

Spitzenforschung von Robotern bis zu simulierten Strömungen

ERC Advanced und Proof of Concept Grants für Forscher der TUM

Der Europäische Forschungsrat (ERC) wird drei Projekte von Wissenschaftlern der Technischen Universität München (TUM) mit den renommierten Advanced Grants fördern. Zwei der Projekte beschäftigen sich mit neuen Ansätzen für Krebstherapien, eines damit, wie laufende Roboter effektiver werden können. Zudem wird ein Projekt zur Simulation von Strömungen mit einem sogenannten Proof of Concept Grant gefördert.

Jedes Jahr vergibt der Forschungsrat Grants in verschiedenen Kategorien. Die Advanced Grants sind exzellenten etablierten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern vorbehalten, die in den letzten zehn Jahren Spitzenleistungen vorzuweisen haben. Sie sind mit bis zu 2,5 Millionen Euro dotiert.

Zusätzlich zu den vier Advanced Grants fördert der ERC ein weiteres Projekt mit einem Proof of Concept Grant. Diese werden an Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler vergeben, die prüfen wollen, ob aus ihren ERC-Forschungsprojekten marktfähige Innovationen entstehen können. Als unternehmerische Universität legt die TUM auf diesen Aspekt der Forschung großen Wert und fördert gezielt Firmengründungen durch Forschende und Studierende.

Prof. Dr.-Ing. Alin Albu-Schäffer (Informatik)

Roboter sollen sich bald so fortbewegen wie ihre biologischen Vorbilder: Menschen und Tiere. Im Projekt „M-Runners“ wird Prof. Albu-Schäffer deshalb die Beweglichkeit und die Effizienz der von zwei und vierbeinigen Robotern weiterentwickeln. Die Fortbewegung von Mensch und Tier ist bestimmt durch bio-mechanische Resonanzeigenschaften des jeweiligen Körpers. Diesen Mechanismus zu verstehen ist eine grundlegende Voraussetzung, um einen wissenschaftlichen Durchbruch beim Gang von Robotern zu erreichen. Damit die Roboterbewegungen weniger anfällig für Fehler und auch energieeffizienter werden, muss ein Roboterkörper so beschaffen sein, dass er im Einklang mit den wiederkehrenden Bewegungen steht. Dafür bedarf es unter anderem mathematischer Methoden zur Beschreibung, zur Analyse, zum Entwurf und zur Regelung von Systemen, deren Resonanz nicht linear verläuft. Diese fehlen bis heute weitestgehend. In seinem neuen Projekt wird Prof. Albu-Schäffer vor allem eine neue Theorie nichtlinearer Schwingungen entwerfen. Sie soll dann auf elastische Systeme angewendet werden – sowohl auf robotische als auch auf biologische.

[Alin Albu-Schäffer](#) ist [Professor für Sensorbasierte Robotersysteme und intelligente Assistenzsysteme](#). Zudem ist er seit 2012 Direktor des [Instituts für Robotik und Mechatronik des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt \(DLR\)](#).

Prof. Dr. Bernhard Küster (Wissenschaftszentrum Weihenstephan)

Wie im Rest des Körpers werden auch die Vorgänge in Tumorzellen durch Proteine gesteuert. Die Aktivität der Proteine wiederum wird zu einem wesentlichen Teil durch Kinasen geregelt. Diese Moleküle sind der Ansatzpunkt für eine Klasse von Krebsmedikamenten, die Kinase-Inhibitoren. Einige Formen von Krebs zeichnen sich dadurch aus, dass die Proteinaktivität verändert ist; indem die Medikamente Kinasen hemmen, beeinflussen sie den Verlauf der Erkrankung. In seinem Projekt

TOPAS will Prof. Bernhard Küster die Protein-Aktivität in Tumorzellen mit quantitativer Massenspektrometrie messen. Der so ermittelte Tumorproteom-Aktivitätsstatus, kurz: TOPAS, soll mehr über die jeweilige Krebserkrankung verraten. Ein weiteres Ziel der Forscherinnen und Forscher ist es, anhand des TOPAS zu ermitteln, welche Kinase-Inhibitoren für eine Behandlung einer Patientin oder eines Patienten besonders vielversprechend sind. Küster und sein Team wollen auch in der klinischen Praxis zeigen, dass ein „TOPAS-Score“ Ärztinnen und Ärzte wichtige zusätzliche Informationen liefern kann.

[Bernhard Küster](#) ist [Professor für Proteomik und Bioanalytik](#).

Prof. Dr. Jürgen Ruland (Medizin)

T-Zell-Non-Hodgkin-Lymphome (T-NHLs) sind eine besonders aggressive Form von Lymphdrüsenkrebs. Mit konventionellen Therapien lassen sie sich kaum bekämpfen. T-Zellen schützen den Körper normalerweise vor Bedrohungen, auch vor Krebs. Bei dieser Erkrankung mutieren sie jedoch und werden zu unkontrolliert wachsenden Tumorzellen. In seinem Projekt T-NHL SUPPRESSORS will Prof. Jürgen Ruland die molekularen Mechanismen, die T-NHLs so gefährlich machen aber auch mögliche Gegenmaßnahmen untersuchen. Erster Ansatzpunkt ist ein 2017 von Ruland und seinem Team entdeckter „Not-Aus“-Schalter für fehlerhafte Zellen, das Protein PD-1. Bei knapp einem Drittel der T-NHL- Patienten ist dieser Schalter defekt und kann mutierte Zellen nicht an der Vermehrung hindern. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler wollen klären, auf welche Weise PD-1 Lymphome am Wachsen hindert und darüber hinaus weitere molekulare Prozesse erforschen, die das Wachstum von T-NHLs einschränken können.

[Jürgen Ruland](#) ist [Professor für Klinische Chemie und Pathobiochemie](#). Seine Forschung wurde bereits 2013 mit einem ERC Advanced Grant gefördert.

Proof of Concept Grant: Prof. Dr. Nils Thürey (Informatik)

Ob für den Bau moderner Pipelines oder die Automobilentwicklung – Strömungen am Computer zu simulieren kann in vielen Bereichen nützlich sein. Mit solchen Simulationen können beispielsweise die Luftströmungen um Fahrzeuge oder der Blutfluss in menschlichen Adern berechnet werden, ohne teure Realexperimente durchführen zu müssen. In vielen Industriezweigen sind Strömungssimulationen heute Standard. Allerdings kann ihre Berechnung immer noch mehrere Tage in Anspruch nehmen. Prof. Nils Thürey beschäftigt sich damit, wie man solche Simulationen verbessern kann. Mit dem neuen Proof of Concept Grant für sein Projekt „dataFlow: A Data-driven Fluid Flow Solving Platform“ wird ein Deep-Learning-Algorithmus weiterentwickelt, der das Ergebnis seines ERC Starting Grants „realFlow“ war. Damit wird sogar auf regulären PCs bald eine Berechnung von Strömungssimulationen innerhalb weniger Sekunden realistisch sein. Bei dieser Methode werden neuronale Netzwerke darin trainiert, wiederkehrende Muster in Simulationen zu lernen. Sind diese Muster einmal abgespeichert, kann das sogenannte datengetriebene Modell viel schneller neue Ergebnisse produzieren.

[Nils Thürey](#) ist [Professor für physikalisch-basierte Simulation](#).

Mehr Informationen:

[ERC-Grants an der Technischen Universität München](#)