

# hoch 3

Die Zeitung der  
Technischen Universität Darmstadt  
[www.tu-darmstadt.de](http://www.tu-darmstadt.de)

## Verbinden

### Start

Der Studiengang Medizintechnik von TU Darmstadt und Uni Frankfurt ist erfolgreich angelaufen.

Seite 9

## Denken

### Beschleunigung

TU-Elektrotechniker entwickeln ein Konzept für einen winzigen Teilchenbeschleuniger.

Seite 12

## Verstehen

### Ziel

TU-Professoren erläutern, wofür der Physik- und Chemie-Nobelpreis 2018 verliehen wurde.

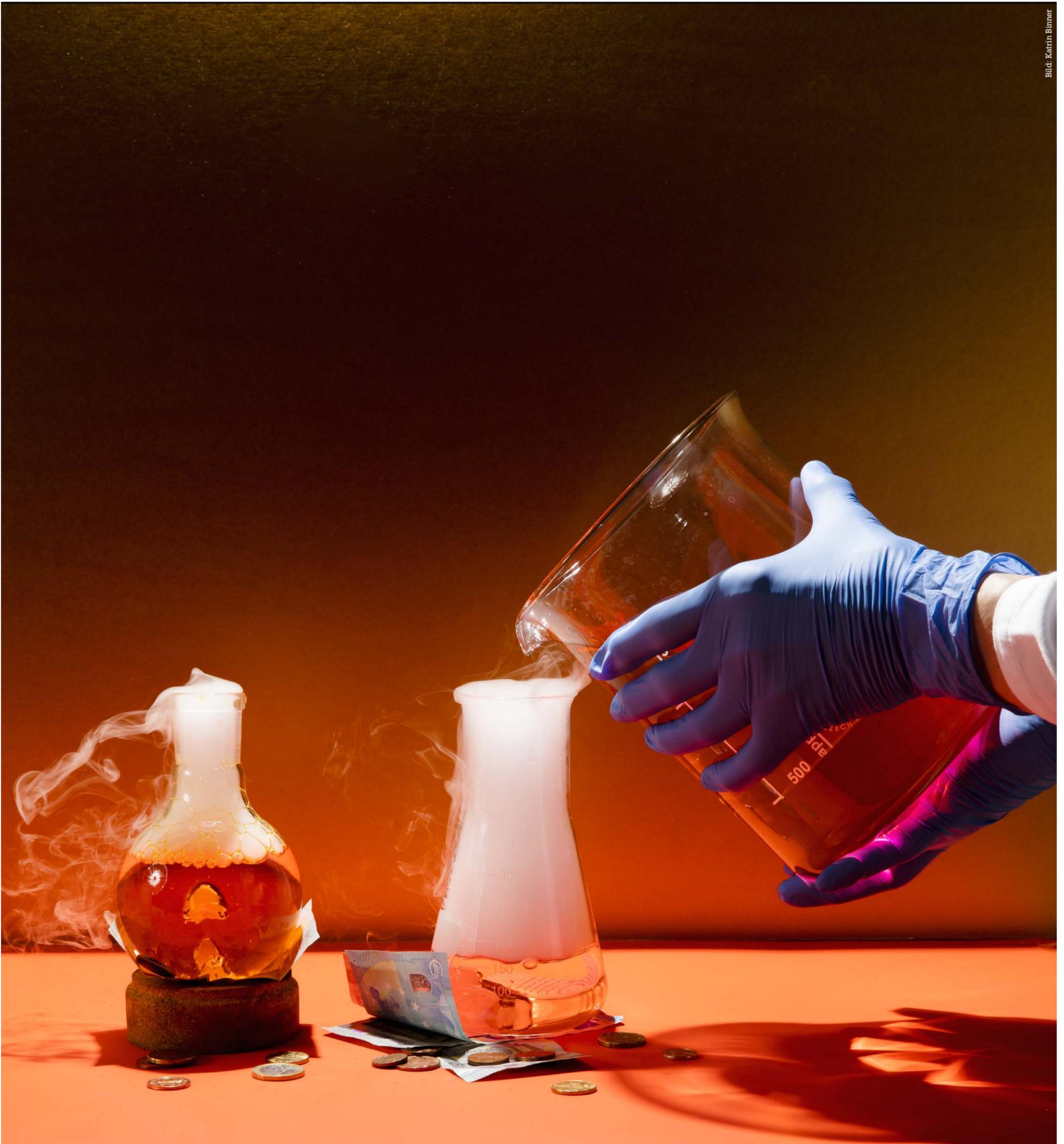
Seiten 16 – 17

# Reife Forschung – vom Ideenlabor zur Anwendung



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT





**3 Förderlinien**  
**10 bewilligte Projekte**  
**600.000 Euro jährliche Fördersumme**

Brodelnde Ideenküche: Der Pioneer Fund hilft dabei, die Ergebnisse vielversprechender Forschungsprojekte zur Umsetzung zu bringen.

Seiten 4 –5

## Liebe Leserin, lieber Leser,

die TU Darmstadt trägt mit ihren Leistungen seit Jahrzehnten entscheidend zum Renommee und zum Wohlstand der Stadt Darmstadt und der Metropolregion Frankfurt-Rhein-Main bei. Das lässt sich ohne Übertreibung oder Überheblichkeit feststellen: So sind beispielsweise viele namhafte Unternehmen vor Ort aus der Universität heraus entstanden – Software AG, Brain AG, Isra Vision, Akasol ...

Auch die Beziehungen zwischen der stets international orientierten Universität und dem GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung, dem ESA-Kontrollzentrum als »Europas Tor zum Weltraum«, den Fraunhofer-Instituten und dem Nationalen Forschungszentrum für angewandte Cybersicherheit (CRISP) sind äußerst eng. Und die auf vertrauensvolle Kooperation in Forschung, Lehre und Wissenschaftsmanagement basierende Allianz der »Rhein-Main-Universitäten« mit der Gutenberg-Universität Mainz und der Goethe-Universität Frankfurt am Main entwickelt sich sehr dynamisch.

Als starker Wirtschaftsmotor bindet die TU Darmstadt weit mehr als 10.000 Arbeitsplätze; unsere Absolventinnen und Absolventen

sind für Fach- und Führungspositionen überaus begehrt. Dutzende erfolgreicher Start-ups im Umfeld der TU unterstreichen den hohen Stellenwert unserer Gründungskultur und die Innovationskraft auf Zukunftsfeldern wie etwa Digitalisierung und Künstliche Intelligenz.

Die TU Darmstadt ist der Kristallisationskern der Wissenschaftsstadt Darmstadt, die nunmehr auch den offiziellen Titel »Digitalstadt« trägt. Die hier lebenden und arbeitenden Menschen erleben auf vielfache Weise und ganz konkret die Vorteile der engen Verflechtung. Einige Themen haben wir beispielhaft in dieser Ausgabe aufbereitet: die neue Energiezentrale und ihr Anschluss an das öffentliche Versorgungsnetz; das Merck-TU Darmstadt-Juniorlabor, das indes von 28.000 Schülerinnen und Schülern besucht wurde, um chemische Experimente zu erleben; der bevorstehende Start des Baus der Lichtwiesen-Straßenbahn; der Kooperationsvertrag zu »Digitalstadt«-Projekten.

Ich wünsche Ihnen eine anregende Lektüre!

Ihr Hans Jürgen Prömel, Präsident der TU Darmstadt



Bild: Katrin Binner

## Inhalt

### VERBINDEN

7

#### INNOVATIV

Beim »Startup & Innovation Day« des TU-Innovations- und Gründungszentrums HIGHEST präsentierten mehr als 50 junge Gründerteams ihre Ideen. Ein Rundgang über die Messe.



Bild: HIGHEST

### DENKEN

11



Bild: Patrick Bal

#### SICHER

Dass vertrauliche Gesundheitsdaten nicht in falsche Hände geraten, ist eines der Ziele von Forschenden im Sonderforschungsbereich CROSSING. Sie arbeiten an einer Technologie, die diese Daten nachhaltig schützt.

### HANDELN

19

#### EFFIZIENT

Die ENTEGA STEAG Wärme GmbH hat auf dem Campus Lichtwiese eine neue erweiterte Energiezentrale errichtet. Strom, Wärme und Kälte für die TU und weitere städtische Liegenschaften werden damit umweltschonend bereitgestellt.



Bild: Sandra Junker

### AUSGEZEICHNET

22

#### ENGAGIERT

Der Preis des Deutschen Akademischen Austauschdienstes 2018 geht an die Peruanerin Karla Rocío Salazar-Vogel. Die Psychologie-Studentin zeichnete sich durch Entschlossenheit, Ausdauer und interkulturelle Kompetenz aus, heißt es in der Begründung der Jury.

### ABSCHLUSS

24

#### VERMITTELND

Das Merck-TU Darmstadt-Juniorlabor gibt Schülerinnen und Schülern seit 2008 einen Einblick in die spannende Welt der Chemie. Die Nachfrage nach diesem Angebot auf dem Campus Lichtwiese ist seit über zehn Jahren ungebrochen.

Das Innovationsförderprogramm »Pioneer Fund« – ein gemeinsames Förderinstrument der TU Darmstadt und des ENTEGA NATURpur Instituts – fördert die Überführung von wissenschaftlichen Ergebnissen in die Anwendung mit jährlich 600.000 Euro. Seit 2016 unterstützt das Programm Projekte in drei Förderlinien. Wir stellen sechs aktuelle Vorhaben vor – von einem Wirkstoff gegen chronische Schmerzen bis hin zu Superkondensatoren.



## Das Super-Protein

Bei »PainStop« arbeiten Forschende an einem Wirkstoff gegen chronische Schmerzen

Bis zu 16 Millionen Menschen leiden allein in Deutschland unter chronischen Schmerzen – eine Massenerkrankung, für die es bisher keine wirksamen Medikamente ohne Suchtpotenzial gibt. Das will das Forschungsteam um den Biochemiker Felix Hausch am Fachbereich Chemie mit Hilfe des Pioneer Fund ändern. Der TU-Professor für Strukturbiologische Wirkstoffforschung befasst sich seit Langem mit einem Protein, das der Schlüssel zu einem schmerzfreien Leben sein könnte. Das Eiweißmolekül FKBP51 spielt eine Rolle bei gleich einer ganzen Reihe von Krankheiten und Leiden. »Blockiert man dieses Protein, nehmen depressionsartige Symptome und chronische Schmerzen ab, zumindest in Tiermodellen«, sagt Hausch. Für die Entwicklung von Hemmstoffen wählten die Forscher den bereits zugelassenen Wirkstoff Tacrolimus, eine aus Bakterien gewonnene Substanz, die sie chemisch veränderten. »Wichtig ist«, betont der Wissenschaftler, »dass der Wirkstoff nur an FKBP51 bindet und nicht an verwandte Proteine.«

Das Team arbeitet an einer Variante, die besser hemmt und die Blut-Hirn-Schranke überwindet. »Das Zentrum für Schmerzempfinden liegt im zentralen Nervensystem«, sagt Hausch. Bisher lässt die Forschung noch viele Fragen offen. An den Abläufen sind viele Proteine beteiligt, und jeder Mensch entwickelt zudem ein ganz individuelles Schmerzempfinden. Erste Studien an Mäusen, deren FKBP51-Produktion beeinflusst oder ausgeschaltet wurde, zeigen jedoch Erfolg, und das ganz ohne Nebenwirkungen. Das wichtige akute Schmerzempfinden etwa bleibt erhalten. Laut Hausch wird es jedoch noch ein paar Jahre dauern, bis formelle Studien auch mit Menschen beginnen können. Noch ist der Wirkstoff nicht ausgereift genug.

[bit.ly/2SNg0Ww](https://bit.ly/2SNg0Ww)

## Für eine sichere Energiewende

Das Projekt »Probabilistische Strompreisprognose mehrerer Märkte« will bessere Vorhersagen liefern

Elektrische Leistung und Energie wird in einem komplexen System auf mehreren Märkten und unter unterschiedlichen Voraussetzungen produziert, gehandelt und verteilt. Damit die Energiewende gelingt, muss das Energiesystem flexibel auf Schwankungen in der Erzeugung erneuerbarer Energien reagieren können. Marktpreise auf den Strommärkten spielen dabei eine zentrale Rolle. Produktions-, Angebots- und Nachfrageseite von flexiblen Systemen wie Stromspeichern stehen damit vor einem komplexen Optimierungsproblem. Das Projekt »Probabilistische Strompreisprognose mehrerer Märkte« von Professor Florian Steinke und Tim Janke vom TU-Fachgebiet Energy Information Networks & Systems (EINS) am Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik will die Vorhersage von Strompreisen verbessern.

Angesichts der Liberalisierung des Strommarktes und des Ausbaus erneuerbarer Energien sind probabilistische Prognosemodelle besonders gefragt. Sie liefern neben einer Vorhersage des

wahrscheinlich eintretenden Wertes auch eine Einschätzung über die Unsicherheit der Prognose. Die TU-Forscher wollen leistungsfähigere Prognosemodelle entwickeln. Grundlage sind dabei Daten wie Stromgroßhandels- und Brennstoffpreise sowie die erzeugten Strommengen aus Photovoltaik und Windenergie, die ins Netz eingespeist werden. Teile dieses Datensatzes werden genutzt, um ein Modell zu »trainieren«, also die Parameter zu bestimmen. Anschließend testet das TU-Team mit einem anderen Datensatz, wie genau das Modell prognostizieren kann. »Wichtig ist die fehlerfreie Zusammenstellung der Daten sowie eine erfolgreiche Kombination von Modelltyp und Datensatz«, so Steinke. Dafür nutzen die Forschenden ihr Wissen über die Funktionsweise des Marktes und die Stärken und Schwächen der unterschiedlichen Prognosemodelle.

[bit.ly/2UonuAq](https://bit.ly/2UonuAq)

## Kleine Körner

### Interdisziplinäres Activator-Projekt erforscht alternative Herstellungswege für Permanentmagnete

Weil Automatisierungsprozesse und Elektromobilität eine immer wichtigere Rolle spielen, ist auch die Nachfrage nach Permanentmagneten in den vergangenen Jahren stark angestiegen. Zu den wichtigsten Materialien dafür zählen aufgrund ihrer hohen magnetischen Energiedichte die Neodym-Eisen-Bor (Nd-Fe-B)-Legierungen. Bisherige Herstellungsverfahren sind wegen ihrer zahlreichen Prozessschritte jedoch sehr aufwändig und teuer. Das will das Activator-Projekt »Entwicklung einer »top-down«-Herstellungsrouten für Nd-Fe-B-Magnete« ändern.

Seit 2014 arbeitet das Institut für Produktionstechnik und Umformmaschinen (PtU) am Fachbereich Maschinenbau in einem interdisziplinären Forschungsprojekt zusammen mit den Fachgebieten »Physikalische Metallkunde« (PhM) und »Funktionale Materialien« (FM) am Fachbereich Material- und Geowissenschaften an einer alternativen Herstellungsmethode. Diese soll vor allem »kostengünstiger sein, effizienter und weniger Energie verbrauchen«,

betont Fansun Chi, wissenschaftlicher Mitarbeiter am PtU, der die neue Prozessroute mit initiiert hat. »Die konventionelle Produktion ist kompliziert, teuer und kritisch«, erklärt Fansun Chi. Die Forschenden suchen daher nach neuen Wegen. Statt der bisherigen pulvermetallurgischen Methode durch Gießen-Mahlen-Pressen-Sintern der Legierung haben sie einen kontinuierlichen Umformprozess gewählt. Der Vorteil: Das mittlerweile zum Patent angemeldete Verfahren verkürzt die Prozesskette. So wird beispielsweise auf die Pulverherstellung verzichtet, indem die Formgebung der Legierung im Gusszustand erfolgt ohne die Notwendigkeit einer Schutzgasumgebung. Erreicht haben die TU-Forschenden so bereits eine Verkleinerung der Körnergröße des Nd-Fe-B-Materials. »Je kleiner die Kristalle, umso besser«, erläutert Fansun Chi. »Wir sind auf einem guten Weg.« Im Activator-Projekt will das Team die magnetischen Eigenschaften weiter verbessern und den Prozess für eine künftige industrielle Produktion validieren.

## Das Prinzip der Kaffee-Pad-Maschine

### TU-Forscher entwickelt ein Handgerät für einen Nanoscale-Abdruck von Oberflächen

Wie lässt sich die Struktur von Oberflächen ohne Schäden am Material und aufwändige Montagearbeiten mit hoher Auflösung analysieren? Eine Frage, für die Dr. Lars-Oliver Heim vom Fachbereich Material- und Geowissenschaften eine ungewöhnliche Lösung gefunden hat. Bisherigen Verfahren sei gemein, so der TU-Wissenschaftler, dass die Oberfläche – seien es nun Bauteile für die Auto- oder Kunststoffindustrie – unmittelbar mit dem Analysegerät in Wechselwirkung treten müsse. Je nach Abmessung des Proben- oder Messgerätes läuft das nicht ohne Zerstörungen der Oberfläche, hohe Kosten oder Stillstand der Produktion ab. Heim hat dagegen ein Handgerät entwickelt, das auf Knopfdruck zerstörungsfreie, kostengünstige, schnelle und hochgenaue Replikat ermöglicht. Dazu wird ein Polymer mit sehr guten Benetzungseigenschaften auf die zu analysierende Oberfläche aufgebracht und mit UV-Licht extrem schnell ausgehärtet, wodurch ein hochgenauer Abdruck der Mikro- und Nanostruktur der Oberfläche entsteht. »Das Geschäftskonzept ist vergleichbar mit der Kaffee-Pad-Maschine«, sagt Heim. Das Gerät wird einmal gekauft, die Pads gibt es kontinuierlich. Was beim Kaffee

die Aromen sind, sind in diesem Fall Polymere, die für spezifische Materialien und Aufgabenbereiche optimiert sind – etwa für Metalle, Kunststoffe, Keramiken, heiße Oberflächen oder extrem schnelle Vernetzung. Der Forscher will mit Förderung des Pioneer Fund einen Prototypen bauen, der die Machbarkeit des Konzepts belegt. Das Standardgerät, das sich mit einer Hand bedienen lässt, ist ausbaufähig. Für spezielle Anwendungen und Projekte lassen sich individuelle Lösungen konzipieren. Einsetzbar ist es etwa in der verarbeitenden Industrie, um die Ausdehnung von Oberflächen, den Abrieb oder die Rissbildung von Bauteilen zu untersuchen. Diese müssen dafür nicht extra ausgebaut werden. Das Verfahren, sagt Lars-Oliver Heim, ist für Experten reizvoll, die den Messbereich ihrer Anwendung erweitern können, aber auch für Fachfremde, die selbst erzeugte Replikat zur Analyse in Auftrag geben können. »Es können auch Rückstellmuster gebildet und archiviert werden, die sich im Fall der Fälle als Nachweis des Urzustandes der Oberfläche eignen.«

[bit.ly/2FKFqM](http://bit.ly/2FKFqM)

## Leistungsstärke für langlebige Batterien

### Projekt »Neuartige Elektrolyte für Superkondensatoren« erforscht Möglichkeiten der Energiespeicherung

Speicherkapazitäten sind ein wesentlicher Schlüssel zur Energiewende. »Drei Säulen unterschiedlicher Energie- und Leistungsdichte«, sagt Dr. Klaus-Dieter Franz, »bestimmen heute die chemisch basierte Energiespeicherung: Brennstoffzellen, Batterien und Kondensatoren.« Die TU-Forschungsgruppe um Prof. Barbara Albert und Dr. Klaus-Dieter Franz am Fachbereich Chemie konzentriert sich auf Kondensatoren und hier auf so genannte Superkondensatoren. Diese mit einem flüssigen Elektrolyten zwischen zwei Elektroden gefüllten elektrochemischen Speicher haben eine sehr hohe Leistungsdichte, lange Lebensdauer und können Energie schnell aufnehmen und wieder abgeben. Wichtig ist das insbesondere für mobile Energiespeichersysteme wie Hybridantriebe in Autos, da dadurch die Hochbelastung der Batterien bei schnellen Lastwechseln abgepuffert und deren Lebensdauer erhöht wird.

In dem vom Pioneer Fund geförderten Projekt sucht das Forschungsteam nach neuartigen Kondensatorelektrolyten, die eine noch größere Energiemenge speichern können. Ziel ist ein Optimum aus möglichst hoher Ionenkonzentration, niedriger Viskosität und elektrochemischer Stabilität im Drei-Volt-Spannungsfenster. »Wir haben erste Moleküle einer neuen Substanzklasse gezielt entworfen, synthetisiert und wollen jetzt zeigen, dass es in Prototypen funktioniert«, sagt Franz. Das Team erwartet, »dass die Kondensatorentechnik auf diese Weise mit der rasanten Entwicklung von Brennstoffzellen und Batterien weiter Schritt hält«. Mit Hilfe des Pioneer Fund kann die Forschungsarbeit des bisher rund vierköpfigen Teams des Fachbereiches Chemie durch Master- und Doktorarbeiten unterstützt werden.

[bit.ly/2Fe5kNh](http://bit.ly/2Fe5kNh)

## Höhere Überlebensrate

### TU-Forschungsteam entwickelt schonendes Elektroporationsverfahren

Das Einbringen von Substanzen wie etwa DNA in lebende Zellen ist ein Schlüssel zur Grundlagenforschung in den Biowissenschaften. Abhängig von der Art der Substanz und ihrem Zielort stehen drei Wege offen, um ins Zellinnere vorzudringen: mit biologischen, chemischen und physikalischen Methoden. Biologische und chemische Prozesse sind relativ begrenzt in ihren Anwendungsmöglichkeiten, ihrer Effektivität und oftmals auch begleitet von unerwünschten Nebenwirkungen. Das Forschungsteam um Professorin Cristina Cardoso vom Fachgebiet Zellbiologie und Epigenetik am Fachbereich Biologie sowie Professor Rolf Jakob vom Institut für Mikrowellentechnik und Photonik, Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik, konzentriert sich daher auf neue physikalische Verfahren. Im gemeinsamen Activator-Projekt »Microwaveporator« setzen sie auf Elektroporation. Bei dieser Methode machen kurze elektrische Impulse die schützende Zellmembran für eine begrenzte Zeit durchlässig. Bisherige Verfahren führen jedoch zum Absterben einer Mehrheit der Zellen. »Die Überlebensrate beträgt nur wenige Prozent«, erläutert Cardoso. Für Experimente mit Elektroporation ist deshalb derzeit eine große Anzahl von Zellen nötig. »Oftmals stehen aber gar nicht so viele Zellen zur Verfügung«, weiß sie aus ihrem Forschungsalltag im Labor. Zudem müssen die Zellen für

die Elektroporation in eine Suspension gebracht werden und sich erneut am Substrat befestigen, bevor die Auswirkungen der zugeführten Substanz untersucht werden können.

Professorin Cardoso und das Team von Professor Jakob haben daher den Prototyp eines Mikrowellenporators entwickelt, der eine weitaus schonendere Methode anwendet. In dem zweiseitigen »Microwaveporator«, der aus einem Signal Generator und einer Art kleinen Kammer besteht, überlebt die Mehrheit der Zellen noch mehrere Tage. Es müssen also nicht so viele verwendet und die Zellen auch nicht aus dem Substrat genommen werden. Dies ermöglicht eine kontinuierliche Überwachung in Echtzeit – eine Technik, die bisher einzigartig ist und die zum Patent angemeldet wurde. Die Anwendungsmöglichkeiten sind breit gefächert. Nutzbar ist der TU-Microwaveporator in der biologischen, biomedizinischen oder auch biotechnologischen Forschung. »Es gibt kaum ein Labor, in dem Zellen kultiviert werden, das nicht diese Prozedur nutzt«, so die TU-Professorin. Im Activator-Projekt soll die Anwendung für weitere Substanzen und Zellarten getestet werden. Bisher hat das Team über diese neue Methode erfolgreich fluoreszenzmarkierte Peptide – ein Molekül aus Aminosäuren – in adhärenzte Zellen eingeschleust.

ALLE TEXTE: ASTRID LUDWIG

#### »PIONEER FUND«

Der im September 2016 gebildete Pioneer Fund zielt darauf, erfolgversprechende Forschungsergebnisse der TU Darmstadt zur Anwendungsreife zu bringen. Motivation des Förderprogramms ist, dass sich Forschungsergebnisse bei Abschluss der wissenschaftlichen Arbeiten oftmals in einem Stadium befinden, in dem das Anwendungspotenzial zwar sichtbar wird, konkretes Interesse von Verwertungspartnern aufgrund des noch frühen Entwicklungsstandes jedoch nur schwer zu wecken ist. Es fehlen meist noch weitere Forschungsergebnisse, entscheidende Entwicklungsschritte oder ganz einfach zuverlässig funktionierende Prototypen.

Das Programm beinhaltet die drei Förderlinien ACTIVATOR, BOOSTER und PIONEERS. Zielgruppe aller Förderlinien sind Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der TU Darmstadt aller Disziplinen sowie Studierende, Alumni und ehemalige Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der TU Darmstadt.

Die nächste Bewerbungsfrist für eine Antragsstellung im Pioneer Fund endet am 25. Februar 2019 um 12:00 Uhr.

[www.tu-darmstadt.de/pioneerfund](http://www.tu-darmstadt.de/pioneerfund)

Bei Interesse an einer Bewerbung wenden Sie sich bitte an Robert Heitzmann, Innovationsmanager der TU Darmstadt: [heitzmann.ro@pww.tu-darmstadt.de](mailto:heitzmann.ro@pww.tu-darmstadt.de), Telefon 06151-1657228.

ausgerechnet ...

# 1,15

Millionen Euro Pioneer-Fund-Fördergeld sind bisher bewilligt worden.

## Erfolg für Team Hector

### World Robot Summit

Erfolgreiche Premiere: Das Rettungsroboterteam Hector der TU Darmstadt hat beim erstmals in Tokyo ausgetragenen World Robot Summit den ersten Platz in der Plant Disaster Prevention Challenge errungen.

Der World Robot Summit wird vom japanischen Ministerium für Economy, Trade and Industry (METI) und der japanischen New Energy and Industrial Technology Development Organization (NEDO) durchgeführt, um durch internationale Wettbewerbe in drei Kategorien die technologische Entwicklung in der Robotik für wichtige neue Anwendungen zu beschleunigen.

In der viertägigen Vorrunde der Plant Disaster Prevention Challenge in der Kategorie Disaster Robotics mussten die Teams durch Einsatz ihrer Roboter in vier Missionen, die jeweils zweimal durchlaufen wurden, unterschiedliche Aufgaben durchführen. Diese umfassten einerseits für eine industrielle Anlage repräsentative visuelle, thermische, akustische Inspektionen und Gaskonzentrationsmessungen. Andererseits waren unterschiedliche Ventile zu bedienen sowie Maßnahmen zur Gefahrenabwehr in Notfällen einzuleiten.

Team Hector setzte dazu zwei Flug- und einen Bodenroboter ein. Mit der besten Punktzahl aller teilnehmenden Teams ging Hector als Favorit in das Finale. Dort war eine besonders komplexe Mission mit mehreren vorher nicht bekannten Teilaufgaben, etwa dem Vermeiden von Trümmerteilen und dem Auffinden simulierter Opfer, zu lösen. Diese wurden den Finalisten erst kurz vor Beginn mitgeteilt, und es gab nur einen einzigen und alles entscheidenden Durchlauf von 20 Minuten, welcher alle Teams im Finale unter sehr große Anspannung setzte. Da die konkurrierenden Teams aus Japan und Polen im Finale ebenfalls sehr gute Leistungen ablieferten, war die Freude sehr groß, als bei der Siegerehrung Team Hector als das auch im Finale punktbeste Team und damit als Sieger des Wettbewerbs verkündet wurde.

Der nächste World Robot Summit wird 2020 stattfinden. Die Disaster Robotics Category wird dann auf einem neuen und weltweit einzigartigen Robotertestgelände bei Fukushima ausgetragen werden.

+ [www.teamhector.de](http://www.teamhector.de)



Mithilfe der sensorintegrierten Rohre des Gründungsvorhabens Core Sensing Technologies werden aus mechanischen Strukturen digitale Schnittstellen, die zur Überwachung der Komponenten und Prozesse dienen.

# Von der Uni auf den Markt

## TU Darmstadt erfolgreich bei Forschungstransfer-Anträgen

Mit dem Förderprogramm »EXIST-Forschungstransfer« werden besonders anspruchsvolle technologieorientierte Unternehmensgründungen aus Hochschulen vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) unterstützt. Alle drei Anträge, die die TU Darmstadt dort 2018 gestellt hat, wurden bewilligt. Insgesamt fließen 2,6 Millionen Euro in innovative Projekte. Die TU hat damit noch einmal ihre besondere Stellung als Gründerhochschule bestätigt.

### MAGNOTHERM

Das Projekt unter Leitung von Dr. Max Fries entwickelt Kühlaggregate für die Herausforderungen der Zukunft. Die Technologie basiert auf dem magnetokalorischen Effekt, bei dem sich ein magnetokalorisches Material erwärmt beziehungsweise abkühlt, wenn es auf- und entmagnetisiert wird. Mittels am Fachgebiet Funktionale Materialien am Fachbereich Material- und Geowissenschaften der TU Darmstadt unter Leitung von Professor Oliver Gutfleisch patentierter Verfahren werden magnetokalorische Materialien zu aktiven Wärmetauschern verarbeitet. In einem zyklischen Zusammenspiel von Magnetfelderzeugung und Wärmetauschflüssigkeit wird ein Kühlgerät entwickelt, das herkömmlichen Gaskompressionsgeräten in vielerlei Hinsicht überlegen ist. Die magnetokalorische Kühlung ist sicher, leise, umweltfreundlich und bis zu 40 Prozent energieeffizienter als ein Kompressor.

MagnoTherm hat bei der Businessplanphase des »Science4Life«-Wettbewerbs den Spezialpreis »Energy Cup 2018« gewonnen und ist unter die TOP-10-Teams gekommen.

+ [www.magnotherm-solutions.com](http://www.magnotherm-solutions.com)

### ENERGY ROBOTICS

Das Team um Professor Oskar von Stryk vom Fachbereich Informatik tritt in den Markt um autonome mobile Roboteranwendungen ein. Mit der EXIST-Förderung können Dr.-Ing. Stefan Kohlbrecher, Dr.-Ing. Dorian Scholz und Dr.-Ing. Alberto Romay das Produkt »Energy Robotics Brain« zur Marktreife bringen. Dies ist eine Software-Suite, die mobile Bodenroboter autonom macht, damit diese Aufgaben der Fernüberwachung und -inspektion von Hochrisikobereichen wie Anlagen der chemischen und petrochemischen Industrie, unbemannter hochseegestützter Öl- und Gasplattformen oder Einsätze von Rettungskräften durchführen können.

Die Gründungsidee des Teams wurde durch viele Erfolge bei internationalen Wettbewerben für autonome Roboter geboren und nach dem jüngsten Sieg bei der ARGOS Challenge realisiert. Hier zeigte das Team mit einem ATEX-zertifizierten Roboter eines Hardware-Kooperationspartners eindrucksvoll, dass Routine- und Notfallaufgaben von intelligenten Robotern durchgeführt werden können. Erste Kunden haben bereits starkes Interesse angemeldet.

+ [www.energy-robotics.com](http://www.energy-robotics.com)

i Mehr zu den Erfolgen der Rettungsroboterforschung an der TU auf dieser Seite.

### CORE SENSING TECHNOLOGIES

Mechanische Strukturen finden sich sowohl industriell als auch im Alltag in vielfältiger Form: als Antriebswelle im Nutzfahrzeug, als Ausleger bei Baukränen oder auch als Fitnessgerät. Bisher besitzen solche Strukturen lediglich eine rein physische Funktionalität: Kräfte und Lasten sicher (über-)tragen. Informationen über Betrag und Richtung der wirkenden Lasten stehen nicht zur Verfügung. Das Gründungsvorhaben Core Sensing Technologies möchte dies mit seinen smarten Rohrstrukturen ändern.

Durch integrierte Kraftsensorik entstehen robuste und universell nutzbare Sensor-Halbzeuge, die als Schnittstelle für das Internet der Dinge dienen. Etablierte Maschinenbau-Hersteller verbauen diese Halbzeuge und schaffen so intelligente Alltagsprodukte oder Maschinenkomponenten, wie beispielsweise Antriebswellen, die ihren Wartungsbedarf proaktiv mitteilen. Im Rahmen des EXIST-Forschungstransfers wird die am Institut für Produktionstechnik und Umformmaschinen (PtU) am Fachbereich Maschinenbau entstandene Technologie der Sensorintegration zur Marktreife weiterentwickelt.

+ [core-sensing.de](http://core-sensing.de)

(CST)

### HIGHEST UND EXIST

Die TU Darmstadt fördert Gründungen durch das Innovations- und Gründungszentrum HIGHEST. HIGHEST steht für Home of Innovation, Growth, Entrepreneurship and Technology Management. Es ist die zentrale Anlaufstelle für alle wissens- und technologiebasierten Gründungsvorhaben in der Region. Das Angebot von HIGHEST stützt sich auf die vier Säulen Business Development und Gründungsberatung, Lehre, Forschung und Innovation, Netzwerk und Kooperation. Gründungsinteressierten Studierenden und Forschenden,

Start-ups und auch etablierten Unternehmen wird damit ein breites Spektrum an Unterstützungs- und Kooperationsmöglichkeiten eröffnet.

Als eine von bundesweit 22 Gründerhochschulen ist die TU Darmstadt unter den TOP 5 der antragsstärksten Universitäten für EXIST-Gründerstipendien und EXIST-Forschungstransfer-Bewilligungen. Mit einer Bewilligungsquote von 85 Prozent bei EXIST-Gründerstipendien und einer 95-prozentigen

Bewilligungsquote bei EXIST-Forschungstransfer überzeugen die Geschäftsideen und die professionelle Beratung und Betreuung durch HIGHEST regelmäßig die Jury in Berlin. Seit 2013 konnten mit Hilfe von HIGHEST etwa 9,1 Millionen Euro an Fördermitteln für Existenzgründungen aus der Wissenschaft erfolgreich akquiriert werden und 30 EXIST-Startups finanziert werden.

+ [www.highest.tu-darmstadt.de](http://www.highest.tu-darmstadt.de)

# »Großartige Start-ups an der Universität«

Rund 50 Gründerteams zeigen ihre Geschäftsideen und vernetzen sich beim Darmstädter Startup & Innovation Day



Andrang beim Darmstädter Startup & Innovation Day 2018

Ihre innovativen Ideen vorstellen, Kontakte knüpfen zu potenziellen Auftraggebern und Förderinnen – darum ging es den mehr als 50 jungen Gründerteams, die sich beim Startup & Innovation Day der TU Darmstadt im Kongresszentrum »darmstadtium« präsentierten. Ein Rundgang über die Messe beleuchtet ein paar dieser Ideen.

Ins Fernsehen schaffen es nicht alle. Nicolai Erbs und Patrick Schneider schon. Mit ihrem Start-up waren die Gründer von »Kitext GmbH« vor Kurzem in der »Höhle der Löwen«, einer Gründershow des TV-Senders Vox. Dort stellten die TU-Informatiker »Privalino« vor, ihre App, die sicheres Chatten ermöglichen und Kinder vor den Gefahren des Internets schützen soll. Über zwei Millionen Zuschauerinnen und Zuschauer sahen an diesem Abend zu. »Anschließend hatten wir fast tausend Registrierungen und Downloads auf unserer Webseite«, berichtet Nicolai Erbs.

Das Internet kann für Kinder gefährlich sein – in Form von Cybermobbing, Grooming oder Sexting, der Kontaktaufnahme durch Kriminelle oder Pädophile. Die TU-Informatiker haben

den Messenger-Dienst »Privalino« entworfen für Kinder und Eltern, der die Nachrichten analysiert. Sätze wie »Wollen wir uns treffen?« oder »Wie siehst du aus?« können harmlos sein, aber Privalinos Algorithmus prüft den Kontext und Auffälligkeiten. Wenn so ein Satz nach nur kurzem Kontakt auftaucht, alarmiert das System die Eltern und der Chatpartner wird blockiert. »Kontrolle«, weiß Erbs, »ist ein schwieriges Thema unter Kindern und Eltern, aber wir versuchen, einen Mittelweg zu gehen.« Erst nach einem Alarm werden die Eltern eingeschaltet, vorher können die Kinder unbeobachtet chatten.

Einen etwas sorgenfreieren Alltag will auch das Team von »TEC4MED LifeScience« seinen Kundinnen und Kunden offerieren. Die Gründer Nico

Höler, Martin Voigt und Julian Poths haben an der TU Darmstadt Maschinenbau und Informationssystemtechnik studiert und eine intelligente Kühlbox entworfen, mit der temperatursensible Medikamente oder Proben transportiert oder gelagert werden können. Gedacht ist die »Nelumbo« für den gewerblichen Bereich, für Apotheken, aber auch für Privatpersonen, die auf Medikamente angewiesen sind wie etwa Insulin oder Rheumapräparate, die eine gleichbleibende Temperatur benötigen. »Reisen werden so viel einfacher für diese Patienten«, betont Christian Schachmann vom Nelumbo-Team. Das Gerät hat Handgepäckgröße, einen Tragegriff und wiegt sechs Kilogramm. Sensoren überprüfen die Temperatur innen und außen, schlagen Alarm, wenn die Tür nicht richtig verschlossen oder das Medikament umgefallen sein sollte. Über GPS kann jederzeit nachvollzogen werden, ob die so wichtige Kühlkette lückenlos gesichert ist und wo sich die Box gerade befindet.

»TEC4MED LifeScience« hat für seine Idee bereits Fördermittel der EU und auch Unterstützung durch das Gründer- und Innovationszentrum HIGHEST der TU Darmstadt erfahren. Das Start-up der ehemaligen TU-Studenten umfasst mittlerweile über zehn Mitarbeiter und hält ein Patent auf seine Erfindung. Rund 30 Boxen, berichtet Schachmann, sind derzeit im Probetrieb. Auf der TU-Messe im »darmstadtium« findet die Box reges Interesse, doch das Team ist noch aus einem weiteren Grund hier: »Wir hoffen, Werkstudierende im Bereich Softwareentwicklung zu finden und Social-Media-Praktikanten.«

Wie wichtig gerade das Netzwerken auf dem TU-Startup & Innovation Day ist, weiß auch Brigitte Zypries. Die ehemalige Bundeswirtschaftsministerin und SPD-Politikerin sitzt heute im Beirat von HIGHEST. Jungunternehmerinnen und -unternehmern mit ihren Ideen auf die Beine zu helfen, dafür hat sie sich schon als Ministerin in Berlin engagiert. »Es gibt wirklich großartige Start-ups an der Universität«, begeistert sie sich. Am Messetag macht sie Stippvisiten an den Ständen der jungen Gründer-Teams. »Es geht ums Vernetzen, Zusammenbringen und Kontakte knüpfen«, betont sie.

## TU-IDEENWETTBEWERB

Während des Startup & Innovation Days wurden folgende Preise verliehen:

### TU-Ideenwettbewerb – Kategorie Forschende

1. Magnotherm Solutions
2. InVerz
3. Rapid Compact

### TU-Ideenwettbewerb – Kategorie Studierende

1. Soft Exosuit
2. Floating Office
3. Sensorpflaster

### Athene-Preis für Wissens- und Technologievermittlung

Prof. Dr. Eberhard Abele vom Institut für Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen, Fachbereich Maschinenbau

Auch Florian von Heißen wirbt auf der Messe für seine Idee: eine neue intelligente Bürolösung. An kaum sichtbaren Drahtseilen schwebt das »Floating Office«, das er und die TU-Kommilitonen Philipp Overath und Maciej Walasek entworfen haben – ein mobiler Schreibtisch ohne Beine, der bei Bedarf unter die Decke gezogen wird und als Lichtquelle dienen kann, da die Unterseite des Designerstückes als Lampe konzipiert ist. Eine technische Lösung ohne Kabelwirrwarr, gedacht für Co-Working-Büros oder Mikrohäuser. »Kleine Wohnungen in der Großstadt sind ein großer Markt«, so von Heißen. Dafür hat das Team ab Oktober auch ein EXIST-Gründerstipendium des Bundeswirtschaftsministeriums erhalten.

ASTRID LUDWIG

Langversion des Artikels und mehr Informationen zu den einzelnen Start-ups: [bit.ly/2E6rVdg](http://bit.ly/2E6rVdg)

Anzeige

**PANALPINA**  
on 6 continents

Willkommen bei Panalpina! Entdecke mit uns die spannende Welt der anspruchsvollen Full-Service Logistik für die Weltmarktführer aus Pharma und Healthcare, Halbleitertechnologie und High-Tech!

Wir bieten:

**Praktika, Projekt- und Abschlussarbeiten (Ingenieur und WiWi) und interessante Tätigkeiten für Werkstudenten (w/m/x)**

an unseren Standorten Weiterstadt, Neu-Isenburg, Frankfurt (Flughafen), Düsseldorf und Nürnberg



Dein Kontakt:  
[bewerbung.deutschland@panalpina.com](mailto:bewerbung.deutschland@panalpina.com)  
[jobs.panalpina.com](http://jobs.panalpina.com) (Job ID 155217)

PICK & PACK  
AUTOMATISIERUNG  
KÜHLKETTENLOGISTIK  
**INDUSTRIELOGISTIK**  
KUNDENSCHNITTSTELLE  
TECHNISCHER PRÜFSTAND  
SCANNER TECHNOLOGIE  
**INNOVATIVE LOGISTIKLÖSUNGEN**  
INTERNATIONAL VERNETZT  
MODERNSTE LAGERTECHNIK  
ELEKTRONISCHES WAREN- UND DATENMANAGEMENT

## Kulturstiftung fördert

## Kunstforum der TU

Die BS Kulturstiftung Darmstadt übernimmt seit 2019 eine institutionelle Förderung des Kunstforums der TU Darmstadt für vier Jahre. Sie unterstützt mit insgesamt 40.000 Euro den Dialog zwischen Kunst, Kultur und Wissenschaft und die künstlerische Auseinandersetzung mit gesellschaftlich relevanten Themen.

»Der Zugang zu Kunst und Kultur ist für mich ein zentraler Bestandteil ganzheitlicher Bildung. Ich möchte dazu beitragen, diese Erfahrung auch nachfolgenden Generationen zu ermöglichen. Das Kunstforum der TU Darmstadt als Schnittstelle zwischen Kunst, Kultur und Wissenschaft ist dazu der ideale Ort«, so Dr. Brigitte Scheinert, Vorsitzende der BS Kulturstiftung. »Ich bin hochofregut, dass sich die BS Kulturstiftung bereit erklärt hat, das Kunstforum der TU zu unterstützen. Damit erhält das Kunstforum nicht nur eine finanzielle Förderung, sondern wird auch in seinem Engagement bestärkt«, sagte TU-Kanzler Dr. Manfred Efinger.

SARAH PANCZYK/SIP

## Ein Tag voller Gelegenheiten

## Strategischer Partner Siemens an der TU Darmstadt



Kooperationsprofessor Stefan Nießen, Horst J. Kayser, Chief Strategy Officer bei Siemens, und TU-Präsident Professor Hans Jürgen Prömel (v.li.) beim Siemens-Tag an der TU

Beim »Siemens-Tag« an der TU Darmstadt hat sich der strategische Partner der TU den Studierenden vorgestellt – Karrieretipps inklusive. TU-Präsident Professor Hans Jürgen Prömel lobte den wechselseitigen Austausch zwischen Universität und Unternehmen.

Es war ein Tag voller Gelegenheiten für TU-Studierende, um sich über Karrierechancen beim Unternehmen Siemens zu informieren: Ein markanter Termin am »Siemens-Tag« im Audimax-Gebäude war die »Brunch Lecture« mit dem Chief Strategy Officer und Hochschulratsmitglied der TU Darmstadt, Dr. Horst J. Kayser, sowie mit Dr. Stefan Nießen, Leiter des

Techniefelds Energiesysteme bei Siemens. Zuvor hatte TU-Präsident Professor Hans Jürgen Prömel Nießen als neuen Kooperationsprofessor an der TU Darmstadt für »Technik und Ökonomie multimodaler Energiesysteme« vorgestellt.

Der Präsident hob in seinem Impulsvortrag die traditionell enge Kooperation mit Siemens

hervor, die inzwischen zu einer »Strategischen Partnerschaft« avanciert ist. Der wechselseitige Austausch durch Wissens- und Technologietransfer sei für die TU Darmstadt von essenzieller Bedeutung, so Prömel. Mit Partnern wie Siemens gelinge es, Forschungsergebnisse in die Praxis zu übertragen, dort Multiplikatoren zu finden und mit deren Impulsen wiederum die Forschung zu inspirieren.

Prömel lobte die interdisziplinäre Bandbreite der Strategischen Partnerschaft, die sich inzwischen in rund hundert gemeinsamen Forschungsprojekten bewährt habe. Ein Fokus liege auf der Zusammenarbeit in öffentlich geförderten Großprojekten zur Bewältigung der Energiewende. Die Kooperation sei auch von wechselseitigem Vorteil bei der Gewinnung von Nachwuchs.

Am Nachmittag konnten die Studierenden in einem »Netzwerk-Café« ins Gespräch mit dem Siemens-Manager Dr. Kayser kommen. An einem »Market Place« sowie in einem Hörsaal standen Vertreterinnen und Vertreter aus verschiedenen Divisionen des Unternehmens (etwa Mobility und Digital Factory) Rede und Antwort. Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus Trainee-Programmen berichteten von ihren persönlichen Erfahrungen und vermittelten Tipps rund um Einstiegs- und Förderprogramme. (FEU)

➔ Strategische Partnerschaften der TU Darmstadt: [bit.ly/2PqeXsM](https://bit.ly/2PqeXsM)

Anzeige

Willis Towers Watson |.l'l'l'l

## Wir suchen Dich in Wiesbaden und Frankfurt!

Du bist ein talentierter Absolvent (m/w) aus einem der Studiengänge Mathematik, Psychologie, Wirtschaftswissenschaften oder Informatik?

Nutze **Deine Chance** auf einen KarriereEinstieg bei einem weltweit führenden Unternehmen in den Bereichen Advisory, Broking und Solutions mit flachen Hierarchien und kooperativer Unternehmenskultur!



Wusstest du, dass Willis Towers Watson der älteste Versicherungsmakler der Welt ist? Wir waren beispielsweise der Broker für die **Titanic**, den **Moon Buggy** aus der **Apollo Mission** und die **Hindenburg**.

### Interessiert?

Erfahre mehr über uns und unsere Karrieremöglichkeiten auf [www.willistowerswatson.com](https://www.willistowerswatson.com).

# Medizintechnik startet stark

Hohe Nachfrage für neuen Studiengang der TU Darmstadt und Goethe-Universität Frankfurt

Der von der Technischen Universität Darmstadt und der Goethe-Universität Frankfurt gemeinsam eingerichtete neue Studiengang B.Sc. Medizintechnik kommt sehr gut an: Rund 280 Erstsemester haben sich als erster Jahrgang eingeschrieben, rund 40 Prozent von ihnen sind Frauen.

Die Kooperation der TU Darmstadt und der Goethe-Universität Frankfurt eröffnet Studierenden des neuen B.Sc. Medizintechnik die in Hessen einmalige Chance, von den Kompetenzen und dem Wissen einer Universitätsmedizin und einer Technischen Universität gleichermaßen zu profitieren und einen von beiden Universitäten gemeinsam getragenen Abschluss zu erlangen. Die Bewerbungszahlen, welche die Erwartungen im Vorfeld weit übertroffen haben, unterstreichen, dass der Studiengang im Trend liegt: Die neue Studierendengeneration legt Wert auf interdisziplinäre Lehre, die Antworten auf gesellschaftliche Fragestellungen von morgen anbietet.

Um dem interdisziplinären Anspruch der Medizintechnik gerecht zu werden, vermitteln etwa achtzig Prozent der Lehrveranstaltungen ingenieurwissenschaftliche Kernkompetenzen; etwa zwanzig Prozent legen die naturwissenschaftlich-medizinischen Grundlagen. Bereits im ersten Semester werden die Studierenden in beide Disziplinen eingeführt. Während in den Ingenieurwissenschaften Mathematik, Physik und elektrotechnische Grundlagen auf dem Stundenplan

stehen, geht es in der Medizin um die naturwissenschaftlichen Grundlagen, den Aufbau des menschlichen Körpers und seine Funktionen. Von Anfang an wird ein enger Bezug der Medizintechnik zu klinischen Fragestellungen hergestellt. Durch Praktika und Übungen werden die in den Vorlesungen vermittelten Theorien von Beginn an erlebbar.

Dass etwa zwei Fünftel der erstmals Eingeschriebenen weiblich sind, betrachtet die TU Darmstadt als enormen Erfolg, zumal noch immer Frauen in MINT-Fächern bundesweit insgesamt in der Minderheit sind. »Studien zeigen, dass sich mehr Frauen für Ingenieurwissenschaften interessieren, wenn diese interdisziplinär ausgerichtet sind beziehungsweise gesellschaftspolitische Fragen umfassen. Der Studiengang der Medizintechnik zeichnet sich genau dadurch aus. So konnte der Fachbereich die Zielsetzung der TU Darmstadt unterstützen, Frauen für MINT-Fächer zu gewinnen«, sagt Professor Andy Schürr, Studiendekan des Fachbereichs Elektrotechnik und Informationstechnik.

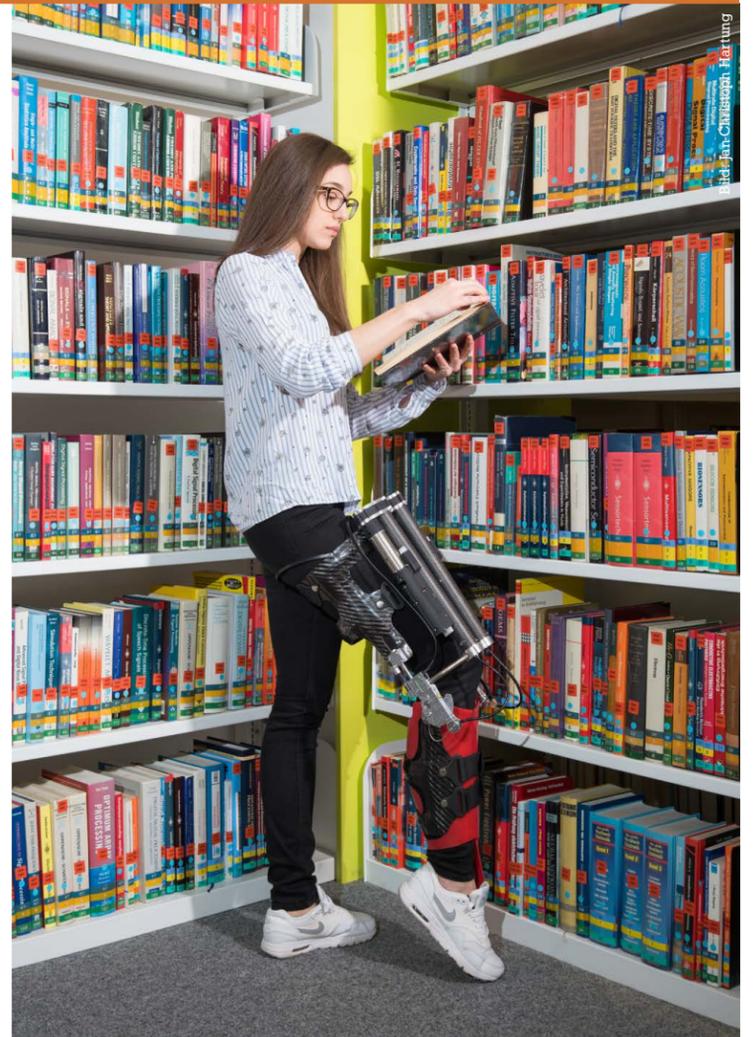
Natürlich bedeutet die hohe Erstsemestertanzahl gerade für eine medizinisch

anspruchsvolle Lehre eine besondere zeit- und ressourcenintensive Belastung. »Aber die Zusammenarbeit der TU Darmstadt und Goethe-Universität Frankfurt eröffnet auch eine ganz neue Dimension für den Standort Hessen, nicht nur für die Lehre«, sagt Professor Robert Sader, Studiendekan des Fachbereichs Medizin der Goethe-Universität. »Beide Universitäten gehören deutschlandweit in ihrem Bereich zu den Spitzenuniversitäten und durch die Kombination beider Kompetenzen entsteht ein deutlicher Mehrwert und ein Multiplikationseffekt, der auch die medizintechnische Forschung am Standort Hessen nachhaltig fördern wird.«

Ein sich an den Bachelor anschließender Masterstudiengang Medizintechnik soll zum Wintersemester 2021/2022 eingeführt werden, rechtzeitig für die ersten Bachelorabsolventinnen und -absolventen. (FEU)

+ B.Sc. Medizintechnik: [bit.ly/2CXW5yl](https://bit.ly/2CXW5yl)

+ Mehr zur Allianz von Universität Frankfurt, Universität Mainz und TU Darmstadt: [www.rhein-main-universitaeten.de](http://www.rhein-main-universitaeten.de)



Komplexe technische Apparaturen spielen eine große Rolle in der Medizin – hier trägt eine Studierende eine adaptive Kniegelenk-Orthese.

## Ein gutes Rezept

TU-Präsident Prömel und Elektrotechnik-Professorin Hanson zum Studiengang Medizintechnik



Im Gespräch: TU-Präsident Professor Hans Jürgen Prömel und Professorin Jutta Hanson

Operation gelungen: Der Bachelor-Studiengang Medizintechnik, ein gemeinsam von der TU Darmstadt und der Goethe-Universität Frankfurt getragenes Angebot, ist mit rund 280 Erstsemestern gestartet. TU-Präsident Professor Hans Jürgen Prömel und die bisherige Dekanin des Fachbereichs Elektrotechnik und Informationstechnik, Professorin Jutta Hanson, erläutern Hintergründe und schauen schon in die Zukunft.

**Die TU Darmstadt baut die Medizintechnik aus. Was sind die Ziele?**

**Professor Hans Jürgen Prömel:** An der TU Darmstadt forschen bereits viele Professorinnen und Professoren und deren Teams an medizintechnischen Themen, gerade im Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik, aber auch im Maschinenbau und in der Informatik, in Materialwissenschaften und der Biologie. Um das Themenfeld noch gezielter und konzentrierter angehen zu können, benötigt die TU Darmstadt aber einen Verbund mit der Universitätsmedizin. Daher

kooperieren wir eng mit der Universitätsmedizin in Frankfurt und in Mainz. Die TU Darmstadt steht dabei für die ingenieurwissenschaftliche Perspektive der Medizintechnik.

**Professorin Jutta Hanson:** Gesundheit ist ein Megathema und weltweit eine der ganz zentralen Herausforderungen für Wissenschaft. Neue, smarte Technologien werden hier künftig ganz grundlegende Lösungen eröffnen. Es gibt kaum ein Feld, das so stark in Forschung und Anwendung expandiert wie die Medizintechnik. Und wir haben einen klaren Vor-Ort-Vorteil: Die Metropolregion

Frankfurt-Rhein-Main ist mit ihrem industriellen Mix ein führender medizintechnischer Standort. Und diese Stärke soll auch in der Wissenschaft sichtbar werden. Die Rhein-Main-Universitäten bieten im Verbund hierfür gute Voraussetzungen.

**Wie wird der neue Bachelorstudiengang Medizintechnik angenommen?**

**Prömel:** Die Resonanz ist hervorragend. Rund 280 junge Leute haben sich eingeschrieben. Mit dieser hohen Zahl hatten wir nicht gerechnet.

**Hanson:** Offenbar haben wir einen optimalen Zeitpunkt erwischt: Wir spüren immer stärker den Wunsch nach interdisziplinären Studiengängen mit hochkarätigen Inhalten – und den können wir mit Medizintechnik erfüllen. Außerdem ist es bemerkenswert, dass rund 40 Prozent der Eingeschriebenen Frauen sind. Die Medizintechnik hat es damit auf Anhieb auf die Liste unserer Ingenieurstudiengänge mit den höchsten Frauenanteilen geschafft. Damit steigt die Frauenquote unter allen Neu- und Ersteinschreibungen im Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik deutlich. Ein Effekt, der uns ermutigt, hier dranzubleiben. Mich freut es, dass die Medizintechnik offenbar viele Studentinnen interessiert, die sonst eher keinen ingenieurwissenschaftlichen Studiengang gewählt hätten.

**Was zeichnet den Studiengang besonders aus?**

**Prömel:** Er bringt zwei Welten zusammen, Ingenieurwissenschaften und Medizin. 80 Prozent des Studiums finden an der TU Darmstadt in ingenieurwissenschaftlichen Fächern statt, im Kern im Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik. Hinzu kommen 20 Prozent an medizinischen Lehrveranstaltungen, die in der Universitätsmedizin der Goethe-Universität Frankfurt besucht werden. Spezifische medizintechnische Themen bilden eine Brücke.

**Hanson:** Wir bilden mit dem Studiengang Ingenieurinnen und Ingenieure aus, welche die Sprache der Medizin sprechen und neue Fragestellungen von Ärztinnen und Ärzten etwa hinsichtlich diagnostischer und operativer Verfahren verstehen. Sie werden damit mit Medizinerinnen und Medizinern hervorragend zusammenarbeiten können – das ist eine zentrale Voraussetzung für technische Lösungen mit hohem medizinischem Nutzen.

**Was folgt perspektivisch nach dem Bachelorstudium?**

**Hanson:** Wir werden selbstverständlich auch den Master in Medizintechnik anbieten und entwickeln gerade den Studiengang. Während der Bachelor breite Grundlagen vermittelt, wird der Master auf spezifische Stärken in der Medizintechnik fokussieren. Über die Elektrotechnik hinaus sollen sich darin auch weitere Fachbereiche der TU Darmstadt einbringen, vom Maschinenbau bis zu den Materialwissenschaften und der Informatik. Auch der Master soll ein Kooperationsstudiengang im Verbund der Rhein-Main-Universitäten sein.

**Prömel:** Nach dem Master eröffnen sich interessante Optionen. Eine spannende Möglichkeit ist eine Promotion, denn durch ihre interdisziplinäre Ausbildung werden die Absolventinnen und Absolventen bei ingenieurwissenschaftlichen wie medizinischen Forschungsgruppen im In- und Ausland begehrt sein. Ich sehe auch für die Ausgründung von Unternehmen interessante Möglichkeiten. Die Medizintechnik bietet wirklich außergewöhnlich gute Chancen für neue Geschäftsideen.

DIE FRAGEN STELLTEN  
DR. MATTHIAS ADAM UND JÖRG FEUCK

+ Langversion des Interviews und weitere Stimmen zum Studiengang Medizintechnik: [bit.ly/2QJod7x](https://bit.ly/2QJod7x)

# Auf dem Weg zum unfallfreien Fahren

TU Darmstadt und Continental entwickeln maschinell lernendes Assistenzsystem



Das entwickelte Assistenzsystem hilft beim Linksabbiegen. Eine Schlüsselrolle spielt dabei maschinelles Lernen.

## ÜBER PRORETA

Mit dem Technologieunternehmen Continental verbindet die TU Darmstadt eine langjährige Partnerschaft. Das gemeinsame Projekt PRORETA ist nach dem vor Untiefen warnenden Oberbootsmann auf antiken römischen Schiffen benannt. Das erste PRORETA-Projekt (2002 bis 2006) befasste sich mit der Notbrems- und Notausweich-Assistenz auf vorausfahrenden oder stehenden Verkehr. In PRORETA 2 (2006 bis 2009) wurde die Überholassistent zur Vermeidung von Unfällen mit entgegenkommendem Verkehr auf Landstraßen untersucht. PRORETA 3 (2011 bis 2014) konzentrierte sich auf die Entwicklung eines Integriertkonzeptes zur Automation und Unfallvermeidung.

➤ PRORETA: [bit.ly/2KThsK1](http://bit.ly/2KThsK1)

Die TU Darmstadt und das Technologieunternehmen Continental haben in der vierten Auflage des Forschungsprojekts PRORETA ein maschinell lernendes Fahrzeugsystem entwickelt, das Autofahrerinnen und Autofahrer in innerstädtischen Verkehrssituationen unterstützt, und dieses in einen Prototypen eingebaut.

Daten von Radarsensoren helfen bei der Einschätzung der Verkehrslage beim Linksabbiegen, Einfahren in einen Kreisverkehr oder beim Passieren von Rechts-vor-links-Kreuzungen. Eine Schlüsselrolle in dem dreieinhalbjährigen Forschungsprojekt spielte das Thema maschinelles Lernen. Algorithmen erstellen auf Basis unterschiedlicher Fahrzeugdaten ein stets aktuelles Fahrtypprofil der Person hinter dem Lenkrad. Auf dieser Grundlage werden die Empfehlungen des Stadtassistenten (City Assistant System) für Fahrmanöver an den Fahrstil des Fahrers oder der Fahrerin angepasst.

Die Aufgabenstellung des PRORETA-Projekts war komplex: »In der Zusammenarbeit unserer Fachgebiete mit Continental haben wir uns mit PRORETA 4 vorgenommen, über lernfähige Systeme Lösungen zu verwirklichen, die wegen fehlender Anpassungsfähigkeit bisher nicht angegangen wurden. Die Ergebnisse unserer Arbeit werden dabei helfen, die Sicherheit im Fahrzeug und für andere Verkehrsteilnehmer weiter zu erhöhen«, sagt Professor Hermann Winner, Leiter des Fachgebiets Fahrzeugtechnik der TU Darmstadt.

Damit ein Assistenzsystem in einer komplexen Verkehrssituation eine Empfehlung an die Fahrerin oder den Fahrer ausgeben kann, die von diesen akzeptiert wird, muss das System den persönlichen Fahrstil und damit auch das subjektive Sicherheits- oder Risikoempfinden analysieren. Ein solches Fahrprofil entsteht sicher und schnell auf Basis eines maschinellen Lernverfahrens. Dafür wertet das System Daten aus, die während der Fahrt erfasst werden. Dem Algorithmus geben unter anderem Beschleunigung, Gierraten, Bremsvorgänge und Querschleunigung Aufschluss, um welchen Fahrertyp es sich handelt.

Umfangreiche Testfahrten mit Probandinnen und Probanden ergaben, dass bei den im City Assistant System eingesetzten Algorithmen innerhalb von drei bis fünf Fahrmanövern Rückschlüsse

auf den aktuellen Fahrstil des Fahrenden möglich sind. Damit ist die Zuordnung zu einem oder auch mehreren Clustern von Fahrprofilen möglich, wodurch sich die Fahrempfehlungen des Stadtassistenten stark personalisieren lassen.

Anhand des Fahrprofils steuert das System die Zeitfenster für Fahrtemporempfehlungen, etwa beim Linksabbiegeassistenten. Dieses ermittelt anhand der eigenen Positionsdaten sowie Tempo und Abstand des entgegenkommenden Verkehrs, wie groß die Lücken im Gegenverkehr für einen Linksabbiegevorgang sind. Die Aufgabe der Objektdetektion übernehmen ein serienreifer Fernbereichsradar sowie Nahbereichsradare in den Fahrzeugseiten, die heute in vielen Assistenzsystemen bereits im Einsatz sind, etwa bei der intelligenten Geschwindigkeitsregelung Adaptive Cruise Control oder der Überwachung des toten Winkels.

Maschinell gelernte Algorithmen halten immer stärkeren Einzug in Fahrzeugsysteme. Schätzungen zufolge wird die im Jahr 2015 vorhandene Anzahl von sieben Millionen Fahrzeugsystem-Einheiten, die sich künstlicher Intelligenz bedienen, bis 2025 auf 225 Millionen Einheiten anwachsen. Bei leistungsfähigen maschinell gelernten Algorithmen handelt es sich zumeist um Modelle mit hoher Komplexität, die in ihrer Rohform durch den Menschen nur wenig oder gar nicht interpretierbar sind, ähnlich einer Black Box. Dies stellt besondere Herausforderungen an die Absicherung der Assistenzsysteme. Bereits im Rahmen der Algorithmenauswahl für Fahrerassistenzsysteme ist deshalb eine Absicherungsstrategie mitentwickelt worden. Bei PRORETA 4 wurden verschiedene Verfahren zur Reduzierung der benötigten Anzahl von Testfällen für gelernte Algorithmen herausgearbeitet, die weiter erforscht werden. CONTINENTAL/CST

➤ So funktioniert das Fahrerassistenzsystem bei PRORETA4: [bit.ly/2PiJWqX](http://bit.ly/2PiJWqX)

Anzeige



„Kreative Visionen, die antreiben – Join AVL in Exploring New E-Horizons!“

**Michael Hofer**  
Group Product Manager  
Product Management Electrification  
bei AVL List

Folgen Sie Michael Hofer, Group Product Manager bei AVL List und lernen Sie seinen Werdegang kennen – einfach QR-Code scannen!



### Fakten:

Mit über 9.500 MitarbeiterInnen ist AVL das weltweit größte, unabhängige Unternehmen für die Entwicklung, Simulation und Prüftechnik von Antriebssystemen (Hybrid, Verbrennungsmotoren, Getriebe, Elektromotoren, Batterien und Software) für Pkw, Lkw und Großmotoren.

2017 erzielte das Unternehmen einen Umsatz von 1,55 Milliarden Euro, weltweit hat AVL 45 Niederlassungen.

Gestalten wir die Zukunft der Mobilität gemeinsam! Jetzt bewerben und Teil des AVL Teams werden: [www.avl.com/career](http://www.avl.com/career)

# Gesundheitsdaten unter Verschluss

Langfristig sicherer Speicher für sensible Informationen vorgestellt



Bild: Patrick Baal

Bei der Speicherung von Gesundheitsdaten ist jahrzehntelange Sicherheit erforderlich.

Forschende der TU Darmstadt, die im Sonderforschungsbereich CROSSING der Deutschen Forschungsgemeinschaft zusammenarbeiten, haben gemeinsam mit japanischen und kanadischen Partnern einen technologischen Prototypen entwickelt, der eine jahrzehntelange sichere Speicherung sensibler Gesundheitsdaten gewährleisten soll.

Die elektronische Patientenakte wird nicht nur in Deutschland seit längerer Zeit diskutiert. Doch immer wieder bremsen die Fragen nach der Datensicherheit die Entwicklung aus. Denn insbesondere Gesundheitsdaten – die mit dem Fortschritt der modernen Medizin auch immer öfter Genomdaten der Patientinnen und Patienten enthalten – müssen ein Leben lang und teilweise sogar darüber hinaus sicher gespeichert werden können.

Eine große Herausforderung dabei sind die technologischen Entwicklungen, die in dieser langen Zeitspanne zu erwarten sind, denn diese haben einen großen Einfluss auf die Sicherheit der bestehenden Verfahren. »Alle heute genutzten Verschlüsselungsverfahren werden in den nächsten Jahren und Jahrzehnten unsicher«, erläutert TU-Professor Johannes Buchmann, Sprecher des Sonderforschungsbereichs CROSSING. »Die Rechenkapazitäten von Angreifern werden immer größer und ihre Angriffe besser. Wir können darum davon ausgehen, dass nach spätestens 20 Jahren alle verschlüsselten Daten offenliegen.«

## KOMBINATION AUS VERTRAULICHKEITS- UND INTEGRITÄTSSCHUTZ

Um das zu verhindern, starteten Buchmann und sein Team schon 2015 die Zusammenarbeit mit dem japanischen Forschungsinstitut NICT (National Institute of Information and Communications Technology) am Projekt »LINCOS – Long-Term Integrity and Confidentiality Protection System«. Seit 2017 sind auch der japanische Krankenhausbetreiber Kochi Health Science Center und das kanadische Unternehmen ISARA mit an Bord. Das entwickelte System kombiniert erstmals informationstheoretisch sicheren Vertraulichkeitsschutz mit erneuerbarem

Integritätsschutz. Das bedeutet: Unabhängig von zukünftig verfügbaren Rechenkapazitäten und Algorithmen kann niemand Zugang zu den geschützten Daten bekommen oder sie verändern.

## SECRET SHARING

Erreicht wird die langfristige Vertraulichkeit durch eine Technologie namens »Secret Sharing« (Geheimnisteilung). Dabei wird der Originaldatensatz so auf verschiedene Server aufgeteilt, dass einzelne Teile für sich genommen keinen Sinn ergeben. Erst wenn man genügend Teile – sogenannte Shares – übereinanderlegt, ergibt sich wieder der Originaldatensatz der Patientenakte. Sollte einer der beteiligten Server kompromittiert werden, können die Angreifer mit ihrem erbeuteten Share also nichts anfangen. Zusätzlich wird die Aufteilung regelmäßig erneuert. Die Integrität, also die Unverändertheit, der Daten wird durch quantencomputer-resistente Signaturen erreicht. Doch auch für den Fall, dass sie im Laufe der Zeit als unsicher eingestuft werden, haben die Forscher vorgesorgt: Die Signaturen werden regelmäßig ausgetauscht. Der Integritätsschutz wird dadurch lückenlos sichergestellt.

## SONDERFORSCHUNGSBEREICH CROSSING

Mehr als 65 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus Kryptographie, Quantenphysik, Systemsicherheit und Softwaretechnik arbeiten im Sonderforschungsbereich CROSSING zusammen und betreiben sowohl Grundlagen- als auch anwendungsorientierte Forschung. Ziel ist es, Sicherheitslösungen zu entwickeln, die auch in der Zukunft sichere und vertrauenswürdige IT-Systeme ermöglichen. CROSSING wird seit 2014 von der Deutschen Forschungsgemeinschaft gefördert.

➔ Sonderforschungsbereich CROSSING: [bit.ly/2BNfeCL](http://bit.ly/2BNfeCL)

Als dritte Komponente des LINCOS-Systems schützt das kanadische Unternehmen ISARA als Industriepartner des Projekts die Daten, die zwischen dem Krankenhaus und den Server-Betreibern hin und her geschickt werden, mit quantencomputer-resistenter Verschlüsselung. In Zukunft wollen die Forschenden noch eine weitere Sicherheitsstufe hinzufügen, die sie prototypisch schon mit den japanischen Kollegen realisiert haben: Quanten-Schlüsselaustausch. Dieses Verfahren garantiert langfristig sichere Schlüssel, da hundertprozentig ausgeschlossen werden kann, dass ein Angreifer beim Schlüsselaustausch zuhört. Daran arbeiten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler im Sonderforschungsbereich CROSSING sogar in einem eigenen Quantenlabor an der TU Darmstadt.

## POLITIK GEFRAGT

»Der nachhaltige Schutz von elektronischen Patientenakten ist nur ein Beispiel, wo nachhaltige Sicherheit dringend benötigt wird. In unserer digitalisierten Welt produzieren wir täglich eine unvorstellbare Anzahl sensibler Daten, die über lange Zeit vertraulich und unverändert bleiben müssen, etwa bei Industrie-4.0-Anwendungen am Industriestandort Deutschland. Hier ist die Politik gefragt, den garantierten langfristigen Schutz unserer Daten sicherzustellen«, appelliert Buchmann. ANN-KATHRIN BRAUN/FEU

## Turbulenzen in Wandnähe

DFG-Förderung

Der an der TU Darmstadt koordinierte Sonderforschungsbereich/Transregio (SFB/TRR) 150 »Turbulente, chemisch reagierende Mehrphasenströmungen in Wandnähe« wird seit dem 1. Januar für weitere vier Jahre von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert.

Der SFB/TRR 150 wird seit 2015 gefördert und ist ein Zusammenschluss der TU Darmstadt (Sprecher: Professor Dr. Andreas Dreizler) und des Karlsruher Instituts für Technologie. Die Forscherinnen und Forscher haben es sich zum Ziel gemacht, die Vorgänge von turbulenten, chemisch reagierenden Mehrphasenströmungen in Wandnähe zu untersuchen. Das Verhalten vieler technologisch und wissenschaftlich bedeutsamer Prozesse wird entscheidend durch die Anwesenheit von Wänden beeinflusst – etwa die Schadstoffbildung in Verbrennungssystemen, die Bildung prozessstörender Ablagerungen in der Energie- oder Verfahrenstechnik oder allgemein katalytische Effekte. Das spielt eine wesentliche Rolle für neue Technologiekonzepte. Beispiele sind die Entwicklung von Motoren, Abgasnachbehandlungssystemen, Gasturbinen, Kraftwerken oder Prozessen in der verfahrenstechnischen Industrie. Trotz ihrer großen Bedeutung sind die zugrunde liegenden Einzelmechanismen und ihr Zusammenwirken nicht oder nur unzureichend bekannt. (SIP)

## Atome im Raketen-Labor

»Nature«-Veröffentlichung

Anfang 2017 hatte ein Forschungsverbund unter Federführung der Leibniz Universität Hannover die Forschungsrakete MAIUS-1 erfolgreich ins All geschossen. Nun wurden erste Ergebnisse dieser Mission in der renommierten Fachzeitschrift »Nature« veröffentlicht. Neben mehreren deutschen Universitäten und dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt ist auch ein Team um Professor Reinhold Walser vom Institut für Angewandte Physik an der TU Darmstadt an dem Kooperationsprojekt beteiligt.

Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der MAIUS-1-Mission untersuchten während des Flugs in mehr als hundert Experimenten das Verhalten von Materiewellen und erstmals Bose-Einstein-Kondensate im Weltall. Die Autorinnen und Autoren berichten darin über die Erzeugung und Beobachtung der sogenannten Bose-Einstein-Kondensation, einem extremen Zustand nahe dem Temperatur-Nullpunkt, in dem Materie eine Welle formt.

Neben der Erzeugung des Bose-Einstein-Kondensats haben die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler mit seiner Hilfe die entstehenden Materiewellen geführt, geformt und ihr Verhalten im freien Fall studiert. Im All konnten diese Experimente ungestört von der Schwerkraft durchgeführt und anschließend mit theoretischen Modellen verglichen werden. Mit den Modellen können nun Strategien entwickelt werden, um zukünftige Weltraumexperimente am Boden schneller und besser vorzubereiten.

Das Team um Professor Walser von der TU Darmstadt hat an verschiedenen Vorprojekten seit 2004 bis heute mitgearbeitet und die theoretischen Simulationen für die Dynamik der atomaren Wolke durchgeführt. Im Besonderen hat das Team ein Modell des verwendeten atomaren magnetischen Chips entworfen, um Materiewellenoptik im realen Umfeld auf der Erde und in Schwerelosigkeit zu beschreiben. Ein baugleicher Atomchip kam nun auch in der MAIUS-Rakete zum Einsatz.

LEIBNIZ UNIVERSITÄT HANNOVER/PB

➔ Die Veröffentlichung [go.nature.com/2PgGNym](http://go.nature.com/2PgGNym)

## Exotische Atomkerne erforschen

### Förderung

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) unterstützt mit über 2,4 Millionen Euro sechs deutsche Universitäten für ihre kernphysikalischen Untersuchungen an der Forschungsanlage ISOLDE des Europäischen Kernforschungszentrums CERN in Genf. Dort werden exotische Atome erzeugt und zu verschiedenen Experimenten geleitet.

Das BMBF stellt die Mittel im Rahmen der Verbundforschungsförderung für drei Jahre bereit. Gefördert werden unter anderem Projekte der Arbeitsgruppen von Professor Wilfried Nörtershäuser und Professor Norbert Pietralla, Institut für Kernphysik am Fachbereich Physik der TU. Außerdem werden Gruppen der Universität Greifswald, der Friedrich-Schiller-Universität Jena, der Universität zu Köln, der Johannes Gutenberg-Universität Mainz und der Technischen Universität München unterstützt.

Forschungsgegenstand sind exotische, kurzlebige Atomkerne. Selbst mit modernsten Methoden gelingt ihre Herstellung am CERN oft nur mit sehr geringen Teilchenzahlen. Daher müssen hochempfindliche Detektoren entwickelt werden. Darüber hinaus werden neue Akzente im Bereich der hochaufgelösten Kernspektroskopie nach Kernstößen und -zerfällen gesetzt. Ziel ist ein umfassendes Verständnis der Kernstrukturen und der sie erzeugenden Kräfte. Von den Experimenten erhoffen sich die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler neue Erkenntnisse, zum Beispiel über die kernphysikalischen Vorgänge in Sternen. Über die kern- und astrophysikalische Grundlagenforschung hinaus werden die von ISOLDE zur Verfügung gestellten radioaktiven Kerne und die dort entwickelten experimentellen Methoden auch bei der Untersuchung von Festkörpern sowie medizinischen Fragestellungen genutzt.

UNIVERSITÄT GREIFSWALD/SIP

## Zirkonium-Isotop als Rugbyball

### Forschungsergebnis

Forschende der TU haben nachgewiesen, dass das radioaktive Isotop Zirkonium-98 in seinem energetisch günstigsten Zustand sphärisch wie ein Fußball ist. In seinem ersten angeregten Zustand gleiche das Isotop aber mehr einem Rugbyball. Dies haben Volker Werner und Waldemar Witt vom Institut für Kernphysik mit einem internationalen Forschungsteam am Argonne National Laboratory in den USA herausgefunden. Hier wurden Zirkonium-98-Kerne aus der spontanen Spaltung einer starken Californium-Quelle gewonnen, ionisiert und danach durch den supraleitenden ATLAS-Beschleuniger des Labors auf etwa acht Prozent der Lichtgeschwindigkeit beschleunigt. Die an einer Platinfolie gestreuten Kerne wurden elektromagnetisch in angeregte Zustände gebracht und die bei deren Zerfall ausgehende Gammastrahlung vermessen.

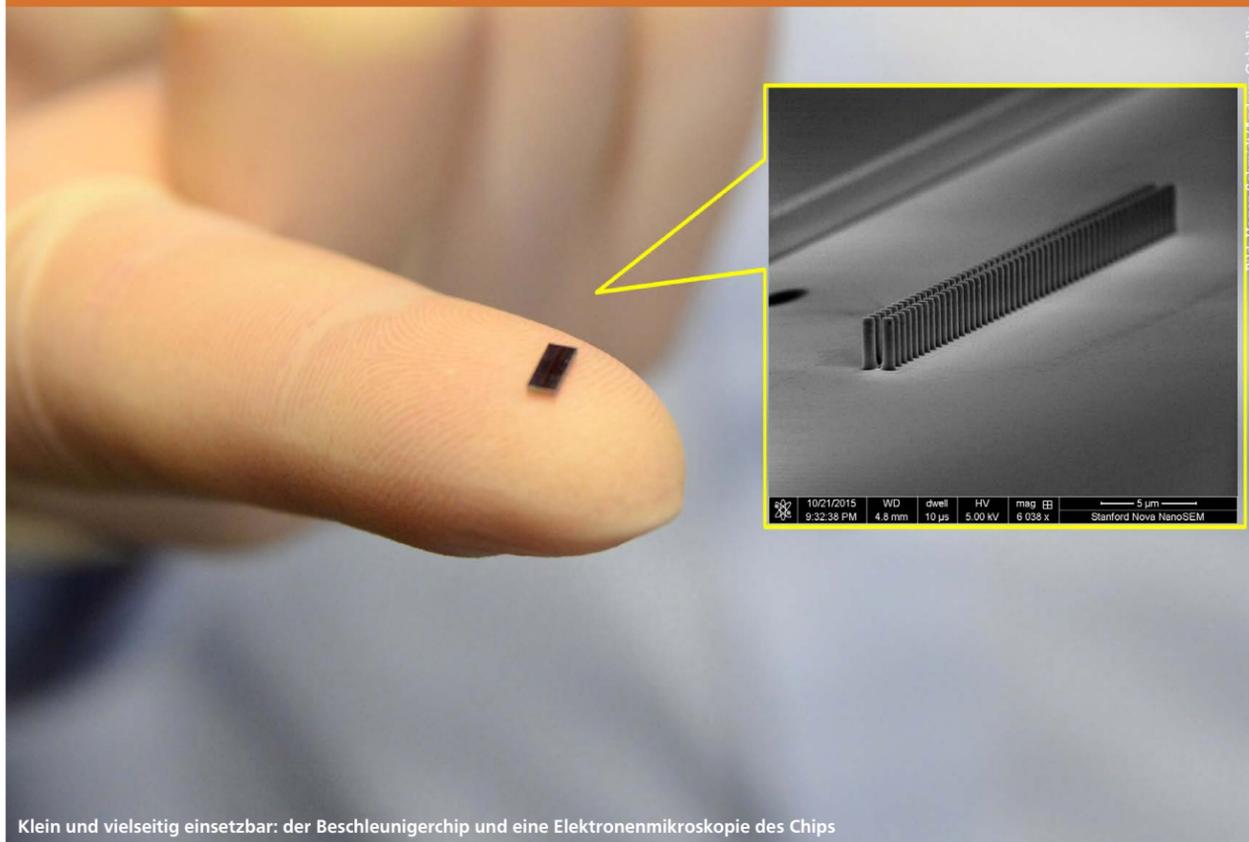
Hierbei kam das moderne, hochsegmentierte GREINA-Detektorsystem in Verbindung mit dem CHICO2-Teilchendetektor zum Einsatz. So war eine genaue Korrektur der bei diesen hohen Geschwindigkeiten auftretenden relativistischen Verschiebungen der Gammaenergien möglich. Nur durch die einzigartige Kombination dieser am Argonne National Laboratory vorhandenen Apparaturen war es möglich, die elektromagnetische Anregungswahrscheinlichkeit von Zirkonium-98 einzugrenzen und so die Deformation des Kerns im Grundzustand und im ersten angeregten Zustand zu vermessen. Dieses Resultat ist im Kontext eines Phasenübergangs der Kernform in der Zirkonium-Isotopenkette sowie der Koexistenz verschieden deformierter Zustände in den Isotopen um Zirkonium-98 von Bedeutung. Dies gibt wichtige Randbedingungen für Kernmodelle und trägt zum Verständnis der starken Wechselwirkung zwischen Protonen und Neutronen in diesen komplexen Vielteilchensystemen bei.

VOLKER WERNER/SIP

Die Forschungsergebnisse wurden in »Physical Review C« veröffentlicht: [bit.ly/2FYkrvo](http://bit.ly/2FYkrvo)

# Beschleuniger auf dem Mikrochip

## TU-Elektrotechniker entwickeln Konzept in internationaler Kooperation



Klein und vielseitig einsetzbar: der Beschleunigerchip und eine Elektronenmikroskopie des Chips

Elektrotechniker am Fachgebiet Beschleunigerphysik der TU Darmstadt entwickeln ein Konzept eines lasergetriebenen Elektronenbeschleunigers, der so klein ist, dass er auf einem Siliziumchip hergestellt werden kann und kostengünstig und vielseitig einsetzbar ist. Das bei »Physical Review Letters« veröffentlichte Design wird nun von einer internationalen Kollaboration in die Praxis umgesetzt.

Teilchenbeschleuniger sind üblicherweise groß und kostenintensiv. Das soll sich nun ändern. Das von der amerikanischen Gordon-and-Betty-Moore-Stiftung geförderte »Accelerator on a Chip International Program« (AChIP) hat sich zum Ziel gesetzt, einen Elektronenbeschleuniger auf einem Siliziumchip zu realisieren. Die grundlegende Idee hier ist, Beschleunigerstrukturen aus Metall durch Glas oder Silizium zu ersetzen und als Energiequelle statt eines Mikrowellengenerators einen Laser zu nutzen. Durch die höhere elektrische Feldbelastbarkeit von Glas lässt sich die Beschleunigungsrate erhöhen und dadurch die gleiche Energie auf kürzerer Strecke auf die Teilchen übertragen, was den Beschleuniger um ungefähr einen Faktor zehn kürzer macht als herkömmliche Beschleuniger gleicher Endenergie.

### STARKE FOKUSSIERUNG DES ELEKTRONENSTRAHLS ERFORDERLICH

Eine Herausforderung ist hierbei, dass der Vakuumkanal für die Elektronen auf einem Chip nur sehr klein sein kann, was eine extrem starke Fokussierung des Elektronenstrahls erfordert. Die in konventionellen Beschleunigern eingesetzten magnetischen Fokussierkanäle sind hierfür bei Weitem zu schwach. Das bedeutet, dass für einen Beschleuniger auf einem Chip ein völlig neues Fokussierkonzept entwickelt werden muss.

Als Teil des TU-Profilbereichs »Teilchenstrahlen und Materie« hat die AChIP-Gruppe am Fachgebiet Beschleunigerphysik (Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik der TU Darmstadt) um den Nachwuchswissenschaftler Dr. Uwe Niedermayer kürzlich eine entscheidende Lösung vorgestellt. Zur Fokussierung der Elektronen im nur 420 Nanometer breiten Kanal sollen die Laserfelder selbst eingesetzt werden. Das Konzept basiert darauf, die relative Phase der Elektronen zum Laser sprunghaft zu ändern, was dazu führt, dass man alternierende Fokussierung und Defokussierung in

den zwei Richtungen der Ebene der Chip-Oberfläche bekommt. Dadurch erhält man Stabilität in beiden Richtungen. Das Konzept ist vergleichbar mit einer Kugel auf einem Sattel. Die Kugel wird herunterfallen, unabhängig davon, in welcher Richtung der Sattel steht. Dreht man den Sattel allerdings kontinuierlich, so bleibt die Kugel stabil auf dem Sattel. Das Gleiche tun die Elektronen im Kanal auf dem Chip.

Senkrecht zur Chip-Oberfläche ist nur eine schwächere Fokussierung notwendig, und es kann ein einziger Quadrupol-Magnet verwendet werden, der den gesamten Chip umschließt. Dieses Konzept ist ähnlich dem eines konventionellen Linearbeschleunigers. Für den Beschleuniger auf dem Chip wurde allerdings die Elektronendynamik verändert, um ein zweidimensionales Design zu erzielen, welches sich mit lithographischen Techniken aus der Halbleiterindustrie realisieren lässt.

### EXPERIMENTIERKAMMER: KLEIN WIE EIN SCHUHKARTON

Niedermayer ist zurzeit als Gastwissenschaftler an der amerikanischen Stanford-Universität, die das AChIP-Programm zusammen mit der Universität Erlangen leitet. Er arbeitet dort mit den AChIP-Kollegen an der Realisierung des Beschleunigers auf dem Chip in einer Experimentierkammer von der Größe eines Schuhkartons. Als Laserquelle kommt ein kommerziell verfügbares System zum Einsatz, welches durch eine komplizierte nichtlineare Optik angepasst wird. Ziel des bis 2020 laufenden AChIP-Programms ist, aus dem Chip Elektronen mit einer Energie von einem Megaelektronenvolt zu erhalten. Das entspricht der elektrischen Spannung von etwa einer Million Batterien. Weiterhin sollen auch ultrakurze (<math>10^{-15}</math> Sekunden) Elektronenpulse realisiert werden, wie sie für einen skalierbaren Beschleuniger auf dem Chip nach dem Konzept aus Darmstadt notwendig sind.

Die Anwendungsmöglichkeiten eines solchen Beschleunigers liegen in der Industrie sowie in der Medizin. Ein wichtiges langfristiges Ziel ist, eine kompakte kohärente Röntgenstrahlungsquelle zur Charakterisierung von Materialien zu realisieren.

### MEDIZINISCHE ANWENDUNG: BESCHLEUNIGER-ENDOSKOP

Eine medizinische Anwendung wäre zum Beispiel ein Beschleuniger-Endoskop, mit dem man Tumore aus dem Inneren des Körpers mit Elektronen bestrahlen könnte. Ein besonderer Vorteil dieser neuen Beschleunigertechnologie ist, dass die Chips kostengünstig in großen Stückzahlen hergestellt werden können, was den Beschleuniger für jedermann oder das Beschleunigerlabor für jede Universität möglich macht. Weiterhin ergeben sich Möglichkeiten, kostengünstige kohärente Röntgenstrahlungsquellen in der Halbleiterindustrie in Prozessen der Fotolithographie einzusetzen, was eine Verkleinerung der Transistoren in Computerprozessoren und eine höhere Integrationsdichte ermöglicht.

NIEDERMAYER/BOINE-FRANKENHEIM/SIP

Uwe Niedermayer, Thilo Egenolf, Oliver Boine-Frankenheim, Peter Hommelhoff (2018): Alternating-Phase Focusing for Dielectric-Laser Acceleration. Physical Review Letters 121, 214801. [bit.ly/2PK1tCh](http://bit.ly/2PK1tCh)

# Wenn das iPhone schwarz wird

Massive Sicherheitslücke im mobilen Betriebssystem von Apple entdeckt

Ein Forschungsteam der TU Darmstadt hat eine Schwachstelle in Apples iOS gefunden, die mehr als eine halbe Milliarde Geräte betrifft. Die Forschenden empfahlen Nutzerinnen und Nutzern dringend, das Update 12.1 zu installieren. Aufgrund der Sicherheitslücke konnten Angreifer iPhones und iPads mit handelsüblicher Hardware und ohne physischen Zugriff zum Abstürzen bringen.

Ein Team des Secure Mobile Networking Labs an der TU Darmstadt hat eine Schwachstelle im iPhone-Betriebssystem iOS 12 gefunden, durch die Angreifer Apple-Geräte wie iPhones und iPads, aber auch MacBooks und Apple Watches mit einer handelsüblichen WLAN-Karte und einer für unter 20 Euro erhältlichen programmierbaren Platine zum Absturz bringen konnten. Nach dem Prinzip der »responsible disclosure« wurde die Sicherheitslücke an Apple gemeldet und in allen Apple-Betriebssystemen durch entsprechende Aktualisierungen geschlossen. Denn neben iOS betraf die Schwachstelle auch macOS, tvOS und watchOS.

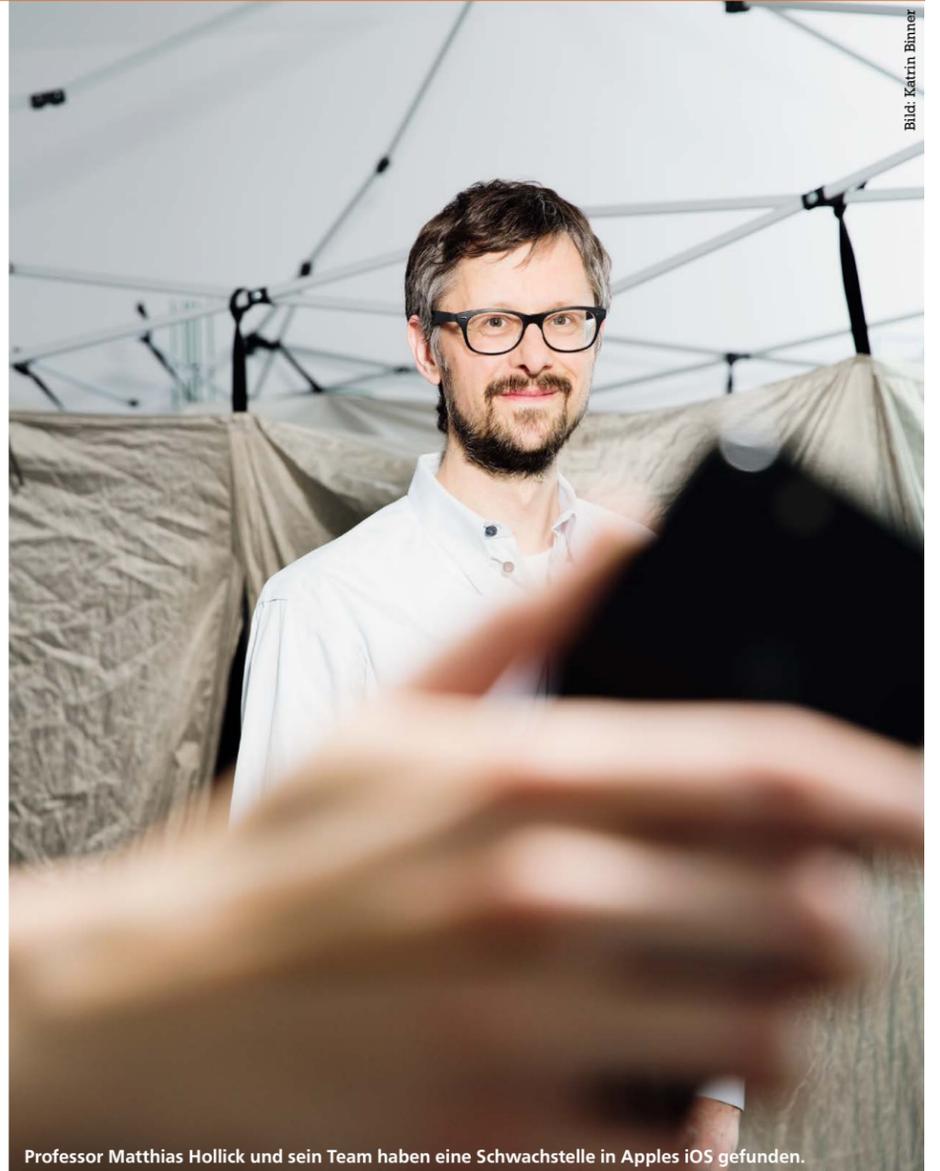
Apple wirbt traditionell für nutzerfreundliche Funktionen, wie beispielsweise AirPlay, mit dem man kabellos und mit einem Klick von verschiedensten Apple-Geräten Musik oder Filme an kompatible Lautsprecher und Fernseher senden kann. Die dahinterliegenden Protokolle nutzen dazu Herstellererweiterungen wie Apple Wireless Direct Link (AWDL), welches direkte WLAN-Kommunikation zwischen Apple-Geräten ermöglicht. Doch die komfortablen Funktionen bergen auch Risiken, erklärt TU-Professor Matthias Hollick, Leiter des Secure Mobile Networking Labs: »AWDL nutzt verschiedene Funktechnologien. Vereinfacht gesagt klingeln wir mittels Bluetooth LE Sturm, und das Zielgerät aktiviert dadurch AWDL. In einem zweiten Schritt nutzen wir aus, dass Apple die Eingaben, die wir an das Zielgerät schicken, nicht vollständig sauber überprüft; das ermöglicht es uns, das Gerät mit unsinnigen Eingaben zu fluten. Im Ergebnis können wir dadurch das Zielgerät oder auch alle in der Nähe befindlichen Geräte gleichzeitig zum Absturz bringen. Dabei benötigen wir keinerlei Nutzerinteraktion.«

Milan Stute, Mitarbeiter am Secure Mobile Networking Lab, ergänzt: »Um die Bluetooth-Brute-Force-Angriffe und die nachfolgenden Schritte praktisch durchzuführen, braucht es nicht einmal spezielle Hardware: Der Angriff funktioniert mit einer WLAN-Karte eines handelsüblichen Laptops und einem BBC micro:bit, einem preiswerten bluetoothfähigen Einplatinencomputer ähnlich einem Raspberry Pi oder Arduino, der ursprünglich als Programmier-Lernplattform für Schulkinder entwickelt wurde.« Potenzielle Angreifer hätten also leichtes Spiel. Das demonstrieren die Forscher in einem Video des – nach erfolgreich installiertem Update so nicht mehr möglichen – Angriffs, das sie auf YouTube veröffentlicht haben. Reihenweise stürzen die Geräte ab, ohne dass die Forschenden sie dafür auch nur einmal berühren mussten.

Um die Schwachstelle – veröffentlicht als CVE-2018-4368 – überhaupt entdecken zu können, musste das Forschungsteam das proprietäre AWDL-Protokoll zunächst verstehen und in einem eigenen Prototypen nachbauen. Mit diesem wurde es dann möglich, die Schwachstelle auszunutzen.

Auch wenn die gefundene Schwachstelle nur Apple-Geräte betrifft, sollten sich Nutzerinnen und Nutzer mit einem Android-Handy nicht in Sicherheit wiegen: Die gefundene Schwachstelle hat auch Implikationen für die »Nicht-Apple-Welt«. Der neue Standard der Wi-Fi Alliance, Neighbor Awareness Networking (NAN), baut auf AWDL auf und wird bereits von Googles Android unterstützt. Die Forscher erwarten, dass ähnliche Schwachstellen in NAN-Implementierungen gefunden werden, da AWDL und NAN eine ähnlich hohe Komplexität aufweisen.

ANN-KATHRIN BRAUN/FEU



Professor Matthias Hollick und sein Team haben eine Schwachstelle in Apples iOS gefunden.

Bild: Katrin Binner

➔ Zum Video des Forschungsteams: [bit.ly/2yLs7LM](https://bit.ly/2yLs7LM)

## Sicherheit fehlerfrei installieren

Krypto-Assistent für Softwareentwicklungen präsentiert

In Zusammenarbeit mit der Universität Paderborn und dem Fraunhofer-Institut für Entwurfstechnik Mechatronik haben TU-Forschende einen »Kryptographie-Assistenten« für besseren Datenschutz vorgestellt. CogniCrypt unterstützt Softwareentwicklerinnen und -entwickler bei der Integration von Kryptographiekomponenten in ihre Software und überprüft den korrekten Einbau und die Konfiguration.

Nicht erst seit den großen Datenschutzskandalen ist die Sicherheit von Software für deren Nutzerinnen und Nutzer ein wichtiges Auswahlkriterium. Deswegen achten viele darauf, dass die von ihnen benutzten Anwendungen zum Beispiel Verschlüsselung anbieten. Doch selbst das ist keine Garantie für Datensicherheit: Softwareentwickelnde haben meistens keine Erfahrung mit Kryptographie – und bauen deswegen die Krypto-Bausteine fehlerhaft ein. Das Ergebnis: Die Anwendungen sind trotz vermeintlich eingebauter

Verschlüsselung unsicher. Um dem abzuwehren, haben Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der TU Darmstadt im Rahmen des von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Sonderforschungsbereichs CROSSING nun CogniCrypt, einen »Kryptographie-Assistenten« für Softwareentwickler, vorgestellt. Diese können ab sofort weltweit auf dieses Werkzeug zugreifen. Um die Benutzung so einfach wie möglich zu machen, wurde CogniCrypt so eingerichtet, dass es sich nahtlos in deren Workflow einbinden

lässt. Der Krypto-Assistent lässt sich auf der weitverbreiteten »Eclipse«-Plattform für integrierte Entwicklungsoftware-Werkzeuge installieren, die von vielen Programmierern und Programmierern verwendet wird, und ist auch direkt über den Eclipse-Marketplace verfügbar.

»CogniCrypt erlaubt es Entwicklern, nicht nur Krypto-Fehlbenutzungen in ihrem Programmcode zu erkennen, sondern gibt auch Ratschläge für die Behebung dieser Schwachstelle«, erläutert Informatik-Professorin Mira Mezini von der TU Darmstadt. »Das Tool erlaubt es ihnen sogar, automatisch Programmcode für die sichere Integration von Kryptographie zu generieren. Das ist auch bitter nötig: In einer großangelegten Studie mit CogniCrypt fanden wir heraus, dass gut drei Viertel aller Anwendungen Kryptographie auf unsichere Weise einbetten.«

»Für CogniCrypt haben wir eine eigene Beschreibungssprache – Crypto Specification Language (CrySL) –

entwickelt, mit der Kryptographinnen und Kryptographen die Benutzungsregeln ihrer entwickelten Krypto-Komponenten definieren können, sodass CogniCrypt den Anwendungsentwicklern Hinweise über die richtige Benutzung der Krypto-Komponenten textbasiert und ohne Auseinandersetzung mit dem Quellcode präsentieren kann. In Zukunft planen wir sogar die automatisierte Generierung dieser Texthinweise. Das macht es für Kryptographen einfacher, ihre Krypto-Komponenten in CogniCrypt zu integrieren«, erklärt Professor Eric Bodden vom Heinz Nixdorf Institut der Universität Paderborn und vom Fraunhofer-Institut für Entwurfstechnik Mechatronik (IEM) und einer der beteiligten Wissenschaftler im Sonderforschungsbereich CROSSING der TU Darmstadt.

CogniCrypt ist als Eclipse Open Source Projekt verfügbar. So können Forschende anderer Universitäten und Forschungseinrichtungen überprüfen,

ob CogniCrypt die erforderlichen Prüfungen des Anwendungscodes auch korrekt umsetzt. Auch neue Krypto-Bausteine können hinzugefügt werden. Zusammen mit dem Feedback aus der Softwareentwicklung soll eine lebendige Community um CogniCrypt herum entstehen. So bleibt der Krypto-Assistent durch die Kraft der Gemeinschaft immer aktuell und verbessert sich ständig weiter.

Entwickelt wurde CogniCrypt im Sonderforschungsbereich CROSSING an der TU Darmstadt in Zusammenarbeit mit der Universität Paderborn und dem Fraunhofer IEM.

ANN-KATHRIN BRAUN/FEU

➔ CogniCrypt: [bit.ly/2UbV24C](https://bit.ly/2UbV24C)  
Sonderforschungsbereich CROSSING:  
[bit.ly/2BNfeCL](https://bit.ly/2BNfeCL)

## AUSGEHTIPPS

**Bücherflohmarkt**  
Mittwoch, 6. Februar 2019,  
13 bis 15 Uhr

Nach dem großen Erfolg des Bücherflohmarkts am Tag der offenen Tür der ULB wird dieses Format nun verstetigt. Mit Beginn des Wintersemesters lädt die Universitäts- und Landesbibliothek Darmstadt zum monatlichen Stöbern ins Antiquariat. Der Bücherflohmarkt ist jeweils am ersten Mittwoch im Monat (ausgenommen Schulferien und Feiertage) von 13 bis 15 Uhr geöffnet.

Universitäts- und Landesbibliothek,  
Magdalenenstraße 8, Antiquariat 028 (UG)

➔ [bit.ly/2Ash6ir](http://bit.ly/2Ash6ir)

**Lange Nacht des Schreibens 2019**  
Donnerstag, 7. März 2019,  
16 bis 1 Uhr

Am 7. März 2019 findet an der TU Darmstadt zum neunten Mal die Lange Nacht des Schreibens statt. Das SchreibCenter am Sprachenzentrum, die Universitäts- und Landesbibliothek und zum ersten Mal auch die Hochschuldidaktische Arbeitsstelle richten die Veranstaltung gemeinsam aus. Angeboten werden Workshops und individuelle Beratungen zu Themen rund ums Arbeiten an wissenschaftlichen Texten. Auch das SchreibCafé ist wieder von 16 bis 1 Uhr für alle Besucherinnen und Besucher offen, Snacks und Getränke stehen bereit.

Universitäts- und Landesbibliothek,  
Magdalenenstraße 8

➔ [bit.ly/2C6qMzG](http://bit.ly/2C6qMzG)



Die Amnesty Hochschulgruppe Darmstadt beim TU-Sport- und Gesundheitsfest meet & move

## Einsatz für elementares Grundrecht

Amnesty Hochschulgruppe Darmstadt setzt sich für Menschenrechte ein

Am 10. Dezember 2018 wurde die Allgemeine Erklärung der Menschenrechte 70 Jahre alt. Diese zu verteidigen ist eines der zentralen Ziele von Amnesty International. Über sieben Millionen Menschen in 150 Ländern engagieren sich für die Nichtregierungsorganisation – darunter auch Darmstädter Studierende, die sich in einer Hochschulgruppe zusammengefunden haben.

Die nichtstaatliche und Non-Profit-Organisation Amnesty International wurde 1961 in London gegründet und setzt sich weltweit für die Menschenrechte ein: Sie leistet viel Informationsarbeit über Menschenrechte, deckt Fälle von Menschenrechtsverletzungen auf und bringt diese an die Öffentlichkeit. Außerdem versucht Amnesty, Regierungen davon zu überzeugen, ihre Gesetze und Praktiken im Sinne der Menschenrechte zu ändern.

Studierende der Technischen Universität, der Hochschule sowie der Evangelischen Hochschule Darmstadt engagieren sich ebenfalls in der Menschenrechtsorganisation und gründeten im Juli 2015 eine Darmstädter Hochschulgruppe. Diese gehört der Darmstädter Bezirksgruppe von Amnesty an, die am 22. November ihr 50-jähriges Jubiläum feierte. »Es geht uns darum, möglichst viele Leute auf Menschenrechte aufmerksam zu machen«, sagt Philipp Poulet, Informatikstudent an der Hochschule Darmstadt und Mitglied der Hochschulgruppe. Die Situation in Nordkorea sei so gut wie jedem bekannt, aber es gebe viele Punkte, die im Bewusstsein der Menschen noch nicht angekommen seien. Philipp erwähnt dabei die Klage der

LGBTIQ-Communities in Finnland. Auf diese Fälle wollen die Studierenden die Öffentlichkeit im Namen von Amnesty aufmerksam machen.

### BRIEFMARATHON ZUM TAG DER MENSCHENRECHTE

Die Hochschulgruppe organisiert jährlich vor dem Tag der Menschenrechte am 10. Dezember einen Briefmarathon. An der TU und an den Hochschulen werden Stände aufgestellt, an denen Unterschriften für Opfer von Menschenrechtsverletzungen gesammelt werden. Zudem können Appelle zu zehn Einzelfällen geschrieben werden, die beispielhaft für gefährdete Menschenrechte an bestimmten Orten der Welt stehen. An die Adressen dieser angeprangerten Regierungen kommen so Millionen Briefe aus der ganzen Welt. »Dann sehen die Menschenrechtsverletzenden, dass ganz viele Menschen ihre Taten nicht gut finden und es kundtun. Davon wird eine starke punktuelle Wirkung erwartet«, sagt der Gruppensprecher Markus Heidemann, Informatikstudent an der Hochschule Darmstadt.

Die Sitzungen der Hochschulgruppe, die jeden Mittwoch stattfinden, beginnen immer mit der

»Wie geht es mir-Runde, wodurch die Relevanz aller Anwesenden betont wird. In jeder Sitzung findet auch ein kurzer Informationsvortrag zu Themen wie Menschenrechte, Genderisierung oder Rassismus statt. Anschließend wird über den Vortrag diskutiert, ob beispielsweise die Menschenrechte eine Erneuerung durch Neuentwicklungen bei der Digitalisierung und beim Datenschutz brauchen. Außerdem werden besuchte Seminare und Vorträge sowie bevorstehende Termine besprochen und Aktionen geplant. Dazu gehört nicht nur die Öffentlichkeitsarbeit für Amnesty International, sondern auch Spendenaktionen. Eine solche Aktion lief im Sommer beim Sport- und Gesundheitsfest meet & move der TU Darmstadt.

Während Amnesty um die Gunst unterschiedlicher Politikerinnen und Politiker wirbt und damit Lobbyarbeit betreibt, positioniert sie sich politisch eher neutral. »Eigentlich ist Amnesty kein anarchistischer oder linker Bund, weil das, wofür wir uns einsetzen – Menschenrechte –, ganz elementar ist. Es sind die Werte, auf die sich viele Länder der Welt geeinigt haben«, sagt Maximilian Nowak, Hochschulstudent im Fach Soziale Arbeit. Philipp Poulet fügt hinzu: »Das Problem ist nur, dass die Wahrnehmung davon in der letzten Zeit stark nachgelassen hat.«

CAMPUSREPORTERIN OLGA FACHINGER

➔ Die Hochschulgruppe trifft sich mittwochs um 20 Uhr im Alten Hauptgebäude der TU Darmstadt (Gebäude S1 | 03) in Raum 112.

➔ Amnesty Hochschulgruppe Darmstadt: [www.amnesty-darmstadt.de/Main/0020](http://www.amnesty-darmstadt.de/Main/0020)

## Rückmeldungsphase gestartet

### Sommersemester 2019

Die Rückmeldung für das Sommersemester ist noch bis zum 15. März 2019 möglich – entscheidend ist dabei der Geldeingang auf dem Konto der TU Darmstadt. Empfohlen wird eine Überweisung bis Mitte Februar. Der Semester- und Verwaltungskostenbeitrag hat sich erhöht auf 268,79 Euro – dieser Betrag soll bei der Überweisung bitte nicht auf- oder abgerundet werden.

Eine Ausnahme gilt für den Studiengang Medizintechnik: Der Beitrag für den zusammen mit der Goethe-Universität Frankfurt angebotenen Studiengang beträgt 364,96 Euro.

Es besteht eine Nachfrist vom 16. März bis zum 04. April 2019 – in diesem Zeitraum fällt eine Säumnisgebühr von 30 Euro an.

➔ Nähere Erläuterungen und Fristen: [www.tu-darmstadt.de](http://www.tu-darmstadt.de) (Stichpunkt: Studieren/Studieren von A-Z)

## FUNDSTÜCKE AUS DER ULB



Bild: ULB

### Die »Description de l'Égypte«

Ein frühes Meisterwerk der Ägyptologie im Bestand der Universitäts- und Landesbibliothek

Französische Soldaten stapfen scheinbar munter durch die Wüste, gefolgt von schwer beladenen Kamelen und einigen Zivilisten, die sich angeregt unterhalten. Im Hintergrund vervollständigen Palmen und ein arabisches Dorf die malerische Kulisse. Der Blick, den der Zeichner Henri-Joseph Redouté auf die Expedition zu den ägyptischen Natronseen bei Ar Rawahi wirft, bezieht sich auf einen nationalen Tapferkeitsmythos: 1798 erleidet Napoleon auf dem Ägyptenfeldzug seine erste große

militärische Niederlage. Dies verhinderte jedoch nicht die Machtübernahme der Franzosen, die fortan, unter anderem mit Hilfe des Institut d'Égypte, die kolonial-wissenschaftliche Ausbeutung Ägyptens vorantreiben. In Frankreich erscheinen teils illustrierte Reiseberichte, so 1802 die berühmte »Voyage (...)« des Künstlers Vivant Denon (ULB gr. Fol. 1/32). Napoleon gibt die umfassende »Description de l'Égypte« in Auftrag, die in drei Abteilungen die Antiken, die Naturgeschichte und den

aktuellen Zustand Ägyptens dokumentieren soll. In neun Text- und 13 Tafelbänden werden Land und Leute beschrieben. Der sich neu entwickelnden Ägyptologie steht mit der »Description« seit 1809 ein zentrales Grundlagenwerk zur Verfügung. Napoleon selbst kann den wissenschaftlichen Erfolg nur noch zum Teil miterleben: Der letzte Band erscheint 1822, ein Jahr nach dem Tod des Kaisers. Schon 1820 hatte die neue Regierung eine zweite Ausgabe in einem kleineren

Format genehmigt, die zwischen 1821 und 1829 im Druck erschien. In der ULB Darmstadt sind beide Ausgaben als Erbe der Hofbibliothek Großherzog Ludwigs I. bis heute vorhanden.

ANDREAS GÖLLER

➔ Die Katalogdaten des besprochenen Werkes sind im Internet verfügbar unter [bit.ly/2Ph7wEh](http://bit.ly/2Ph7wEh) und [bit.ly/2PdeXL](http://bit.ly/2PdeXL)



# Forschungsdrang fördern

Vom Lernlabor Livfe BioLab profitieren Kinder, Jugendliche und Lehramtsstudierende

Die TU Darmstadt betreibt – unterstützt von der Merck-Schulförderung – ein Biologie-Lernlabor, das nach einer zweijährigen Pilotphase nun den Regelbetrieb aufgenommen hat. Der professionelle Lernort kann gleich doppelt punkten: Er fördert sowohl das naturwissenschaftliche Interesse von Schülerinnen und Schülern als auch die Ausbildung von Lehramtsstudierenden.

In den vergangenen zwei Jahren ist auf dem Campus Botanischer Garten ein hochmodernes biologisches Lernlabor entstanden, das die naturwissenschaftliche Bildung in der Region nachhaltig unterstützt. Maßgeblich dazu beigetragen haben zahlreiche Arbeitsgruppen aus dem Fachbereich Biologie, viele Lehramtsstudierende sowie Lehrkräfte und Schülerinnen und Schüler aus der Umgebung.

»Für uns war eine Grundvoraussetzung, dass wir nicht nur unser bisheriges Angebot für interessierte Schülerinnen und Schüler professionalisieren, sondern auch einen Mehrwert für unsere Lehramtsstudierenden erzeugen«, sagt Professor Heribert Warzecha vom Fachbereich Biologie, Mitinitiator des Programms.

Geleitet wird das Lernlabor von Dr. Guido Klees, der zuvor acht Jahre in der Lehramtsausbildung mit den Schwerpunkten Humanbiologie, digitale Medien und experimenteller Biologieunterricht in Frankfurt tätig war. Wir haben mit ihm über die bisherigen Erfahrungen und weiteren Pläne des Lernlabors gesprochen.

## Was steckt hinter den Überlegungen, ein Lernlabor ins Leben zu rufen?

Mit dem Aufbau des biologischen Lernlabors ist es gelungen, einen Ort zu gestalten, der Schülerinnen und Schülern einen Einblick in die aktuellen Methoden heutiger biologischer Forschung ermöglicht. Als Schülerlabor, zur Unterstützung der Lehrkräfte, orientieren sich die Labortage

thematisch am Lehrplan des gymnasialen Bildungsgangs des Hessischen Kultusministeriums und stellen ein Erweiterungsangebot zur Ergänzung des schulischen Biologieunterrichts dar. Uns ist es wichtig, einen außerschulischen Lernort darzustellen und gleichzeitig einen Bezug zur Forschung unseres Fachbereichs herzustellen. Beim Aufbau des Lernangebots wurde das Labor daher auch von mehreren Arbeitsgruppen am Campus aktiv unterstützt.

Im Rahmen der Lehramtsausbildung schätzen unsere Lehramtsstudierenden den frühzeitigen Kontakt mit Schülerinnen und Schülern, der es ihnen ermöglicht, sich in konkreten Unterrichtssituationen zu erproben. Die Aufgabenstellungen in den Seminaren reichen von der didaktischen Konzeption experimentellen Biologieunterrichts und dessen Betreuung bis hin zur Anfertigung fachdidaktischer Forschungsarbeiten.

## Wie bewerten Schüler und Lehrkräfte das Angebot?

Von den Schulen werden die Labortage sehr gut angenommen und bewertet. Durch die Anlehnung der Labortageinhalte an den schulischen Unterricht erhalten die Lehrerinnen und Lehrer Anknüpfungspunkte zum Unterricht, der so im Lernlabor erweitert und ergänzt wird. Schon über 2.300 Schülerinnen und Schüler haben die Möglichkeit genutzt, mit modernen Forschungsgeräten eigenständig Experimente durchzuführen und so einen Einblick in den



Dr. Guido Klees

Bild: privat

## LERNLABORE AN DER TU DARMSTADT

An der TU Darmstadt gibt es insgesamt vier Schülerlabore, davon zwei in enger Kooperation mit dem Unternehmen Merck KGaA – seit 2008 das Merck-TU Darmstadt-Juniorlabor im Fachbereich Chemie sowie seit 2016 das Experimental- und Lernlabor Livfe BioLab im Fachbereich Biologie. 2017 wurde ein DLR School Lab eröffnet. Hier können Schülerinnen und Schüler die faszinierende Welt der Forschung und Technik entdecken und selbst Experimente mit konkreten Bezügen zu aktuellen Projekten aus Luftfahrt, Raumfahrt und Robotik durchführen. Außerdem bietet das Grüne Klassenzimmer Kinder- und Jugendgruppen die Gelegenheit, im Botanischen Garten der TU zu Themenfeldern aus Botanik und Ökologie zu forschen, zu experimentieren und zu lernen.

Ein Artikel zum Merck-TU Darmstadt-Juniorlabor ist auf Seite 24 dieser Ausgabe zu finden.

Erkenntnisweg der Biologie zu bekommen. Die Abläufe wurden in den letzten zwei Jahren immer wieder optimiert, sodass sie nun für den Regelbetrieb ausgereift sind. Das Labor verfügt seit Kurzem auch über eigene Räumlichkeiten, sodass die Anzahl von Labortagen noch einmal erhöht werden konnte. Die Anfragen übersteigen das Angebot dennoch bei Weitem.

## Wie soll die Arbeit des Labors zukünftig aussehen?

Zur weiteren Optimierung der Angebote werden die Labortage fachdidaktisch erforscht und überprüft, um sie stetig nach lerntheoretischen Maßgaben weiterzuentwickeln. Das Angebot soll dabei sukzessive erweitert werden, um so innovative Experimente für den Unterricht aufzuzeigen. In Zukunft soll das Lernlabor zudem fester Bestandteil der studentischen Lehre werden, um an der TU die Lehramtsausbildung weiter zu optimieren. Einen nächsten Schritt stellt die Konzeption und Entwicklung von Lehrerfortbildungen dar.

## Gibt es gemeinsame Projekte mit den anderen Schülerlaboren der TU?

Wir arbeiten eng mit dem Juniorlabor in der Chemie zusammen, um fächerübergreifende Lehransätze zu verfolgen. Hierzu wurde schon ein Labortag gemeinsam entwickelt, der regelmäßig angeboten wird. (CST)

[www.biolernlabtudarmstadt.de](http://www.biolernlabtudarmstadt.de)

## ZEITMASCHINE

### Josef Fränkel: Der erste jüdische TH-Absolvent nach 1945

Am 8. Mai 1945 endete nicht nur der Zweite Weltkrieg, sondern auch die Verfolgung der jüdischen Bevölkerung. In Darmstadt wurden während der Diktatur der Nationalsozialisten viele hundert Juden vertrieben oder in Konzentrationslagern deportiert, wo circa 600 von ihnen starben. Josef Fränkel, geboren 1920 im polnischen Alwernia, wurde nach seiner Immatrikulierung am Polytechnikum in Brünn 1942 von der Gestapo verhaftet und war bis 1945 in verschiedenen Konzentrationslagern inhaftiert. Er überlebte den Holocaust.

1946 nahm der 26-jährige Fränkel ein Maschinenbaustudium mit dem Schwerpunkt Wärmekraftmaschinen an der TH Darmstadt auf, das er bereits 1950 mit der Diplomprüfung im Fachgebiet Getriebe mit einer Arbeit über den Bau und Betrieb industrieller Anlagen abschließen konnte. Somit war er der erste jüdische Student, der nach 1945 an der TH Darmstadt einen Abschluss erhielt.

Bereits während seiner Studienzeit engagierte sich Fränkel als Mitglied der 1947 gegründeten jüdischen Studentenvereinigung gemeinsam mit seiner Frau Johanna, die er im KZ Groß-Rosen kennengelernt hatte. Nach Beendigung seines Studiums arbeitete er als Maschinenbauingenieur in Langen. Fränkel

bemühte sich um den Wiederaufbau der jüdischen Gemeinde Darmstadt, deren Vorsitz er Anfang der 1950er-Jahre übernahm. Zu dieser Zeit lebten lediglich 200 Menschen jüdischen Glaubens in Darmstadt. Die wenigen Überlebenden des Nazi-Regimes konnten sich ein Leben in Deutschland, »auf verbrannter Erde«, nicht mehr vorstellen. Sie wollten nach Israel auswandern oder sich um eine Aufnahme in Nordamerika oder Australien bewerben.

So bemühte sich auch Fränkel mehrmals um eine Aufnahme in Amerika, welche ihm jedoch aufgrund einer schweren Lungenerkrankung, die er sich während der Inhaftierung in verschiedenen KZs zugezogen hatte, verwehrt wurde. Durch seinen Verbleib und sein Engagement konnte das jüdische Leben in Darmstadt erneut Fuß fassen. Die Mitgliederzahl der jüdischen Gemeinde blieb allerdings bis in die 1990er-Jahre konstant niedrig. Um die Isolation des jüdischen Lebens in der Nachkriegszeit zu überwinden, gründete Fränkel etwa gemeinsam mit anderen 1954 die Gesellschaft für christlich-jüdische Zusammenarbeit in Darmstadt. Sein Interesse galt der Überwindung kultureller und religiöser Unterschiede, die nach 1945 durch die Propaganda der Nationalsozialisten

noch immer in vielen Köpfen stark verankert waren. Darüber hinaus unterstützte er sogenannte »Displaced Persons« bei ihrer Integration in die Nachkriegsgesellschaft.

Die jüdische Gemeinde, die in der Osannstraße 11 einen Betraum besaß und unregelmäßig Gottesdienste abhielt, bekam durch das Engagement Fränkels und einer Bürgerinitiative, aber auch des Oberbürgermeisters Günther Metzger eine neue Synagoge, die 1988 feierlich eingeweiht wurde. Aufgrund des Zusammenbruchs der ehemaligen Staaten der UdSSR wuchs die Gemeinde, da sich viele osteuropäische Juden in und um Darmstadt ansiedelten. Heute zählt die Gemeinde über 600 Mitglieder und ist ein fester Bestandteil der Darmstädter Kultur und des öffentlichen Lebens. Fränkel starb 1994 und ist auf dem Jüdischen Friedhof in Bessungen begraben.



Josef Fränkel

MARKUS BÖCK

Der Autor studiert Geschichte mit Schwerpunkt Moderne an der TU Darmstadt und ist Praktikant im Universitätsarchiv der TU Darmstadt.

### Lebenspfade/Ścieżki życia. Polnische Spuren in RheinMain Ausstellung, 14. März bis 5. Mai 2019

Menschen aus Polen haben die Vergangenheit Deutschlands in erheblichem Maße geprägt, und sie prägen Deutschlands Gegenwart auch heute. Die zweitgrößte Zuwanderergruppe im Lande ist allerdings auch eine der unbekanntesten. Die Ausstellung »Lebenspfade/Ścieżki życia« spürt Biografien von Menschen nach, die ihren Weg aus Polen in das Rhein-Main-Gebiet gefunden haben. Vom Offenbacher »Polenfürst« Jakob Frank über den Eintracht-Fußballer Cezary Tobolik bis zur großherzoglichen Geliebten Alexandrine von Hutten-Czapska reicht der Bogen, von erfolgreichen Künstlerinnen bis hin zu Studierenden an der TU Darmstadt –

wie Josef Fränkel. Ausgewählte Exponate ergänzen die Schau, die am 14. März 2019 im Darmstädter Haus der Geschichte eröffnet wird und Antworten auf die Frage ermöglicht, ob der »unsichtbare« Weg der Integration von Polinnen und Polen vielleicht ein besonders erfolgreicher ist. Verantwortlich sind das Deutsche Polen-Institut, das Hessische Staatsarchiv, das TU-Archiv, das Stadtarchiv, das Wirtschaftsarchiv, die Schader-Stiftung und die Landeszentrale für politische Bildung.

Ausstellung im Darmstädter Haus der Geschichte, Karolinenplatz 3



beide Bilder: Universitätsarchiv TU Darmstadt

Alljährlich am 10. Dezember – dem Todestag von Alfred Nobel – werden die Nobelpreise an Forschende verliehen, »die im verflossenen Jahr der Menschheit den größten Nutzen geleistet haben«, wie es im Testament des Preisstifters heißt. Wofür die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in den Bereichen Physik und Chemie 2018 ausgezeichnet wurden, erklären die TU-Professoren Markus Roth und Wolf-Dieter Fessner.

## Licht heller als die Sonne

TU-Professor Markus Roth zum Physik-Nobelpreis 2018

Der Nobelpreis für Physik wurde 2018 für bahnbrechende Erfindungen auf dem Gebiet der Laserphysik verliehen. Professor Markus Roth hat mit Gérard Mourou, einem der drei Preisträger, eng zusammengearbeitet und forscht an der TU Darmstadt ebenfalls an Hochenergielaser und deren möglicher Anwendung. Er schreibt über den Nobelpreis für seine Disziplin und die Beziehungen zwischen Mourou und der TU.



Markus Roth (rechts) mit Nobelpreisträger Gérard Mourou in Stockholm

Laser sind eines der wichtigsten Werkzeuge in Wissenschaft und Technik und auch aus unserem Alltag nicht mehr wegzudenken. Dabei gelang es seit der Erfindung 1960 rasch, die Leistung der Laser so stark zu steigern, dass Materie im Brennpunkt des Laserstrahls aufgelöst, ionisiert und in ein Plasma verwandelt wird. So wird heute fast jedes Auto geschweißt. Nach der Entdeckung eines Verfahrens, mit dem Lichtpulse auf extrem kurze Zeitskalen komprimiert werden können, gab es fast kein Hindernis mehr auf dem Weg zu Intensitäten, wie sie nicht einmal im Inneren unserer Sonne erreicht werden. Fast – denn ein Problem bestand darin, dass der Laser als Lichtverstärker ja das Licht erst einmal erzeugen muss. Dabei wurde das Licht im Verstärker so intensiv, dass es das Material des Lasers selbst zerstörte, noch bevor es das Medium oder nachfolgende Optiken verließ.

Dieses Problem wurde von den diesjährigen Nobelpreisträgern Donna Strickland und Gérard Mourou Mitte der 80er-Jahre gelöst: Zu ultrakurzen Lichtpulsen

gehören viele verschiedene Lichtwellenlängen, so wie in einem Paukenschlag viele Töne gleichzeitig schwingen. Strickland und Mourou trennten diese Frequenzen, indem sie Licht in seine Farben zerlegten. Dann wurden die Farben hintereinander in den Laser geschickt. Der anfänglich kurze Lichtpuls war nun millionenfach länger und damit nicht mehr sonderlich intensiv. Er konnte ohne Gefahr verstärkt werden. Am Ende wurden die Farben des Lasers wieder zu einem ultrakurzen hochintensiven Puls vereinigt. Dieses CPA-Verfahren (Chirped Pulse Amplification) war in Grundzügen bereits aus der Radartechnik bekannt, aber in der Optik völlig neu. Mit der Entwicklung von Strickland und Mourou wurden neue Laser gebaut, die in wenigen Jahren mehr als tausend Mal heller leuchteten als die Systeme bislang.

Ende der 90er-Jahre wurde dann der erste Petawatt-Laser ( $10^{15}$  Watt, eine Million Milliarde Watt) am Lawrence Livermore National Laboratory in Kalifornien in Betrieb genommen, an dem ich wenig später als junger Postdoc

an der Entdeckung lasererzeugter Ionenstrahlen beteiligt war. Meine weiteren Arbeiten auf diesem Gebiet und ein Empfehlungsschreiben von Gérard Mourou gehörten zu den Gründen für meine Berufung an die TU Darmstadt, die das Potenzial dieser neuen Lasertechnik früh erkannt hat. Seitdem arbeiten Wissenschaftlerinnen, Wissenschaftler und Studierende der TU Darmstadt an fast allen Höchstleistungslasern weltweit und haben die TU als wichtige Partnerin international etabliert.

### VISION EINER EUROPÄISCHEN INFRASTRUKTUR

In den vergangenen Jahren verfolgte Gérard Mourou eine Vision zum Aufbau einer europäischen Infrastruktur für Höchstleistungslaser. Er initiierte die europäische »Extreme Light Infrastructure« (ELI). Heute ist ELI ein Verbund aus drei großen Forschungseinrichtungen in Prag, Bukarest und Szeged, die jeweils Laseranlagen der neuen Generation beherbergen werden. Diese Forschungsinfrastruktur wird von der US-amerikanischen Academy of Sciences

als wichtiger Grund angesehen, dass mittlerweile Europa die Führung auf dem Gebiet der Hochleistungslaser übernommen habe. Die Laseranlagen von ELI gehen derzeit in Betrieb und eröffnen neue Forschungsmöglichkeiten auf vielen Wissenschaftsfeldern.

Die TU Darmstadt hat den Bau und die Entwicklung von ELI von Anfang an unterstützt und begleitet. Professor Norbert Pietralla vom Institut für Kernphysik der TU Darmstadt unterstützt maßgeblich die Aktivitäten an ELI-Nuclear Physics, ich diejenigen an ELI-Beamlines. Mit beiden Einrichtungen verbinden die TU Darmstadt nicht nur eine enge Kollaboration und Verträge zur Zusammenarbeit, sondern TU-Forschende koordinieren auch die deutschen Forschungsinteressen an ELI-Beamlines.

2018 wurde dies besonders deutlich durch die erfolgreiche Einwerbung des LOEWE-Schwerpunkts »Nukleare Photonik«, bei dem die Höchstleistungslaser von ELI mit Techniken aus der Kernphysik gekoppelt werden, um neue Werkzeuge für Forschung und Technik zu entwickeln. Hierzu wurde eine Verzahnung von ELI und der TU Darmstadt bis hin zur gemeinsamen Etablierung von Forschungsgruppen zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses beschlossen. Bei einem Besuch an der TU Darmstadt im Juni 2018 und seinem Vortrag im physikalischen Kolloquium hat Gérard Mourou noch einmal betont, wie wichtig die TU Darmstadt dafür als zentraler Partner in Europa ist.

MARKUS ROTH

1 Markus Roth ist Professor für Laser- und Plasma-Physik am Institut für Kernphysik der TU Darmstadt

# Evolution im Zeitraffer

TU-Professor Wolf-Dieter Fessner zum Chemie-Nobelpreis 2018

Den Chemie-Nobelpreis nahmen Frances H. Arnold zur einen Hälfte sowie George P. Smith und Gregory P. Winter zur anderen Hälfte für ihre Enzymforschung entgegen. TU-Chemie-Professor Wolf-Dieter Fessner erklärt im Interview, wofür die drei ausgezeichnet wurden.

**Voraussetzung für den Erhalt eines Nobelpreises ist, eine bedeutende Entdeckung zum Wohle der Menschheit gemacht zu haben. Was ist das Herausragende an der Forschung von Frances H. Arnold und dem Duo George P. Smith/ Gregory P. Winter?**

Die drei Proteinforscher haben die Evolution, also das Innovationsprinzip der Natur, durch die Entwicklung geeigneter Methoden im Labor imitiert, um Eiweißmoleküle mit für den Menschen besonders nützlichen Eigenschaften herzustellen. Ähnlich wie seit Jahrtausenden durch Züchtung neue Hunderassen oder ertragreichere Pflanzensorten gewonnen wurden, können heute im Labor durch kontrollierte Evolution neue Enzyme oder Antikörper erzeugt werden, die als Katalysator chemische Reaktionen hocheffizient beschleunigen oder als Medikamente gegen Krankheiten wie Krebs eingesetzt werden. Die Zähmung der Evolution hilft uns also, fundamentale Probleme durch den

gelenkten Zufall zu lösen. Nur dass im Vergleich zur Natur im Labor alles wie im Zeitraffer abläuft, also quasi eher Revolution als Evolution!

**Professorin Arnold erhielt 2013 den Preis der Emanuel Merck Lectureship, der von der Firma Merck und der TU Darmstadt gemeinsam verliehen wird. Wofür wurde sie dabei ausgezeichnet? Hat diese Forschung nun auch zum Nobelpreis geführt?**

Frances Arnold hatte bereits vor 25 Jahren erstmals anhand eines Waschmittelenzyms gezeigt, dass Proteine im Labor gezielt eine nicht-natürliche Eigenschaft erwerben können. Schnell wurde klar, dass sich durch die gelenkte Evolution im Reagenzglas die verschiedenartigsten Eigenschaften programmieren lassen. Ihre Technologie hat die Katalysatorentwicklung grundlegend umgekrempelt und wird heute weltweit in der akademischen und der industriellen Forschung genutzt. Gerade mit Enzymen lassen sich wertvolle chemische Produkte besonders umweltschonend, mit geringerem Energieverbrauch und ohne

giftige Reagenzien herstellen, egal ob Pharmazeutika, Biotreibstoffe oder Kunststoffkomponenten. Mit ihrer fundamentalen Neuerung an der Nahtstelle zwischen Chemie und Biologie war Frances eine überzeugende Kandidatin für unsere interdisziplinäre Lectureship. Übrigens ist sie erst die fünfte Frau, die den Nobelpreis in Chemie erhält.

**Auch Ihre Arbeitsgruppe an der TU beschäftigt sich mit Enzymen. Inwiefern beeinflussen die Entdeckungen der Nobelpreisträger Ihre tägliche Arbeit?**

Wir entwickeln moderne Methoden der so genannten »Weißen Biotechnologie«, also der Nutzung von Enzymen für die umweltverträgliche Synthese von Feinchemikalien und Wirkstoffen, unter anderem in den mit über zehn Millionen Euro geförderten



Professorin Frances H. Arnold bei der Emanuel-Merck-Vorlesung 2013 in Darmstadt zusammen mit Professor Wolf-Dieter Fessner und Dr. Thomas Geelhaar (v.li.)

EU-Verbundprojekten CarbaZymes und Tralaminol. Die Biokatalyse wird als Schlüsseltechnologie gesehen, mit einem hohen Potenzial zur globalen Verbesserung der Lebensbedingungen in unserer Gesellschaft und zur Sicherung von Ressourcen für zukünftige Generationen. Die Methode von Frances Arnold erlaubt uns eine enorme Beschleunigung der Arbeitsschritte und erhebliche Effizienzsteigerung auf der Suche nach dem besten Katalysator. Sie ist gekennzeichnet durch einfache Durchführung und kann von jedem schnell erlernt werden. Meist

reichen bereits wenige Schritte zum Erfolg, und oft erhalten wir überraschende Ergebnisse, die wir so nicht vorhergesagt hätten. Wir freuen uns daher ganz besonders über die Würdigung ihrer Pionierleistung durch den Nobelpreis!

Die Fragen stellte Bettina Bastian

Professor Dr. Wolf-Dieter Fessner ist seit 1998 Professor für Organische Chemie an der TU Darmstadt.

Anzeige

Anzeige



Das Tiefbauamt mit Eigenbetrieb Stadtentwässerung Stuttgart sucht derzeit:



- **Bauingenieure (m/w/d)**
- **Verkehringenieure (m/w/d)**
- **Studierende für Praxissemester bzw. Bachelor- / Masterthesis**

Die Stellen eignen sich auch für Berufseinsteiger (m/w/d).

Unsere aktuellen Stellenausschreibungen finden Sie unter [www.stuttgart.de/stellenangebote](http://www.stuttgart.de/stellenangebote). Gerne können Sie uns auch eine Initiativbewerbung zusenden.

Ihre aussagekräftige Bewerbung (inkl. Lebenslauf und Zeugnisse) senden Sie bitte an:

**Landeshauptstadt Stuttgart, Tiefbauamt, Hohe Straße 25, 70176 Stuttgart oder per Mail an: Poststelle.66-Bewerbungen@stuttgart.de**



**Wir freuen uns auf Sie!**

## Viel Raum für Verantwortung



Wir betreiben die zwei größten Abwasserreinigungsanlagen in Hessen mit einer Schlammmentwässerungs- und -verbrennungsanlage sowie ein Kanalnetz mit rund 1.600km Länge.

Wir führen anspruchsvolle Tiefbaumaßnahmen für den Neubau und die Sanierung von Abwasserkanälen, Regenbecken und Pumpwerken aus. Unsere Projektleiterinnen und -leiter tragen die Verantwortung für das gesamte Baumanagement von der Grundlagenplanung bis zur Fertigstellung. Der Betrieb, die Instandhaltung und Erweiterung unserer Kläranlagen und der Schlammverbrennungsanlage bieten anspruchsvolle Tätigkeiten im Bereich Verfahrenstechnik, Maschinenbau, Elektrotechnik und Bauwesen. Unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter haben vielfältige Entwicklungsmöglichkeiten und stellen sich täglich neuen Herausforderungen.

Stadtentwässerung Frankfurt am Main  
Goldsteinstraße 160  
60528 Frankfurt am Main  
[www.stadtentwaesserung-frankfurt.de](http://www.stadtentwaesserung-frankfurt.de)  
poststelle.eb68@stadt-frankfurt.de

Frau Dr. Schmid, Leiterin der Abteilung „Abwasserbehandlung“,  
Tel.: 069/212-32601

Herr Kammerer, Leiter der Abteilung „Abwasserableitung und Gewässer“,  
Tel.: 069/212-33188



# Uni-Expertise für die Digitalstadt Darmstadt

TU-Präsident und Oberbürgermeister unterzeichnen Kooperationsvereinbarung

Die TU Darmstadt bringt sich als Kooperationspartner in das Gesamtvorhaben Digitalstadt Darmstadt der Wissenschaftsstadt Darmstadt ein. TU-Präsident Professor Hans Jürgen Prömel und Oberbürgermeister Jochen Partsch unterzeichneten eine Vereinbarung einer engen Zusammenarbeit. Die Universität stellt ihre breite Expertise in Digitalisierung, insbesondere aus ihren Profildbereichen »Internet und Digitalisierung« und »Cybersicherheit«, bereit.

Bereits Fahrt aufgenommen hat ein gemeinsames Verkehrsprojekt des Fachgebiets Fahrzeugtechnik unter Leitung von Maschinenbau-Professor Hermann Winner mit der HEAG mobilo. Es geht dabei um die Prüfung von Optionen für den Einsatz von Automatisierungs- und Assistenzsystemen in Straßenbahnen. Untersucht wird, ob bekannte Systemlösungen und Ideen aus der Automotiv-

aus einem hessischen Forschungsexzellenz-Schwerpunkt fortentwickelt und ausdifferenziert hat, ist »Die Resiliente Digitale Stadt« unter Leitung des Informatik-Professors Matthias Hollick. Das Projekt bietet technologische Lösungen an, um die Funktionsfähigkeit digitaler Städte in Extremsituationen, Krisen und Katastrophen aufrechtzuerhalten und zum Beispiel

digitalen Zukunft erörtert. Auf dem Programm standen Fragen etwa zu Perspektiven einer Smart City und zu Formaten der Teilhabe von Bürgern an den Prozessen der Digitalisierung und Automatisierung. Auch die Vision einer »entschleunigten« Stadtentwicklung wurde diskutiert.

Dem im Rahmen der Digitalstadt Darmstadt gebildeten Ethik- und Technologiebeirat – den Vorsitz hat Professor Michael Waidner – gehören acht Professorinnen und Professoren der TU Darmstadt an. Die Leitung des Arbeitskreises Technologie hat Professor Ralf Steinmetz, Sprecher des Profildbereichs »Internet und Digitalisierung«, inne. Er bündelt für die TU Darmstadt zentral alle für die Digitalstadt Darmstadt relevanten Aktivitäten und stimmt sich eng mit der Geschäftsführung der projektsteuernden Digitalstadt Darmstadt GmbH ab.



Bei der Unterschrift: Hans Jürgen Prömel und Jochen Partsch

## DIE DIGITALSTADT DARMSTADT

Die Wissenschaftsstadt Darmstadt gewann im Juni 2017 den Wettbewerb »Digitale Stadt« des IT-Branchenverbandes Bitkom in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Städte- und Gemeindebund. Für den Ausbau Darmstadts zur digitalen Vorzeigestadt engagieren sich Akteure aus Wissenschaft, Politik und Wirtschaft an dem Gesamtprojekt »Digitalstadt Darmstadt«. Für das Vorhaben stehen Fördergelder, Produkte und Dienstleistungen in zweistelliger Millionenhöhe bereit. Die digitalen Fortschritte Darmstadts, die für die Bürgerinnen und Bürger den Alltag der Zukunft erlebbar machen sollen, werden aktuell in 14 Bereichen bearbeitet: Verwaltung, Mobilität, Handel & Tourismus, Bildung, Gesellschaft, Umwelt, Energie, Sicherheit, IT-Infrastruktur, Cybersicherheit, Datenplattform, Gesundheit, Kultur und Industrie 4.0. Darmstadt fokussiert sich unter anderem darauf, den Verkehrssektor, die Energieversorgung, Schulen, die Verwaltung und das Gesundheitswesen mit neuesten digitalen Technologien und Services auszurüsten und die Telekommunikationsnetze auszubauen.

»Die Gestaltung der Digitalisierung ist eine große Herausforderung für Gesellschaft und Wissenschaft und als ausgeprägter Schwerpunkt in der Forschung und Lehre an der TU Darmstadt verankert. Die TU Darmstadt unterstützt mit ihrem umfangreichen Know-how und Kompetenzträgern die Digitalstadt Darmstadt. Gleichzeitig profitieren die Forschungsvorhaben an unserer Universität von den Aktivitäten der Digitalstadt. Die Kooperationsvereinbarung betont diese wechselseitigen Vorteile und bietet den Rahmen, um bereits laufende wie auch künftige Forschungsvorhaben und Aktivitäten gezielt zu strukturieren und zu koordinieren.«

TU-PRÄSIDENT PROFESSOR HANS JÜRGEN PRÖMEL

biltechnik genutzt werden können, um Komfort, Sicherheit und Effizienz des Trambetriebs zu erhöhen. Dazu ist auch ein echter Testbetrieb einer »Forschungsstraßenbahn« anhand zweier prototypischer Systeme geplant.

Ein für die Wissenschaftsstadt ebenso attraktives Forschungsprojekt, das sich

Rettungskräften stabile Kommunikationsnetze bereitzustellen.

In den zurückliegenden Monaten hat die TU Darmstadt die Digitalstadt Darmstadt mehrfach unterstützt: So wurden im Rahmen einer Tagung des »Forums interdisziplinäre Forschung« Chancen und Herausforderungen der

»Darmstadt entwickelt auf dem Weg zur digitalen Vorzeigestadt ein urbanes digitales Ökosystem mit greifbarem Nutzen für die Bürgerinnen und Bürger. Das gelingt uns mit einem starken Netzwerk an Partnern aus Wirtschaft, Wissenschaft und Forschung, zu dem auch die TU Darmstadt zählt. Mit der Vereinbarung zwischen Universität und Stadt fördern wir die Sichtbarkeit und Bedeutung von Wissenschaft und Wirtschaft in unserer digitalisierten Stadt und setzen national und international ein Zeichen als innovativer und lebendiger Experimentierraum für die Gestaltung und Erprobung digitaler Smart-City-Technologien.«

DARMSTADTS OBERBÜRGERMEISTER JOCHEN PARTSCH

## Lichtwiesenbahn rollt an

Förderbescheid für den Bau der Straßenbahnlinie liegt vor



Die geplante Trasse der Lichtwiesenbahn. Zur Orientierung: Links unten befindet sich das Hochschulstadion, unter der Wendeschleife liegt das Hörsaal- und Medienzentrum.

Wichtiger Meilenstein für die Anbindung des Campus Lichtwiese durch die Lichtwiesenbahn: Der hessische Wirtschafts- und Verkehrsminister Tarek Al-Wazir hat den Förderbescheid des Landes für den Bau der neuen Straßenbahnlinie zum Campus an die Darmstädter Verkehrsdezernentin Dr. Barbara Boczek und an Matthias Kalbfuss, Vorsitzenden der HEAG mobilo-Geschäftsführung, übergeben.

Das Land übernimmt 12,27 Millionen Euro der 19,6 Millionen Euro Gesamtkosten, der Baubeginn ist für Juli 2019 geplant. Gastgeberin der Übergabe war die TU Darmstadt.

Die rund 1,1 Kilometer lange Neubaustrecke wird an der Haltestelle »Hochschulstadion« von der Niederramstädter Straße abzweigen, parallel zum Lichtwiesenweg Richtung

Campus führen und in einer Wendeschleife am Hörsaal- und Medienzentrum enden. Damit wird voraussichtlich ab Sommer 2021 nicht nur das Woogsviertel um rund 130 Busfahrten

am Tag entlastet, auch die Verbindung zwischen den verschiedenen Standorten der TU wird enger und schneller. Zudem können die großen Zahlen an Pendlerinnen und Pendlern zum zweiten großen Campus der TU künftig besser bewältigt werden.

»Wir haben derzeit rund 14.000 Beschäftigte und Studierende auf der Lichtwiese, und die Zahl wird durch Neubauten in den nächsten Jahren weiter wachsen«, so TU-Präsident Professor Hans Jürgen Prömel. »Wir brauchen

die Bahn, und wir profitieren von ihr.« Minister Al-Wazir unterstrich den ökologischen Vorteil, den die Straßenbahn gegenüber den bisher auf der Strecke eingesetzten Dieselnissen bietet: »Auch das ist ein Beitrag, um die Luft besser zu machen und damit Fahrverbote zu vermeiden.« Erfreut zeigte sich auch Dr. Manfred Efinger, Kanzler der TU: »Ein hervorragender Tag für die Umwelt und die Stadt, ein gigantisch guter Tag für die Universität.« (sfp)



Viel zu sehen: Mitglieder von TU, Stadt Darmstadt, ENTEGA AG und STEAG New Energies GmbH in der Energiezentrale

Bild: Sandra Junker

## Innovativ und hocheffizient

Erweiterung der Energiezentrale auf dem Campus Lichtwiese eingeweiht

Wärme, Kälte, Strom – mit innovativen klimafreundlichen Technologien ist die Energieversorgung der TU Darmstadt für die nächsten Jahre gesichert. Rund 17 Millionen Euro hat ein Konsortium aus STEAG New Energies GmbH (Saarbrücken) und ENTEGA AG (Darmstadt) in die Energieversorgung der Universität investiert. Nach knapp drei Jahren Planungs- und Bauzeit wurde die Erweiterung der Energiezentrale nun eingeweiht.

Die neu gegründete ENTEGA STEAG Wärme GmbH errichtete eine neue Energiezentrale am Campus Lichtwiese, installierte drei Blockheizkraftwerke und eine Absorptionskältemaschine und verlegte ein drei Kilometer langes Kältenetz. Außerdem wurde das Fernwärmenetz der TU über eine rund zwei Kilometer lange Wärmetrasse mit dem Wärmenetz der ENTEGA verbunden. Dadurch kann fast die Hälfte des Wärmebedarfs umweltschonend aus dem Müllheizkraftwerk gedeckt werden.

»Für die TU Darmstadt sind Energieeffizienz und Nachhaltigkeit zentrale Themen. Durch die Erweiterung der Energiezentrale wird die Energieversorgung

der TU Darmstadt für die nächsten Jahre gesichert. Zugleich freut es uns besonders, dass der Anschluss an das Fernwärmenetz Darmstadt Nord zur nachhaltigen Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emission beiträgt«, sagt Professor Dr. Hans Jürgen Prömel, Präsident der TU Darmstadt. Damit leistet das Projekt einen wesentlichen Beitrag für die Nachhaltigkeitsziele der Universität. »Mit diesem Gemeinschaftsprojekt haben wir gezeigt, welche intelligenten und effizienten Lösungen in der Energieversorgung heute möglich sind. So konnten wir die Energieversorgung der TU nicht nur wirtschaftlich attraktiv, sondern auch technisch und ökologisch

zukunftsweisend gestalten«, betont Dr. Marie-Luise Wolff, Vorstandsvorsitzende der ENTEGA AG.

»Schauen wir auf dieses Projekt, blicken wir in die Zukunft unserer Energieversorgung: Wir haben hier in Darmstadt Strom, Wärme und Kälte optimal miteinander vernetzt und nutzen Energie flexibler und intelligenter als bisher. Diese Form der Sektorkopplung ist ein relevanter Beitrag, damit die Energiewende gelingt«, sagt Joachim Rumstadt, Vorsitzender der Geschäftsführer der STEAG GmbH.

Auch die Wissenschaftsstadt Darmstadt verbessert ihre Klimabilanz, da viele

### DATEN UND FAKTEN

Am 1. Januar 2016 hat die Projektgesellschaft ENTEGA STEAG Wärme GmbH einen Vertrag mit der TU Darmstadt über die Versorgung mit Wärme, Kälte und Strom über 15 Jahre geschlossen. Die Gesellschaft gehört zu 51 Prozent der Steag New Energies GmbH und zu 49 Prozent der ENTEGA AG. In der Technischen Universität werden jährlich etwa 54.000 MWh Strom, 62.000 MWh Wärme und 5.000 MWh Kälte verbraucht. Dies entspricht dem Energiebedarf einer Kleinstadt.

Die Planungen gehen davon aus, dass die Verbräuche in den kommenden 15 Jahren auf etwa 63.000 MWh Strom, 80.000 MWh Wärme und 12.000 MWh Kälte ansteigen werden. Das Fernwärmenetz der TU hat eine Länge von circa 20 Kilometern und versorgt die Liegenschaften auf dem Campus Lichtwiese, Hochschulstadion, Botanischer Garten und Stadtmitte. Darüber hinaus werden weitere Liegenschaften wie das Justizzentrum (Landgericht, Oberlandesgericht, Amtsgericht), das Regierungspräsidium Darmstadt, das Hessische Landesmuseum, das Hessische Staatsarchiv und das Finanzamt Darmstadt mit Fernwärme versorgt.

der städtischen Liegenschaften bereits ans Fernwärmenetz der TU angeschlossen sind. »Durch die neue Wärmetrasse konnten zusätzlich zu den bestehenden Liegenschaften noch die Schulinsel und das Klinikum Darmstadt sowie ein Gebäude des Regierungspräsidiums

angeschlossen werden. Darüber hinaus wurden die Voraussetzungen dafür geschaffen, dass auch in der westlichen Innenstadt Fernwärme genutzt werden kann«, sagt Oberbürgermeister Jochen Partsch.

ENTEKA AG/PB

## Am Puls der Zeit

Die TU-Verwaltung bereitet sich auf künftige Herausforderungen vor

Führungskräfte und Mitarbeitende aus verschiedenen Bereichen der TU Darmstadt haben sich in einer zentralen Veranstaltung über Entwicklungsfelder ausgetauscht und deren Umsetzung und Praxistauglichkeit diskutiert. Die Entwicklungsfelder sollen alle Verwaltungseinheiten der TU auf zukünftige Herausforderungen ausrichten.

In der Forschung setzt die TU Darmstadt national und international sichtbare Schwerpunkte mit einem klaren inhaltlichen Fokus und einer hohen Relevanz für Gesellschaft und Wirtschaft. Fachliche Exzellenz und Persönlichkeitsorientierung, eine Kultur der Offenheit sowie gute Studierbarkeit sind Maßgaben für die Lehre. In beiden Bereichen ist die TU Darmstadt am Puls der Zeit und Wegbereiterin für Zukunftsthemen.

Damit dieser Weg erfolgreich fortgeführt werden kann, bedarf es einer Verwaltung, die sich bestehender wie zukünftiger Herausforderungen für die TU Darmstadt als Gesamtorganisation aktiv annimmt und ein professionelles Wissensmanagement etabliert, das im Wechselspiel zwischen politischen Impulsen, dem wissenschaftlichen Betrieb und den Bedarfen der Gesamtorganisation handelt und Verknüpfungen herstellt.

Hierfür wurde von TU-Kanzler Dr. Manfred Efinger ein Prozess initiiert, in dem sich die gesamte Verwaltung der TU Darmstadt – also die Verwaltungseinheiten in den Fachgebieten, den Fachbereichen, den zentralen Einrichtungen und der zentralen Universitätsverwaltung – auf Entwicklungsfelder verständigt hat. Die noch nicht finalisierten Entwicklungsfelder heißen bis dato »Entscheidungen«, »(Verwaltungs-)Prozesse«, »Gestaltung und Bedarfsorientierung« sowie »Ressourcen und Kompetenzen«. Bei der Identifizierung der Entwicklungsfelder haben unter anderem die Erfahrungen und Beobachtungen der Beteiligten eine Rolle gespielt, dass die TU-Verwaltung als Ganzes gedacht werden müsse, sowie die spürbare Zunahme von internen und externen Regulierungen.

Idee ist, dass sich die gesamte Verwaltung anhand der Entwicklungsfelder

ausrichten kann, um weiterhin für Forschung, Lehre, Innovation und Transfer optimale Arbeitsbedingungen zu schaffen. Das Vorhaben steht auch im Zusammenhang mit dem ersten Ziel der Institutionellen Evaluation der zentralen Verwaltung, Leitlinien oder – wie sie jetzt heißen – Entwicklungsfelder zu formulieren und diese in das Zielbild TU Darmstadt 2030 zu integrieren.

Der Erarbeitung der Entwicklungsfelder ging ein umfassender Prozess voraus: Im Frühjahr 2018 wurde das Referat Personal- und Organisationsentwicklung (POE) vom Kanzler beauftragt, sich mit Vertreterinnen und Vertretern von TU-Verwaltungseinheiten auf Entwicklungsfelder zu verständigen. Die POE führte daher zunächst Interviews mit Führungskräften der genannten Bereiche und ließ die Ergebnisse in Workshops diskutieren und weiterentwickeln. Unter Einbezug externer

Expertise wurden schließlich die vier Entwicklungsfelder identifiziert und ausformuliert.

In einer zentralen Veranstaltung haben sich insgesamt 115 Führungskräfte und Mitarbeitende aus verschiedenen TU-Bereichen mit den Entwicklungsfeldern vertraut gemacht, sie kommentiert, auf ihre Praxistauglichkeit überprüft und erste Ideen für mögliche Umsetzungsschritte generiert.

Die Entwicklungsfelder erfahren derzeit einen letzten Schliff, bevor sie finalisiert im ersten Halbjahr 2019 in Form eines Präsidiumsbeschlusses von der Hochschulleitung verabschiedet werden sollen. Dann erfolgt der wichtigste Schritt unter Verantwortung des Kanzlers: die Umsetzung in Form von Projekten und konkreten Maßnahmen.

CHRISTOPH GÖBEL

## Intensive Diskussionen

### Bilanz zum Tag der Lehre 2018

Etwa 150 Teilnehmende aus allen Bereichen der Universität nutzten im November 2018 den Tag der Lehre, um intensiv über die Verbesserung der Lehre an der TU Darmstadt zu diskutieren. Am Vormittag stellten die Studiendekane und andere Vertreterinnen und Vertreter der Fachbereiche aktuelle Schwerpunktthemen und Herausforderungen in der Lehre vor. Dabei spielte die Internationalisierung der Lehre eine zentrale Rolle. Neben den Planungen hinsichtlich englischsprachiger Lehrangebote bis hin zu englischsprachigen Studiengängen wurden auch einige Konzepte zur Steigerung der Attraktivität der Studienangebote insgesamt vorgestellt.

In diesem Rahmen konnten 23 Zertifikate für Hochschullehre verliehen werden – punktgenau wurde auch die hundertste Urkunde überreicht. Das Qualifizierungsangebot wird seit 2012 von der Hochschuldidaktischen Arbeitsstelle angeboten. Vier der Zertifikatsabsolventinnen und -absolventen erhielten am Abend ebenfalls einen Athene-Preis für gute Lehre.

Am Nachmittag fanden vier praxisorientierte Workshops statt: »Forschung fängt in der Lehre an – wie forschungsorientierte Lehre gelingen kann«, »Internationalisiere Deine Lehre!«, »Innovative Lehrkonzepte – Beispiele aus der Praxis und ihre Wirkung« und »E-Klausuren – Neue Möglichkeiten für effizientes und kompetenzorientiertes Prüfen«.

+ [bit.ly/2zPYjOx](http://bit.ly/2zPYjOx)

## Gelungene Abschlussarbeiten

### Freiherr-von-Aretin-Preise

Alljährlich wird am Institut für Geschichte der Freiherr-von-Aretin-Preis für die besten Abschlussarbeiten der letzten zwölf Monate vergeben. Der Preis erinnert an den »Gründer« des Instituts für Geschichte.

Den Preis für die beste BA-Thesis 2018 erhielt Florian Kehm für seine Arbeit »daz ist ir gewin, den sie ze rehte gewinnent: Ökonomischer Rationalismus als Teil städtischer Mentalität am Beispiel des Franziskaners Berthold von Regensburg?«. An dieser Studie lobte Laudator Karsten Uhl insbesondere den kreativen Umgang mit den Quellen und die eigenständige Methodik. Der Preis für die beste Arbeit im Bereich Lehramt an Gymnasien ging an Hanno Kempken, der unter dem Titel »Der Herrscher und die Naturkatastrophen« nach der Thematisierung des Herrschers innerhalb der Schilderungen von Naturkatastrophen im antiken Italien fragt. Professor Gerrit Schenk als Laudator hob insbesondere hervor, wie Kempken die Katastrophenberichte als Aussagen über den Ruf des jeweiligen Kaisers interpretiert. Den Preis für die beste MA-Thesis erhielt Martin Mainka für »Minderheiten im kommunalpolitischen Diskurs. Das Beispiel der Roma in Darmstadt, 1979–1984«. Die Laudatio Sebastian Haumanns lobte insbesondere Mainkas Ansatz, den damaligen Diskurs und nicht die Ereignisse zu analysieren.

Den Semestereröffnungsvortrag, in dessen Rahmen die Preisverleihung stattfand, hielt Professorin Dagmar Schäfer vom Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte Berlin über die Bedingungen und Folgen technischer Innovation im vormodernen China am Beispiel der Gold-Brokat-Gewänder während der Mongolenherrschaft. DIETER SCHOTT



Gruppenbild mit den diesjährigen Preisträgerinnen und Preisträgern

Bild: Claus Völker

# Lehrende gewürdigt

## TU Darmstadt verleiht Athene-Preise

Als Abschluss des Tages der Lehre sind die Athene-Preise für Gute Lehre der Carlo und Karin Giersch-Stiftung an der TU Darmstadt verliehen worden. Die Preise sind mit insgesamt 46.000 Euro dotiert und würdigen TU-Angehörige, die sich um eine ausgezeichnete Lehre verdient gemacht haben.

Der Sonderpreis Interdisziplinäre Lehre ging 2018 an »Interdisziplinäre Studienschwerpunkte iSP« für die seit 2008 jährlich organisierte interdisziplinäre Ringvorlesung »Global Challenges«. »Durch die Ringvorlesung »Global Challenges« wurde über die letzten zehn Jahre ein zusätzliches kontinuierliches interdisziplinäres Lehrangebot an der TU Darmstadt geschaffen, mit dem gesellschaftlich hoch relevante globale Problemstellungen als Querschnittsthemen in disziplinäre Studiengänge integriert werden können«, heißt es in der Begründung. Professorin Liselotte Schebek, Professor Alfred Nordmann und Professor Jens Steffek, die das Angebot initiierten, erläutern das Konzept im Interview.

**Wann und wie legen Sie das jährliche Generalthema der Ringvorlesung fest?**

**Professor Alfred Nordmann:** Verantwortlich für die Organisation ist im Turnus immer einer der drei iSP, das Thema suchen wir aber in gegenseitiger Absprache aus. Wir suchen vor allem Fragen, die zur Vertiefung des Nachhaltigkeitsdenkens an der TU beitragen.

**Professorin Liselotte Schebek:** Wir fangen mit der Planung sehr früh an, schon im September des Vorjahres. Die Terminkalender sind ja heute überall voll, und deshalb ist frühe Planung notwendig, um unsere »Wunsch-Referentinnen und -Referenten« für die Vorlesung zu bekommen.

**Was sprach für »Fake News« als Thema für 2018?**

**Professor Jens Steffek:** Das Thema treibt momentan viele Menschen um, in der Universität

und außerhalb. Gleichzeitig sind viele widersprüchliche Thesen dazu im Umlauf, wie verbreitet Fake News sind und wie sie zum Beispiel auf Wahlentscheidungen wirken. Darum hat sich der Versuch angeboten, mit einer Ringvorlesung etwas Licht ins Dunkel zu bringen – zumal man so ein Thema nur interdisziplinär angehen kann.

**Wie müssen wir uns jeweils den Aufwand an Planung und Organisation vorstellen?**

**Nordmann:** Im Ergebnis muss die Vorlesung als interdisziplinäre Vortragsreihe und als qualifizierende Lehrveranstaltung funktionieren. Einzelne Vortragende können nur zu bestimmten Terminen kommen und doch soll ihre Abfolge einem roten Faden folgen. All dies bedarf einer sorgfältigen Planung und vieler Absprachen.

**Schebek:** Das Themenfeld, das wir für die Ringvorlesung wählen, kennen wir natürlich – aber vielleicht nicht in allen Aspekten so detailliert, dass wir auf Anhieb die »interessanten« Referenten benennen können. Deshalb beschäftigen wir uns vorab nochmal intensiv mit der Thematik und legen dann fest, welche Inhalte mit welchen möglichen Referenten einbezogen werden sollen. Dazu gehört auch die Strukturierung der Inhalte, sodass die Reihenfolge der Vorträge einen roten Faden ergibt. Leider kommen wir damit am Ende nicht immer durch. Auch bei langfristiger Planung haben viele der Angefragten schon Termine, und um sie überhaupt bekommen zu können, müssen wir dann doch ziemlich häufig die Termine tauschen.

Den **Sonderpreis Digitale Lehre** erhielt Professor Jens Ivo Engels, Fachbereich Gesellschafts- und Geschichtswissenschaften, für die Verbindung von forschendem Lernen mit einer dauerhaft sichtbaren digitalen Aufbereitung, die für die regionale Kulturförderung in der Rhein-Main-Region relevant ist.

Den **Sonderpreis Gender- und Diversity-sensible Lehre** erhielt Dr. Meinrad von Engelberg, Fachbereich Architektur, für das Seminar »Frauen lassen bauen – Auftraggeberinnen in der Architekturgeschichte von Hatschepsut bis Merkel« (in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Architekturmuseum Frankfurt am Main).

Den **Hauptpreis der Fachbereichspreise** erhielt Stephan Ebert (Fachbereich Gesellschafts- und Geschichtswissenschaften) für seine Lehrveranstaltung »Essen und Trinken im Mittelalter«, eine forschungs- und praxisnahe Lehrveranstaltung, die studienzentriert das eigenverantwortliche Lernen in den Fokus rückt.

**Wie wählen Sie die externen Referentinnen und Referenten aus?**

**Schebek:** Primär danach, wie interessant deren Forschungsgebiet für das Thema ist – und darüber hinaus natürlich auch über persönliche Kontakte oder Empfehlungen.

**Was ist für Sie reizvoll daran, eine Vorlesungsreihe für die breite Öffentlichkeit zusammenzustellen? Warum halten Sie es für wichtig, Themen so zu präsentieren?**

**Nordmann:** Es ist doch eigentlich keine Frage des Reizvollen, sondern angesichts der Rolle einer Universität in der Gesellschaft eher eine Verpflichtung. Dabei geht es auch nicht primär um die breite Öffentlichkeit als interessiertes Publikum, sondern um die Mobilisierung von Themen und Personen an der TU.

**Steffek:** Da würde ich etwas widersprechen, mir ist es schon sehr wichtig, mit so einer Vorlesungsreihe die Stadtgesellschaft in die TU zu holen.

**Schebek:** Das Publikum ist ja ein Mix – Studierende der TU und dann noch die allgemeine Öffentlichkeit, gerade das macht die Diskussion sehr spannend. Reizvoll ist natürlich auch die Möglichkeit, dass wir Forschende außerhalb unseres eigenen Forschungsgebiets nach Darmstadt einladen können und mit ihnen diskutieren.

DIE FRAGEN STELLTE JÖRG FEUCK

### ATHENE-PREIS FÜR GUTE LEHRE

Der Athene-Preis für Gute Lehre wird seit 2010 jährlich an Einzelpersonen, Personengruppen oder an Organisationseinheiten eines Fach- oder Studienbereichs vergeben.

Nominierungen für den Preis beziehen sich auf Best-Practice-Modelle und können Konzepte, Maßnahmen, Projekte, Lehrveranstaltungen, persönliches Engagement, Verfahren oder andere Ansätze im Bereich der Lehre auszeichnen. Es können Personen oder Gruppen aus allen Qualifikationsebenen – von Studierenden bis Professorinnen und Professoren – vorgeschlagen werden.

Der Athene-Preis für Gute Lehre ist mit insgesamt 46.000 Euro dotiert. In allen Fachbereichen wird je ein Preis verliehen. Der Senatsausschuss Lehre kürt aus den Preisträgern und Preisträgerinnen der Fachbereiche einen Hauptpreis sowie drei Sonderpreise.

Alle Preise würdigen die akademische Lehre an der TU Darmstadt. Die Preisverleihungen bilden den feierlichen Abschluss am Tag der Lehre an der TU Darmstadt, der sich aktuellen Fragestellungen und Herausforderungen im Bereich Studium und Lehre widmet.

+ Die Langversion des Interviews sowie die Preisträgerinnen und Preisträger der Fachbereichspreise auf [bit.ly/2Em8HkR](http://bit.ly/2Em8HkR)

# Vielfältig und vielversprechend

»Ausgezeichnet!«: Preise für herausragende Abschlussarbeiten verliehen



Die Preisträgerinnen und der Preisträger des Dreßler-Bau-Preises bei der Urkundenübergabe

Studentische Forschung an der TU Darmstadt ist vielfältig und vielversprechend. Wie lässt sich der Versand von Paketen optimieren? Wie laufen Transportprozesse in Nanokanälen ab? So lauten zwei der Fragestellungen von prämierten Abschlussarbeiten, die in einer Feierstunde gewürdigt wurden.

Das Präsidium der TU hat gemeinsam mit den Preisstiftern Datenlotsen GmbH, Dreßler Bau GmbH, Liebig-Gruppe und Deutscher Akademischer Austauschdienst (DAAD) sehr gute Bachelor- und Masterarbeiten ausgezeichnet.

## »TRANSPORTOPTIMIERUNG IM HAUPTLAUF DER PAKETLOGISTIK«

Masterarbeit von Kathrin Romberg  
Fachbereich Mathematik  
Datenlotsen-Preisträgerin

Die Paketlogistik-Branche wächst rasant. Mehr als 3,35 Milliarden Sendungen wurden 2017 in Deutschland verschickt. Meist funktioniert das

so: Pakete vieler Absender, die in einem Depot gesammelt werden, gehen nach Fahrplänen auf eine Langstrecken-Route, den sogenannten »Hauptlauf«, zu einem weiteren Depot im Zielgebiet, von wo aus sie dann an die Empfänger verteilt werden. Der Einsatz von Wechselbrücken, standardisierte Container für Pakete, die unterwegs zwischen Transportfahrzeugen getauscht werden können, bietet dabei vielfältige Kombinations- und Optimierungsmöglichkeiten in der Tourenplanung.

In ihrer Masterarbeit im Fachbereich Mathematik ging Kathrin Romberg auf die Suche nach der kostengünstigsten Kombination von Touren,

mit denen die Wechselbrücken im Hauptlauf transportiert werden können. Kathrin Romberg formulierte dafür ein pfadbasiertes ganzzahliges Optimierungsproblem. Das Modell, das sie schließlich entwickelte, bewährte sich auch für die Praxis bei Berechnungen mit realen Paketdaten: Es generierte Ideen für die Tourenplanung und zeigte Möglichkeiten auf, Kosten einzusparen.

## »ELEKTROSMOTISCHER FLUSS IN NANOKANÄLEN«

Masterarbeit von Sebastian Dehe  
Fachbereich Maschinenbau  
Heinrich und Margarete Liebig-Preisträger

Transportprozesse durch Nanokanäle spielen in biomedizinischen Anwendungen wie der DNA-Sequenzierung eine wichtige Rolle. Sebastian Dehe hat sich in seiner Masterarbeit mit dem grundlegenden Verständnis der Prozesse innerhalb von Nanokanälen befasst. Dafür hat er numerisch untersucht, wie die Oberflächenchemie an den Wänden von Nanokanälen sowohl mit

## WEITERE PREISTRÄGERINNEN UND PREISTRÄGER 2018

### Datenlotsen-Preis

Masterarbeit von Dominik Helm, Fachbereich Informatik: »A Framework for Modular Purity Analysis«

Masterarbeit von Daniel Lehmann, Fachbereich Informatik: »Automatic Testing of Interactive JavaScript Debuggers«

Bachelorarbeit von Christian Ritter, Fachbereich Informatik: »Personalized Music Classification and Feature Creation based on Visual-Interactive Learning«

### Dreßler-Bau-Preis

Bachelorarbeit von Marcel Kilian, Fachbereich Bau- und Umweltingenieurwissenschaften: »Vergleich unterschiedlicher Verfahren zur Ermittlung von Verformungen bewehrter Deckenplatten unter Dauerlast«

Bachelorarbeit von Anna-Lena Schmidt, Fachbereich Bau- und Umweltingenieurwissenschaften: »Entwicklung eines Web Based Trainings zur Unterstützung der baubetrieblichen Lehre im Bereich Kalkulation und Preisbildung«

Bachelorarbeit von Olivia Vanessa Schneider, Fachbereich Bau- und Umweltingenieurwissenschaften: »Vergleich der Biege- und Querkrafttragfähigkeit textil- und stahlbewehrter Platten im Parkhausbau«

der durch sie hindurchströmenden Flüssigkeit als auch mit Strömungen, die durch elektrische Felder induziert werden, interagiert. Sebastian Dehe konnte zeigen, dass die Wechselwirkungen zwischen Ionentransport und Oberflächenchemie zu signifikanten Änderungen des Volumensstroms im Vergleich zu konstanten Wandladungen führen. Die Erkenntnisse werden zu einer schnelleren und effizienteren Genomanalyse beitragen. (CST)

Anzeige

**Warum Taxi FAHREN,  
wenn du es auch BAUEN kannst?**

**Mach' was aus deinem Studium –  
werde Ingenieur\* bei uns**

**SWJ GRUPPE**

[www.swj.de](http://www.swj.de)

**inform**  
ENGINEERING PARTNER

[www.inform-gmbh.de](http://www.inform-gmbh.de)

**Generalplanung &  
Entwicklung**  
Weltweit

offizieller Partner von



\*Dein Geschlecht ist egal.  
Hauptsache, du passt zu uns!

## Hohe Elektrotechnik-Auszeichnungen

### VDE ehrt TU-Forschende

Mit Gerhard Sessler, Anja Klein und Björn Richerzhagen wurden gleich drei Forschende des Fachbereichs Elektrotechnik und Informationstechnik von der Informatik- und Informationstechnischen Gesellschaft (ITG) im Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik e.V. (VDE) für ihr Engagement in der Forschung gewürdigt. Professor Helmut F. Schlaak erhielt den VDE-Ehrenring.

Emeritus Professor Gerhard Sessler wurde für seine herausragenden Leistungen auf dem Gebiete der Nachrichten- und Informationstechnik gewürdigt. Hierfür verlieh ihm die ITG den Wissenschaftspreis der Informations- und Kommunikationstechnik 2018. Mit dieser mit 5.000 Euro dotierten höchsten Auszeichnung der ITG wird alle vier Jahre eine herausragende, persönliche technisch-wissenschaftliche Leistung auf dem Gebiet der Nachrichten- und Informationstechnik gewürdigt.

Gerhard Sessler wurde 1975 an die TU Darmstadt auf die Professur für Elektroakustik berufen. Unter anderem entwickelte er 1962 gemeinsam mit James West das Elektret-Mikrofon sowie mit seinen Darmstädter Kollegen in den 1980er-Jahren das erste Silizium-Kondensator-Mikrofon. Seit einigen Jahren arbeitet er auf dem Gebiet der Ferroelektrite. Im Mittelpunkt seines Interesses stehen hier wiederum Mikrofone, aber auch Ultraschallwandler, Beschleunigungsaufnehmer, elektromechanische Wandler und Energiewandler zur Umsetzung von mechanischer in elektrische Energie.

Den VDE-Ehrenring erhielt Professor Helmut F. Schlaak für seine weltweit anerkannten Leistungen auf den Gebieten der Mikrosystemtechnik, der Mikromechatronik sowie der Mikro- und Nanotechnik. Seit 1999 forscht und lehrt Helmut F. Schlaak an der TU Darmstadt, wo er das Fachgebiet Mikrotechnik und Elektromechanische Systeme leitet. Mit seiner höchsten Auszeichnung für Verdienste in Forschung und Entwicklung ehrt der VDE weltweit anerkannte Ingenieurwissenschaftler. Der Ehrenring wird alle zwei Jahre verliehen.

Professorin Anja Klein erhielt die VDE-Ehrenurkunde für ihr hohes ehrenamtliches Engagement in der Informatik- und Informationstechnischen Gesellschaft (ITG). Seit 2004 ist Anja Klein Professorin und Leiterin des Fachgebiets Kommunikationstechnik an der TU Darmstadt. Ihre Forschungsschwerpunkte liegen auf dem Gebiet der drahtlosen Kommunikationssysteme und umfassen Ressourcen- und Interferenzmanagement, Computation Offloading, Smart Caching und Energy Harvesting.

Für seine Arbeit »Mechanism Transition in Publish/Subscribe Systems« erhielt Björn Richerzhagen, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fachgebiet Multimedia Kommunikation, den Dissertationspreis der ITG.

Marcel Lehr wurde für seine Ausarbeitung zum Thema »Design and measurements of a permanent magnet Flux-Switching-Machine for industrial applications« mit dem ETG-Literaturpreis der Energietechnischen Gesellschaft des VDE ausgezeichnet (3.000 Euro). (SAS/BJB)

## Sozial und inspirierend

### DAAD-Preis für peruanische Studentin Karla Rocío Salazar-Vogel

Karla Rocío Salazar-Vogel erhält den Preis des Deutschen Akademischen Austauschdienstes (DAAD) 2018. Mit der Ehrung werden jedes Jahr ausländische Studierende der TU Darmstadt gewürdigt, die sich durch besonderes Engagement und herausragende Leistungen hervorgetan haben. Die Preisverleihung fand im Rahmen der Abschlussarbeiten-Ehrung »Ausgezeichnet!« statt.

Rund 20 Prozent aller Studierenden an der TU Darmstadt kommen aus dem Ausland und geben der Universität ein buntes und internationales Gesicht. Neue Sichtweisen und Impulse bereichern den Darmstädter Campus, während gleichzeitig die Zahl der Botschafterinnen und Botschafter für Deutschland in den Herkunftsländern wächst – ein Gewinn für beide Seiten.

Eine dieser internationalen Studierenden ist Karla Rocío Salazar-Vogel. Die junge Peruanerin (27), die ihren Bachelor in Psychologie an der TU Darmstadt mit einer sehr guten Note abschloss und derzeit ihr Masterstudium in Psychologie erfolgreich absolviert, ist durch ihre fröhliche, optimistische und zupackende Herangehensweise sehr beliebt und auch ein Vorbild für andere internationale Studierende.

Die Auswahlkommission für den DAAD-Preis 2018 sprach sich einstimmig für Salazar-Vogel aus. Sie zeichne sich durch ein hohes Maß an Entschlossenheit, Ausdauer und interkultureller Kompetenz aus, sowohl in der Erlernung der deutschen Sprache als auch im Studium, heißt es in der Jury-Begründung.

Salazar-Vogel kam 2010 als Au-pair nach Deutschland und ist seitdem von Land und Kultur



Karla Rocío Salazar-Vogel

Bild: Gregor Rynkowski

begeistert. Über Freunde erfuhr sie von der TU Darmstadt. Hier konnte sie ihren langjährigen Traum, Psychologie zu studieren, Wirklichkeit werden lassen. Dass viele Unternehmen mit der TU Darmstadt zusammenarbeiten und der Abschluss sehr gut angesehen ist, gefällt der Studentin besonders. Auch die große Anzahl an internationalen Studierenden und deren gute Betreuung ist ihr positiv aufgefallen.

Ihren Aufenthalt in Deutschland hat Salazar-Vogel mit Sprachkursen gut vorbereitet und durch verschiedenste Jobs – zunächst in Peru, später in Deutschland – selbst finanziert. Neben dem Studium arbeitet sie für ihren Lebensunterhalt beim Bischöflichen Ordinariat Limburg und ist

darüber hinaus ehrenamtlich in karitativen Projekten tätig. An der TU Darmstadt engagiert sich Salazar-Vogel als Mitglied bei der Hochschulgruppe Nachhaltigkeit und in einem Sozialprojekt der internationalen Vereinigung AIESEC. Sie versteht sich als Botschafterin ihres Landes und bringt ihrem Freundes- und Bekanntenkreis auf vielfältige Weise die peruanische Kultur näher – sei es in Gesprächen, beim Kochen oder bei Sprachkursen. Über ihr Engagement sagt sie: »Deutschland hat mir diese Ausbildung ermöglicht, und ich möchte gerne etwas zurückgeben, deswegen engagiere ich mich in sozialen Projekten, um die Situation von anderen Menschen zu verbessern.« (CST)

### LOB UND PREIS

**Professor Jürgen Rödel**, Fachbereich Material- und Geowissenschaften: Robert B. Sosman Award, höchste Auszeichnung für wissenschaftliche Erkenntnisse in den Grundlagenwissenschaften, die große Auswirkungen auf das Feld der Keramik haben.

**Professor Peter Braun-Munzinger**, emeritierter Professor am Fachbereich Physik: Stern-Gerlach-Medaille der Deutschen Physikalischen Gesellschaft (DPG).

**Professorin Petra Gehring**, Fachbereich Gesellschafts- und Geschichtswissenschaften: als Vorsitzende des Rats für Informationsinfrastrukturen (RfII) bestätigt. Der RfII erarbeitet seit November 2014 im Auftrag der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz (GWK) Vorschläge zu zukunftsfähigen Informationsinfrastrukturen in der Wissenschaft.

**Professor Jan Peters**, Fachbereich Informatik: Ernennung zum Fellow des Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE).

**Dr.-Ing. Jacopo Corno**, Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik: PhD-Award der Graduate School of Computational Engineering für seine Dissertation »Numerical Methods for the Estimation of the Impact of Geometric Uncertainties on the Performance of Electromagnetic Devices«, betreut von Professor Sebastian Schöps.

Die Dissertation wurde im Rahmen eines Doppelpromotionsprogramms mit dem Politecnico di Milano angefertigt. Das Preisgeld von 1.000 Euro wird von der CST - Computer Simulation Technology GmbH bereitgestellt.

**Studentischer Filmkreis an der TU:** Hessischer Film- und Kinopreis in der Kategorie »Hessischer Kinokulturpreis für nicht gewerbliche Kinos und Kinoinitiativen« (2.000 Euro).

**Markus Schremb**, Fachgebiet Strömungslehre und Aerodynamik am Fachbereich Maschinenbau: Goldmedaille in der ERCOFTAC da Vinci Competition 2018 für seine Arbeiten zur Vereisung aufgrund unterkühlter Wassertropfen.

Giersch Excellence Awards und Giersch Excellence Grants der Stiftung Giersch in Kooperation mit der Graduiertenschule HGS-HiRe an wissenschaftlichen Nachwuchs der Universitäten Darmstadt und Frankfurt. TU-Preisträger: Giersch Excellence Award (6.000 Euro): **Dr. Julius Gronefeld**, **Dr. Alexander Tichai** und **Dr. Olga Sokol**. Giersch Excellence-Grant (2.500 Euro): **Sajjad Hussain Mirza**, **Lukas Rammelmüller**, **Jan-Paul Hukka**, **Alexey Prosvetov**, **Philipp Bolz**, **Bernhard Maaß** und **Frederic Kornas**.

Jakob-Wilhelm-Mengler-Preise an Studierende des Fachbereichs Architektur: Hauptpreise (1.500

Euro): **Marie-Louise Brand**, **Vanessa Kunkel**, **Johanna Schmid**, **Max Nohé** und **Cora Wählt**. Anerkennung (750 Euro): **Nina Christl**, **Mathias Wolf**.

**Kizito Odhiambo**, Student am Fachbereich Elektro- und Informationstechnik: Hessischer Gründerpreis in der Kategorie »Gründung aus der Hochschule« für sein Start-up »agriBORA«, das bessere Wetterprognosen sowie eine bessere Finanzierung der Kleinbäuerinnen und Kleinbauern in Kenia ermöglichen will.

**Helen Katrin Jerg**, Fachbereich Bau- und Umweltingenieurwissenschaften: Ingeborg-Warschke-Nachwuchsförderpreis auf der Expo Real in München für ihre Bachelorthesis »Der konjunkturelle Einfluss auf den Abbruch von Büroimmobilien« (1.250 Euro).

Georg-Moller-Preis für Arbeiten am Fachbereich Architektur: **Fabio Vonrhein Teixeira da Fonseca**, **Nele Riecks** und **Cora Wählt**; Anerkennung: **Anna Konopka** und **Margaret Park**.

**Carolin Simon**, **Jana Weber**, **Frederik Dauphin** und **Susanne Krug**, Fachbereich Architektur: Anerkennung beim Hessischen Staatspreis für Universelles Design für ihren Entwurf zu »Lui rennt! – Stadtgestaltung für eine inklusive Stadtmitte Darmstadt«.

# Die Neuen

Frisch berufene Verstärkungen in Fachbereichen der Universität

Jahr für Jahr werden rund zwei Dutzend neue Professorinnen und Professoren an die TU Darmstadt berufen. Woher kommen sie und welche Impulse wollen sie setzen? Was sind ihre Schwerpunkte in Lehre und Forschung? Und was würden sie tun, wenn sie noch einmal in die Rolle der Studierenden schlüpfen könnten? In jeder Ausgabe der hoch<sup>3</sup> stellen wir einige der Neuen in Kurzporträts näher vor. Nachgefragt bei ...

**Name:** Anke Weidenkaff

**Alter:** 52

**Fachbereich:** Material- und Geowissenschaften

**Forschungsgebiet:** Materials and Resources

**vorherige wissenschaftliche/berufliche Station:** Institutsdirektorin/Lehrstuhlinhaberin Institut für Materialwissenschaft, Universität Stuttgart

**wichtigste wissenschaftliche/berufliche Stationen:** Promotion an der ETH Zürich; Habilitation an der Universität Augsburg; Abteilungsleitung an der Empa mit Professur an der Universität Bern, Schweiz



Bild: Fraunhofer

**Was ist das Spannende an Ihren Themen?**

Ressourcenknappheit und Umweltbelastungen nehmen mit der rasant wachsenden Erdbevölkerung enorm zu. Nur ein tiefes Verständnis von Materialien kann zu neuen technologischen Lösungen für eine zukünftige funktionierende Kreislaufwirtschaft führen. Bessere Materialien zu entwickeln, herzustellen und in z.B. Energietechnologien einzusetzen ist eine sehr herausfordernde, aber auch befriedigende Aufgabe für Studierende und Forschende.

**An der TU Darmstadt wird Interdisziplinarität großgeschrieben. Wo gibt es in Ihrem Arbeitsfeld Schnittstellen zu anderen Fachgebieten?**

Schnittstellen zur Chemie, Physik und Biologie sind unentbehrlich für das Fachgebiet, aber auch die Zusammenarbeit mit den Kolleginnen und Kollegen des Maschinenbaus sind wichtig und äußerst spannend. Da ich auch die Leitung der Fraunhofer Projektgruppe für Wertstoffkreisläufe und Ressourcenstrategie IWKS übernommen habe, gibt es zudem auch eine sehr enge Zusammenarbeit mit der Industrie und die Möglichkeit der schnellen Umsetzung neuer Ideen.

**In welchem Fachbereich der TU würden Sie gerne mal einen Tag schnuppern? Warum?**

Elektrotechnik und Informationstechnik würde ich gerne besser verstehen ...

**Name:** Thomas Schneider

**Alter:** 35

**Fachbereich:** Informatik

**Forschungsgebiet:** Cryptography and Privacy Engineering (ENCRYPTO)

**vorherige wissenschaftliche/berufliche Station:** unabhängiger Nachwuchsforschungsgruppenleiter an der TU Darmstadt

**wichtigste wissenschaftliche/berufliche Stationen:** TU Darmstadt (seit 2011), Promotion an der Ruhr-Universität Bochum (2008-2011), Forschungspraktikum bei Nokia Bell-Labs NJ, USA (2007), Studium an der FAU Erlangen-Nürnberg (2003-2008)



Bild: Ann-Kathrin Braun

**Was ist das Spannende an Ihren Themen?**

Der Schutz der Privatsphäre ist ein Grundrecht und besonders in Deutschland und der EU hat Datenschutz eine lange Tradition. In unserer Lehre und Forschung beschäftigen wir uns mit technischen Methoden zum Schutz und zur sicheren Verarbeitung von Daten. Hierbei decken wir das gesamte Spektrum von theoretischen Ansätzen bis hin zu praktischen Realisierungen ab und erarbeiten interdisziplinäre Lösungen für spannende Probleme in der Schnittmenge zwischen Informatik und den jeweiligen Anwendungen.

**Wenn ich heute Student wäre, würde ich ...**

... viele forschungsnahe Lehrveranstaltungen besuchen, um frühzeitig Einblicke in die spannende Arbeit in der Forschung zu gewinnen und wenn möglich die Semesterferien zum Reisen nutzen.

**Der beste Ausgleich zu einem stressigen Arbeitstag ist ...**

... ein entspanntes Abendessen mit meiner Familie bei Kerzenschein.

## PERSONALIA

### Dienstjubiläen

**Ulrike Kunz**, Fachgebiet Physikalische Metallkunde, Fachbereich Material- und Geowissenschaften: 40-jähriges Dienstjubiläum am 30. November 2018

**Udo Trometer**, Fachgebiet Fluidsystemtechnik, Fachbereich Maschinenbau: 40-jähriges Dienstjubiläum am 01. November 2018

**Prof. Dr. phil. Nina Janich**, Fachbereich Gesellschafts- und Geschichtswissenschaften, Institut für Sprach- und Literaturwissenschaft: 25-jähriges Dienstjubiläum am 15. Dezember 2018

### Ruhestand

**Prof. Dr. rer. nat. Wolfgang Ellermeier**, Fachbereich Physik, zum 31. März 2019

**Prof. Dr. Johannes Janicka**, Fachbereich Maschinenbau, zum 31. März 2019

**Prof. Dr. rer. nat. Burkhard Kümmerer**, Fachbereich Mathematik, zum 31. März 2019

**Prof. Dr.-Ing. Matthias Becker**, Fachbereich Bau- und Umweltingenieurwissenschaften, zum 31. März 2019

**Prof. Dr.-Ing. Helmut Schlaak**, Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik, zum 31. März 2019

**Prof. Dr. phil. Peter Euler**, Fachbereich Humanwissenschaften, zum 31. März 2019

**Dr.-Ing. Roland Dill**, Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik, zum 31. Januar 2019

# Ohne sie läuft wenig ...

TU-Beschäftigte im Gespräch



Bild: Katrin Binner

**Name:** Reiner Schädler

**Alter:** 50 Jahre

**Dezernat/Einrichtung:** Dezernat IV – Immobilienmanagement, Referat IV C – Infrastrukturelles Gebäudemanagement, Hausmeister am Fachbereich Chemie

**Aufgabengebiete:** Kontrollgänge, Betreuung der Reinigungskräfte und Fremdfirmen, Reparaturarbeiten, Büroarbeiten und vieles mehr

**Letzte berufliche Station vor der TU:** HFG Elektrotechnik in Fränkisch-Crumbach

**Dienstjahre an der TU:** 18

**Was möchten Sie in Ihrem Aufgabengebiet nicht missen?**

Die vielen abwechslungsreichen Arbeiten in den Häusern und der gute Umgang mit den Kollegen und den Beschäftigten im Fachbereich Chemie – die Chemie stimmt!

**Anhand welcher Beispiele erklären Sie Außenstehenden, wie Ihr Arbeitsalltag konkret aussieht?**

Wir arbeiten in zwei Schichten, früh und spät. Auf- und Abschließen der gesicherten Gebäudeeingänge. Außerdem Schlüsselausgabe und -rücknahme an verschiedene Beschäftigte wie Reinigungskräfte, interne Mit- und Fremdarbeiter. Mehrere Kontrollgänge täglich, vorrangig Prüfung der Lüftungen, Brauch- und Trinkwasserleitungen, Gasanschlüsse und Beleuchtungen. Instandhaltung der Gebäude und der Außenanlagen. TU-interne Handwerker beauftragen bei größeren Schäden, Fremdfirmen betreuen, zurzeit viele Umbaumaßnahmen. Täglich anfallende Reparaturarbeiten, wie z. B. Leuchtmittel austauschen, Verstopfungen beseitigen, Labortische und Augenduschen wieder instand setzen, sowie Büroarbeiten.

**Wo gibt es in Ihrer Arbeit Schnittstellen zu anderen Gebieten?**

Kommunikation mit der Verwaltung des Referats IV C.

**In welchem Bereich der TU würden Sie gerne mal einen Tag lang hospitieren? Warum?**

Im Bauingenieurwesen, aufgrund meines Interesses am Bau und meiner früheren Tätigkeit im Handwerk.

**Wenn Sie heute als Student oder als Auszubildender an die TU kämen, welchen Studiengang oder welchen Ausbildungsberuf würden Sie sich aussuchen?**

Eine Ausbildung in der mechanischen Werkstatt im Fachbereich Chemie.

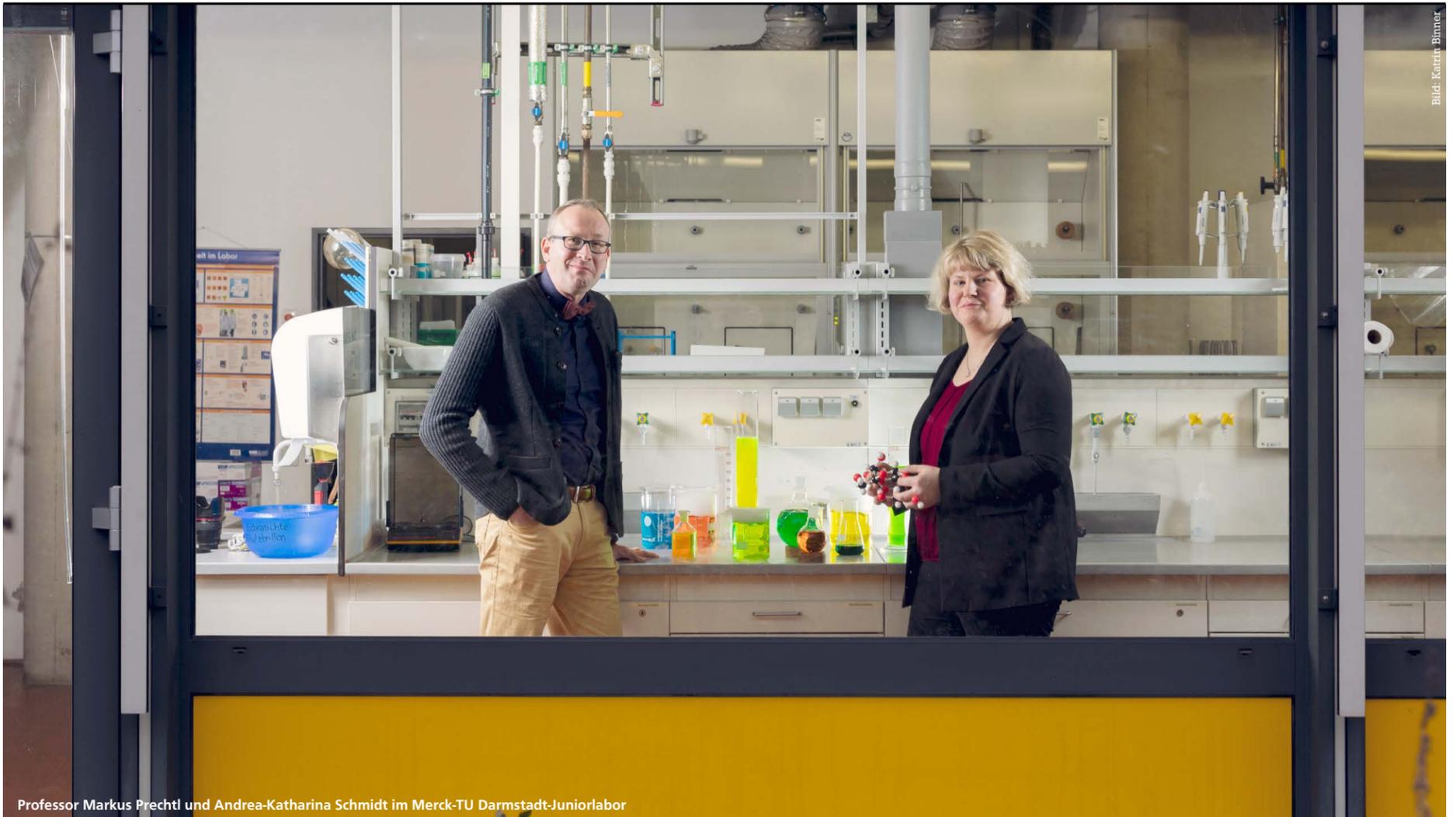
**Was ist Ihr hilfreichstes Werkzeug?**

Leiter, Schraubendreher und Zangen

**Wie haben Sie den beruflichen Weg in die TU Darmstadt gefunden?**

Durch einen Bekannten wurde mir die Hausmeisterstelle empfohlen.

Mit diesem Beitrag setzen wir die Serie zur Vorstellung administrativ-technischer Beschäftigter in der hoch<sup>3</sup> fort.



Professor Markus Prechtl und Andrea-Katharina Schmidt im Merck-TU Darmstadt-Juniorlabor

Bild: Katrin Binner

## Chemische Experimente erlebbar machen

Auch über das Jubiläumsjahr 2018 hinaus bleibt das Merck-TU Darmstadt-Juniorlabor innovativ

Seit 2008 gibt es das Merck-TU Darmstadt-Juniorlabor. Mehr als 28.000 Schülerinnen und Schüler von der dritten Grundschulklasse bis zur Oberstufe haben seither in den Räumen auf dem Campus Lichtwiese chemische Experimente erleben und ihr naturwissenschaftliches Wissen vertiefen können. Künftig tritt das Schülerlabor noch profiliert auf – und rückt auch die Berufsorientierung junger Frauen mit Migrationshintergrund mehr in den Blick.

Nach mehreren Stunden mit Formeln und Übungen zu Übergangsmetallen, Ligandenaustauschreaktionen und Gleichgewichtskonstanten kommt kurz vor Mittag die ersehnte Belohnung: In weißen Kitteln verquirlen zwei Oberstufenschüler der Justus-Liebig-Schule mit Mixer und Holzlöffel schwungvoll Schlagsahne und Waldbeeren zu einem rosafarbenen Brei und werden dabei von den Klassenkameradinnen und -kameraden angefeuert. Andrea-Katharina Schmidt, Leiterin des Merck-TU Darmstadt-Juniorlabors, leistet anschließend Hilfestellung. Sie gießt flüssigen Stickstoff in den großen Topf, über dessen Rand weiße Nebelschwaden wie in einer Hexenküche wabern. Der eisigkalte Stickstoff lässt den Beeren-Sahne-Mix innerhalb von Sekunden gefrieren. Voilà, fertig ist das Früchteeis. So macht Chemie Spaß und das Eis à la Juniorlab schmeckt sogar erstaunlich gut.

### VIEL PLATZ FÜR EXPERIMENTE

Der Leistungskurs Chemie des Darmstädter Gymnasiums war schon mehrfach zu Besuch im Juniorlabor, das die TU und der Pharma- und Chemiekonzern Merck seit 2008 gemeinsam betreiben. Das Lehr- und Lernlabor für Schulklassen, Lehrende und Studierende offeriert auf über 200 Quadratmetern Fläche insgesamt 32 Experimentierplätze und über 30 Themen für Tageskurse, Experimentalvorlesungen, Ferienkurse oder Fortbildungen.

»Technisch und fachlich bieten sich hier Möglichkeiten, die wir im Schulunterricht nicht haben«, sagt Chemielehrerin Maria Devant. »Das ist auch für mich als Lehrerin eine gute Ergänzung.« Der Besuch wirkt sich motivierend auf den Unterricht aus, hat sie festgestellt, und für die Schüler und Schülerinnen hat der Aufenthalt an der Universität seinen eigenen Reiz. Die 18-jährige Lara und ihre Freundin Lea, zwei der jungen Frauen aus dem Leistungskurs Chemie, begeistern sich vor allem für die aufwändigen Experimente und professionellen Instrumente. »Das ist schon anders als in der Schule«, sagt auch Simon. Vor dem Eis-Experiment haben sie Glasflaschen mit einer Silberschicht überzogen. »Das war ziemlich cool«, findet Lea. Selbst der dritte Besuch im Juniorlab bleibt für die Klasse daher spannend.

»Die Arbeit ist extrem vielfältig«, sagt auch Andrea-Katharina Schmidt noch nach über vier Jahren als Leiterin des Juniorlabors. »Kein Tag mit den Klassen ist wie der andere.« Schmidt, die in organischer Chemie promoviert wurde, macht die didaktische Arbeit Freude, egal ob Grundschulkinder vor ihr sitzen, Jugendliche eines Leistungskurses oder Lehrkräfte. »Es macht Spaß, sein Wissen weiterzugeben.« Die Nachfrage nach dem Angebot des Juniorlabors ist seit zehn Jahren ungebrochen. Über 28.000 junge Menschen haben seither den Lernort besucht. Zumeist sind es Schulklassen aus Südhessen, aber auch

aus dem weiteren Umkreis wie Marburg oder Kassel sind schon Klassen angereist. »Für 2019 haben sich sogar amerikanische Austauschschüler bei uns angemeldet«, berichtet Schmidt.

Für Professor Klaus Griesar, Leiter der Abteilung »Science Relations« beim Pharma- und Life-Sciences-Unternehmen Merck, ist das Juniorlabor deshalb längst schon kein Projekt mehr, »sondern eine Institution«. Und auch TU-Vizepräsident Professor Ralph Bruder lobte bei der Jubiläumsfeier die Verzahnung von Universität und Merck als einen Gewinn für alle Beteiligten.

Die meisten Besucherinnen und Besucher kommen mehrfach »und das ist gut. Ich bin jedes Mal erstaunt, wie viel doch in den Köpfen hängen bleibt«, sagt Laborleiterin Schmidt. Die Anmeldungen sind auf zwei Termine pro Halbjahr begrenzt, damit möglichst viele Schulen von einem Besuch im Juniorlab profitieren können. Die Besucher wählen die Themen aus dem Programm aus, das das Laborteam zusammenstellt. Auf Wunsch reagiert Andrea-Katharina Schmidt jedoch auch auf Vorschläge der Schulen und denkt sich neue Versuche aus. Die Themen reichen von Farbstoffen und Pigmenten über Synthese und Wirkung von Arzneimitteln bis hin zu einfacher Reaktionskinetik oder organischen Leuchtdioden. Neu sind fächerübergreifende Angebote in Chemie und Biologie.

### ZUSAMMENARBEIT MIT CHEMIE-FACHDIDAKTIK

Eine weitere Neuerung ist die enge Zusammenarbeit mit der neu eingerichteten Professur für die Ausbildung von Chemielehrerinnen und -lehrern an der TU Darmstadt. Seit 2017 hat Professor Markus Prechtl die Professur für Fachdidaktik Chemie inne. Die Kooperation mit dem Juniorlab wird sich nicht nur in Examensarbeiten der Lehramtsstudierenden niederschlagen, sondern auch in

den vielen Ideen und Plänen, die Markus Prechtl und Andrea-Katharina Schmidt bereits schmieden. Der Professor, dessen Schwerpunkt auf Genderstudien liegt, möchte im Juniorlab mehr für die Berufsorientierung junger Frauen, vor allem für Frauen mit Migrationshintergrund, tun. Helfen soll dabei DiSenSu, ein Verbundprojekt der TU Darmstadt mit der Pädagogischen Hochschule Ludwigsburg, das für Diversity Sensitive Support steht. Es hilft Schülerinnen mit Migrationshintergrund durch Expertengespräche und Coaching zu erkennen, ob ein naturwissenschaftlicher Beruf zu ihnen passt. Eine solche Beratung soll künftig im Juniorlabor stattfinden.

Prechtl will die Profilschärfung des Labors unterstützen. So könnten Themen aus der angewandten Chemie, aus Gesundheit, Medikamenten- und Wirkstoffsynthese verstärkt angeboten werden. »Auch die Digitalisierung wird ein wichtiges Thema werden«, sagt er, und Laborleiterin Schmidt ergänzt, dass das erste digitale Messwertfassungsgerät bereits erworben wurde und demnächst eingesetzt werden soll. Eine größere Rolle sollen ebenso neue wissenschaftliche Forschungsergebnisse aus dem Bereich neuer Energien und Nachhaltigkeit spielen – etwa wenn es um Seltene Erden geht und chemische Legierungen in Permanentmagneten. »Die Forschung 1:1 im Juniorlab darzustellen ist sicherlich zu schwierig, aber wir können diese für die Schulen pädagogisch aufbereiten und transformieren«, so Prechtl. Zusammen mit seinen Studierenden will der Chemiedidaktiker verstärkt auch Unterrichtsmaterialien zur Vor- und Nachbereitung eines Juniorlaborbesuchs erstellen – »um die Wirksamkeit des Schülerlabors zu stärken«, sagt er. **ASTRID LUDWIG**

Merck-TU Darmstadt-Juniorlabor: [bit.ly/2QA4a3R](http://bit.ly/2QA4a3R)