausgelotet werden. So könnten auf der Basis bestimmter magnetischer Wirbel Daten schneller und effizienter verarbeitet werden als bisher.

**Prof. Christian Pfeleiderer** arbeitet auf dem Gebiet der experimentellen Festkörperphysik. Ziel seiner Forschung ist die systematische Suche nach neuen Materialeigenschaften, die durch starke elektronische Korrelationen entstehen. Beispiele hierfür sind neue Formen des Magnetismus, unkonventionelle Supraleitung und anomale metallische Zustände. Das Portfolio der experimentellen Methoden umfasst die Einkristallzüchtung intermetallischer Verbindungen unter hochreinen Bedingungen, die Messung von Transport- und Volumeneigenschaften unter extremen Bedingungen sowie ein breites Methodenspektrum der Neutronenstreuung. Prof. Pfeleiderer erhält einen Advanced Grant in Höhe von rund 2,2 Millionen Euro.

### **Visualisierung der Unsicherheit**

Numerische Daten, die durch physikalische Messverfahren oder numerische Simulationsrechnungen generiert werden, sind in der Regel mit Unsicherheiten behaftet, etwa durch Fehler im Aufnahmeprozess, den zugrundeliegenden physikalischen Modellen oder den

verwendeten Berechnungsmethoden. Deshalb ist das Bewusstsein wichtig, dass die in den Daten enthaltene Information niemals exakt ist, und dass die Analyse der Daten ohne Berücksichtigung dieser Unsicherheiten zu Fehlinterpretationen und falschen Annahmen führen kann. Zwar lässt sich im Allgemeinen die Unsicherheit nicht eliminieren, aber ihre mögliche Auswirkung auf relevante Strukturen in den Daten kann dem Benutzer in visueller Form dargestellt werden. Hier setzt das Projekt von Prof. Rüdiger Westermann an. Seine Vision: Basierend auf der stochastischen Modellierung von Unsicherheiten werden die möglichen Variationen von relevanten Merkmalen in hochdimensionalen wissenschaftlichen Daten berechnet und mit Methoden der Computer Grafik dem Benutzer in intuitiver Weise dargestellt. Dafür soll eine visuelle Sprache entwickelt werden, die mittels bildlicher und textueller Elemente eine quantitative Analyse von Unsicherheiten ermöglicht. Diese Technologie hat nicht nur das Potenzial, eine völlig neue Art der visuellen Datenexploration zu etablieren, sie hat auch wesentlichen Einfluss darauf, wie physikalische Messverfahren und numerische Simulationsrechnungen in Zukunft durchgeführt werden. Erkennen Forscher am Bild, wo die Unsicherheiten in Mess- oder Simulationsergebnissen liegen, werden Problembereiche leichter erfassbar. Entsprechend können Mess- bzw. Simulationsmethoden angepasst werden. Die quantitative Bewertung der Verlässlichkeit von Datengenerierungsprozessen stellt eine weitere zentrale Herausforderung im Projekt von Prof. Westermann dar. Er erhält einen ERC Advanced Grant in Höhe von rund 2,3 Millionen Euro.

**Prof. Rüdiger Westermann** hat den Lehrstuhl für Computer Grafik und Visualisierung an der TU München inne. Er forscht auf dem Gebiet der praktischen Informatik in den Bereichen wissenschaftliche Visualisierung und numerische Echtzeitsimulation. Der Schwerpunkt liegt auf der Entwicklung von effizienten Algorithmen zur interaktiven Datenexploration und physikalischen Simulation in virtuellen Umgebungen und deren Realisierung auf Manycore-Architekturen.

## Entstehung von Darmkrebs

Forschungsergebnisse der letzten Jahre haben gezeigt, dass chronische Entzündungen das Risiko für eine Krebserkrankung deutlich steigern. Prof. Florian Greten und seiner Arbeitsgruppe gelang es, am Beispiel des Kolonkarzinoms wichtige molekulare Grundlagen zu identifizieren, die für diesen Zusammenhang verantwortlich sind. In dem aktuellen Projekt untersuchen die Forscher die Rolle von reaktiven Sauerstoff- und Stickstoffradikalen während der Entstehung von Dickdarmkrebs. Mit den Mitteln aus dem ERC-Grant wollen die Forscher um Prof. Greten nun herausfinden, wie sich die Akkumulation dieser reaktiven Sauerstoff- und Stickstoffradikale in verschiedenen Zelltypen auf die Entwicklung und das Fortschreiten eines Kolonkarzinoms auswirkt und ob eine tumorfördernde oder eher eine tumorunterdrückende Funktion überwiegt. Hierfür verwenden die Wissenschaftler genetisch veränderte Mäuse, mit denen spezifische Effekte in entzündeten Zellen von solchen in Tumorzellen

unterscheidbar sind. Dabei ist es durchaus vorstellbar, dass abhängig vom Zelltyp verschiedene Effekte zu beobachten sein werden. Von den Ergebnissen erhoffen sich die Forscher fundamentale Einblicke in die molekularen Grundlagen der Tumorentstehung, die helfen sollen, neue Strategien für die Prävention und Therapie des Kolonkarzinoms zu entwickeln.

**Prof. Florian Greten** ist Professor für Molekulare Gastrointestinale Onkologie. Seit 2011 ist er am Institut für Molekulare Immunologie am Klinikum rechts der Isar tätig. Er erhielt bereits zahlreiche Auszeichnungen für seine Verdienste in der Krebsforschung. So wurden ihm allein im vergangenen Jahr vier renommierte Forschungspreise verliehen: der Johann-Georg-Zimmermann-Forschungspreis, der Theodor-Frerichs-Preis der Deutschen Gesellschaft für Innere Medizin, der AIO-Wissenschaftspreis der Deutschen Krebsgesellschaft (DKG) und der Dr.-Emil-Salzer-Preis für Krebsforschung des Deutschen Krebsforschungszentrums (DKFZ). Prof. Greten erhält einen ERC Starting Grant in Höhe von rund 1,5 Millionen Euro.

### Reges Treiben im Inneren der Zelle

Das Innere von lebenden Zellen wird durchzogen von einem feinen Netzwerk, dem Zytoskelett. Es ist aus vielen Proteinfasern (Filamenten) aufgebaut und erfüllt verschiedene Aufgaben. Zum einen muss das Zytoskelett dynamisch sein, damit sich die Zellen bewegen können. Zum anderen muss es so stabil sein, dass sich die Zelle in Ruhe organisieren und anschließend teilen kann. Beidem liegt aus Sicht der Biophysik ein Selbstorganisationsprozess zu Grunde, der durch sogenannte Aktin-Binde-Proteine (ABP) gesteuert wird. Diese Proteine sind hochspezialisiert. Sie regulieren beispielsweise den Auf- und Abbau von bestimmten Filamenten, vernetzen und bündeln sie und steuern die Zellteilung. Um dieses sehr komplexe biologische System verstehen zu können, arbeiteten Wissenschaftler daran, es in Modellsystemen nachzubauen. Ziel von Prof. Andreas Bausch und seiner Arbeitsgruppe ist es nun, mit finanzieller Hilfe des ERC-Grants die Komplexität des Modells in klaren Schritten zu steigern. Auf diese Weise möchten sie die funktionellen Einheiten und damit die Selbstorganisation der Zelle besser verstehen. Der Hauptpunkt des Projektes wird es sein, aktive Prozesse wie die Reorganisation und die Zellteilung mit Hilfe sogenannter Motorproteine nachzubauen und quantitativ zu verstehen. Die Arbeiten werden durch die neuen Erkenntnisse über das Leben und die Funktion von Zellen auch Einsichten in neue Therapiemöglichkeiten bei verschiedenen Krankheitsbildern liefern.

**Prof. Andreas Bausch** hat den Lehrstuhl für Zellbiophysik an der TUM inne. Er forscht mit dem Ziel, die mechanischen Eigenschaften des Zytoskeletts und die mikroskopischen Mechanismen der Selbstorganisation quantitativ zu verstehen. Ein weiterer Forschungsschwerpunkt ist die Identifizierung und physikalische Charakterisierung neuer biomimetischer Materialien. Prof. Bausch erhält einen ERC Starting Grant in Höhe von rund 1,5 Millionen Euro.

## Röntgenbilder aus der Welt der Bakterien

Röntgenaufnahmen sind wichtige Hilfsmittel der Medizin, doch die Auflösung herkömmlicher Techniken ist beschränkt. Zwar erlaubt die Röntgenstrahlung rein physikalisch betrachtet eine hochauflösende Mikroskopie, die bis in den Nanometerbereich hineinreicht. Eine der großen Hürden ist jedoch die Herstellung entsprechender Optiken. Mit einem als Röntgen-Ptychografie bezeichneten Verfahren haben TUM-Forscher um Dr. Pierre Thibault ein Verfahren weiterentwickelt, das ohne Linse auskommt und ultrahoch aufgelöste Einblicke in die Welt der Bakterien erlaubt. Die Mittel des ERC Starting Grant ermöglichen es der Gruppe von Dr. Thibault, ihre Arbeit auf dem Gebiet der kohärenzbasierten Röntgenmikroskopie von biologischen Proben an der Technischen Universität München fortzusetzen. Ein zentraler Schwerpunkt ist dabei die Anwendung der Technik auf neue Fragestellungen in den Lebens- und Materialwissenschaften.

**Dr. Pierre Thibault** ist Wissenschaftler am Lehrstuhl für Biomedizinische Physik der Technischen Universität München. Die Forschung von Dr. Thibault umfasst mehrere Disziplinen, darunter Röntgen-Physik, biomedizinischen Bildgebung, inverse Probleme und Informatik. Die algorithmischen Ansätze, die er schon früh in seiner Karriere entwickelte, sind inzwischen Standard im Forschungsfeld der Röntgen-Bildgebung. Bevor er an die TU München wechselte, forschte der kanadische Wissenschaftler in den USA und in der Schweiz. Dr. Thibault erhält einen ERC Starting Grant in Höhe von rund 1,5 Millionen Euro.

Die **Technische Universität München (TUM)** ist mit rund 460 Professorinnen und Professoren, 9.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern und 31.000 Studierenden eine der führenden technischen Universitäten Europas. Ihre Schwerpunktfelder sind die Ingenieurwissenschaften, Naturwissenschaften, Lebenswissenschaften, Medizin und Wirtschaftswissenschaften. Nach zahlreichen Auszeichnungen wurde sie 2006 vom Wissenschaftsrat und der Deutschen Forschungsgemeinschaft zur Exzellenzuniversität gewählt. Das weltweite Netzwerk der TUM umfasst auch eine Dependence mit einem Forschungscampus in Singapur. Die TUM ist dem Leitbild einer unternehmerischen Universität verpflichtet.