

# TUMcampus

Das Magazin der Technischen Universität München

Ausgabe 4 | 2017



**Straubing ist der vierte TUM-Standort** | Seite 31

**Sport- und Gesundheitswissenschaften im TUM-Kosmos** | Seite 6

**Millionenförderung für die Digitale Medizin** | Seite 16

**Neue Horizonte der Krebsforschung** | Seite 30

### TUMcampus

Das Magazin der Technischen Universität München für Studierende, Mitarbeiter, Freunde, erscheint im Selbstverlag viermal pro Jahr. Auflage 9000

### Herausgeber

Der Präsident der Technischen Universität München

### Redaktion

Dr. Ulrich Marsch (verantwortlich)  
Dipl.-Biol., Dipl.-Journ. Sibylle Kettembeil  
Gabi Sterflinger, M.A.  
Technische Universität München  
Corporate Communications Center  
80290 München  
Telefon (089) 289 22766  
redaktion@zv.tum.de  
[www.tum.de/tumcampus](http://www.tum.de/tumcampus)

### Layout

ediundsepp Gestaltungsgesellschaft mbH, München  
ediundsepp.de

### Herstellung/Druck

Joh. Walch GmbH & Co, 86179 Augsburg  
Gedruckt auf chlorfreiem Papier  
walchdruck.de

© Technische Universität München. Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, auch auszugsweise, nur in Abstimmung mit der Redaktion. Gezeichnete Beiträge geben die Meinung der Autoren wieder. Für unverlangt eingesandte Manuskripte und Bildmaterial wird keine Gewähr übernommen.

### Zum Sprachgebrauch

Nach Artikel 3 Abs. 2 des Grundgesetzes sind Frauen und Männer gleichberechtigt. Alle Personen- und Funktionsbezeichnungen im Magazin TUMcampus beziehen sich in gleicher Weise auf Frauen und Männer.

Redaktionsschluss für Heft 1 | 18. 27. November 2017



© Andreas Hedbergott

Seit dem 1. Oktober 2017 darf Straubing sich offiziell Universitätsstadt nennen. Eine symbolische Ortstafel zeigten beim Festakt im Rittersaal des Herzogschlosses in Straubing (v.l.): TUM-Präsident Prof. Wolfgang A. Herrmann, TUM-Vizepräsidentin Dr. Ana Santos Kühn, Bayerischer Ministerpräsident Horst Seehofer, Bundestagsabgeordneter Alois Rainer, Staatssekretär Bernd Sibler, Josef Zellmeier, Mitglied des Landtags, Dr. Hermann Balle, Verleger, Albert Berger, Kanzler der TUM, und Straubings Oberbürgermeister Markus Pannermayr.

Das bisherige Wissenschaftszentrum am Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe heißt jetzt TUM-Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit. Nach München, Weihenstephan und Garching ist Straubing der vierte Standort der TUM. Lesen Sie dazu den Artikel auf Seite 31 f.

An die Neuen:

# 150 Jahre Culture of Excellence. Auf das Erbe verpflichtet.



**A**ls neue Alumni begleiten Sie uns in das Jubiläumsjahr 2018: Vor 150 Jahren eröffnete die »Königlich-bayerische Polytechnische Schule zu München« ihre Pforten. Geworden ist daraus eine Universität von Weltrang. Die TUM ist eine wertbesetzte internationale Marke, deren Absolventen überall gefragt und geschätzt sind. Sie leben als Ingenieure das »German Engineering« ebenso überzeugend wie sie als Natur- und Lebenswissenschaftler, als Ärzte, Lehrer und Wirtschaftswissenschaftler den Spirit von Wissenschaft und Forschung zur praktischen Anwendung bringen. Der Aufstieg in die Spitzenliga war möglich, weil wir uns ständig erneuert haben, weil wir den technischen Fortschritt stets als Neubeginn genutzt haben. So eilen wir seit den Gründertagen den Zeitläufen voraus. Heute gestalten wir proaktiv die »Digitale Welt«, die neue, interdisziplinäre Berufsbilder entwerfen wird.

*»Der gewerblichen und industriellen Welt den zündenden Funken der Wissenschaft zu bringen«:* Dieses Gründungsmotto meines ersten Vorgängers Prof. Karl Max von Bauernfeind (1818–1894) ist so jung und frisch geblieben, wie er es damals erfunden hat! In seiner ersten Rektoratsrede sprach der Geodät und Brückenbau-Ingenieur über den prägenden »Einfluß der exacten Wissenschaften auf die allgemeine Bildung« und hob dabei vor allem die universelle Wirkung der Mathematik hervor – heute würde er die Informatik hinzusetzen.

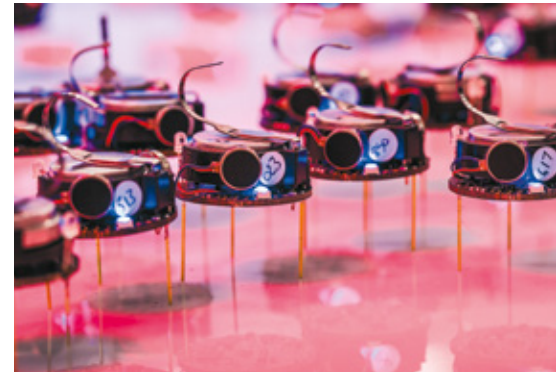
Heute hat unsere Zivilgesellschaft, der zu dienen unsere vornehmste Aufgabe ist, ein völlig verändertes Antlitz. Der wissenschaftlich-technische Fortschritt bedarf des vitalen Rückbezugs auf die gesellschaftliche, mithin politische Meinungsbildung. Wir haben deshalb mit der »TUM School of Governance« unlängst eine Fakultät gegründet, die das Wechselspiel zwischen dem technischen Fortschritt und dem politischen Handeln erforscht und lehrt. Diese Mission mit ihrer Alleinstellung im deutschen Hochschulwesen wird uns als erneuerungsfähige Universität gelingen, weil wir attraktiv für Studierende mit fachübergreifenden Interessen sind. Wir setzen also immer wieder mutige Schritte in unbekanntes Terrain, stets getrieben von der Frage, was die Welt von morgen wohl antreiben wird. Und unablässig beflügelt vom Bewusstsein, dass wir als erstklassige Universitätsgemeinschaft unseren Beitrag leisten können, damit die drängenden gesellschaftlichen Herausforderungen zu schultern sind.

Als Universität mit 150-jähriger Geschichte empfangen wir die neuen Alumni, auf die wir unsere Zukunft setzen. Das Erfolgsrezept hat sich nicht geändert: Fleiß, Ausdauer, Neugierde, Offenheit für die Welt. Nehmen Sie sich ein Beispiel an einem der Pioniere: Carl von Linde wurde bei uns mit 26 Jahren Professor (1868), und hat kurz später die Kältetechnik (Kühlschrank!) erfunden. Als erster »Entrepreneur« – damals schon! – hat er die heutige Linde AG gegründet, längst ein veritables Weltunternehmen. Auch das ist die TUM: unternehmerischer Geist aus der Spitzenforschung. In Bayern zu Hause, erfolgreich in der Welt. Culture of Excellence. Seit 1868.

Ihr

Wolfgang A. Herrmann  
Präsident





# 06

## Ein Hoch auf den Sport

Interdisziplinäres aus der Fakultät für Sport- und Gesundheitswissenschaften

### Editorial

- 03 150 Jahre Culture of Excellence. Auf das Erbe verpflichtet.

### Spezial

- 08 Die TUM im Beachvolleyball-Fieber
- 10 Fußballrasen wissenschaftlich betrachtet
- 11 Mountain Sports: Gipfelsturm inbegriffen
- 12 Parcours zwischen Krankenbett und Infusionsständer

## Forschen

- 13 EU fördert sechs Nachwuchsprojekte
- 16 TUM führt neues Großprojekt in der Digitalen Medizin
- 17 Exzellenzzentrum für Batterieforschung
- 18 Leben alte Brücken länger als gedacht?
- 19 Chemische Hotspots
- 20 Vernetzung in der Welt der Roboter
- 21 Nach dem Vorbild der Natur: Bionik

## Lernen und Lehren

- 22 »Triple Crown« für die TUM School of Management
- 23 Für MINT-Themen begeistern
- 24 Innovative Lehrerfortbildung in der Biotechnologie
- 24 Elitenetzwerk Bayern
- 25 Forschungsergebnisse für den Schulalltag

## Politik

[Standpunkt](#)

- 26 Der Jungbrunnen von Lucas Cranach aus Sicht medizinischer Forschung
- 30 Neue Horizonte der Krebsforschung
- 31 Straubing ist der vierte TUM-Standort
- 32 Fünf Millionen Euro für die Ernährungsmedizin
- 33 Leibniz-Institut an der TUM geht an den Start
- 34 TUM und MPG: Von den Besten lernen
- 35 TUM erneut Spitze in Rankings
- 36 Erstsemester-Rekord an der TUM
- 37 Claudia Peus und Juliane Winkelmann sind neue Vizepräsidentinnen
- 38 TUM Appointment and Tenure Board
- 40 TUM hält gegen Spitzenangebote



20



30



47

# 33

## Leibniz-LSB@TUM

Die TUM stellt den ersten Direktor des neuen Leibniz-Instituts für Lebensmittel-Systembiologie.

## Wissenschaft und Wirtschaft

- 41 Die TUM in Heilbronn
- 42 Alles im Blick mit smarten Sensoren
- 43 Gründer aus der TUM in der Liste »Innovatoren unter 35«
- 44 Zu Besuch auf dem Campus
- 45 Made by TUM, Folge 28  
Energiegewinnung durch Bewegung
- 46 Gemeinsam im Center of  
Competence Communication
- 47 Starthilfe für Mikroalgen

## Global

- 48 »Alleskönner« aCar auf der IAA
- 49 TUM erweitert Austauschprogramm mit Australien und Singapur
- 50 Yale-Studentin unterstützt  
Forschungsteam
- 51 Urbanisierung im Diskurs
- 52 Das AmazonFACE-Programm

## Campus

- [Nicht nur am Rande notiert](#)
- 53 München leuchtet: Zur Geschichte des Ausländerstudiums an der TUM
- 54 Wie umgehen mit Forschungsdaten?
- 55 MCTS Forum: wichtiger Partner innerhalb der TUM
- 56 Adventsmatinee: Auftakt für das Jubiläumsjahr 2018

# 48

## »aCar« auf der IAA

Ein robustes Elektroauto für Afrika

## Menschen

### Neu berufen

- 57 Martin Daumer
- 57 Marco E. Einhaus
- 57 Matthias Nießner

### Porträts aus der TUM-Familie

- 58 Jürgen Richter-Gebert
- 59 Antonia Wachter-Zeh
- 60 Robert Richter: Film-Freak und Firmengründer

### Auszeichnungen

- 60 Preise und Ehrungen

### in memoriam

- 66 Robert Geipel
- 66 Otto Meitinger
- 68 Klaus Ritter
- 68 Ursula Schmidt-Tintemann

### 69 Personalien

- 74 21 Fragen

## Service

- 02 Impressum
- 72 Termine

### Ausblicke

- 75 TUMcampus 01 | 18









# Ein Hoch auf den Sport

Mittendrin im Kanon der TUM mit den Life Sciences, der Fakultät für Medizin sowie den Ingenieur- und Naturwissenschaften steht die Fakultät für Sport- und Gesundheitswissenschaften. Ihre Kraft schöpft sie aus der Interdisziplinarität. Dazu geben vier Geschichten einen Einblick in die Themen »Sportpraxis«, »Sportplätze«, »Mountain Sports« und »Sport und Krebs«.

# Die TUM im Beachvolleyball-Fieber

Große Ereignisse werfen ihre Schatten voraus: Im Rahmen des 150-jährigen Jubiläums der TUM findet im kommenden Jahr die Studierenden-Weltmeisterschaft (WUC) Beachvolleyball in München statt. Austragungsort ist die neue TUM-Beachvolleyball-anlage mitten im Olympiapark, die im Juni 2017 ihre Tore öffnete.

Beste Bedingungen bietet die größte und modernste Beachvolleyball-Anlage in Bayern. 2018 werden dort Studierende um die Weltmeisterschaft kämpfen.  
© ZHS

Dreizehn nach internationalen Standards errichtete Beachvolleyballfelder stehen sowohl Studierenden als auch externen Spielern und Spielerinnen zur Verfügung. Die Anlage entstand in nur neun Monaten aus 4 800 Tonnen Sand, angeliefert von 175 Sattelzügen. »Wir haben nun die größte und modernste Beachvolleyball-Anlage in Bayern. Das wird unser Angebot als Hochschulsport ganz entscheidend bereichern«, freute sich Michael Hahn, Leiter des Zentralen Hochschulsports (ZHS) München, im

Rahmen der Einweihungsfeier. Die Courts liegen auf dem Gelände der TUM-Tennisanlage zwischen TUM-Campus im Olympiapark und BMW-Welt und ersetzen dort brachliegende Tennisplätze und die alte Golf-Kurzspielanlage.

Dass die Anlage nicht nur für Freizeitsport, sondern auch für Wettkämpfe bestens geeignet ist, hat sie bereits bewiesen: Im Juli fand dort die Deutsche Hochschulmeisterschaft (DHM) Beachvolleyball statt.







## ... in München wollen wir uns als sehr guter Gastgeber präsentieren und die Veranstaltung zu einem unvergesslichen Großereignis machen. «

73 Teams aus ganz Deutschland kämpften drei Tage lang um den Titel. Sieger wurden das Frankfurter Team Wolf/Wolf bei den Männern und Karnbaum/Niemczyk aus Berlin bei den Frauen. Die TUM-Lokalmatadoren Yannic Beck und Tim Noack errangen Silber, Tom Strohbach (LMU) mit seinem Partner Pablo Karnbaum (TUM) Bronze.

Die DHM diente als Generalprobe für die gleiche Veranstaltung auf internationaler Ebene im kommenden Jahr: Vom 9. bis 13. Juli 2018 richtet die TUM gemeinsam mit dem Allgemeinen Deutschen Hochschulsportverband die neunte Auflage der WUC Beachvolleyball aus. Zu diesem Großereignis werden jeweils 32 Männer- und Frauenteam aus aller Welt erwartet. Als Schirmherr konnte der bayerische Ministerpräsident, Horst Seehofer, gewonnen werden.

Damit diese internationale Sportgroßveranstaltung ein voller Erfolg wird, laufen die Vorbereitungen bereits auf Hochtouren. Parallel zur DHM tagte das Organisationskomitee der WUC und empfing Offizielle des Hochschulsport-Weltverbands FISU zum Inspection Visit. Das zwölfköpfige Organisationskomitee, das bereits seit Juni 2016 an der Planung der WUC arbeitet, gewann dank der Expertise der anwesenden FISU-Vertreter wertvolle Einsichten; diskutiert wurde etwa die Gestaltung des temporären Center-Courts. Ein Meilenstein in der Planung des Events ist bereits vollzogen: Die Einladungen an alle nationalen Hochschulsportverbände weltweit sind verschickt.

»Bei der Studierenden-Weltmeisterschaft in München wollen wir uns als sehr guter Gastgeber präsentieren und die Veranstaltung zu einem unvergesslichen Großereignis machen«, erklärt Franziska McKay, seit April 2017 zuständig für die logistische Planung der WUC und das Management des Organisationskomitees. »Mit dem Bau der Beachvolleyballanlage haben wir die Grundvoraussetzung dafür bereits geschaffen, nun stehen wir vor der großen Aufgabe, unsere Ideen und Pläne bezüglich der Gestaltung des Events zu konkretisieren.«

Zu diesem Zweck wurde unter anderem eine Kooperation mit dem Lehrstuhl für Sport- und Gesundheitsmanagement der TUM geschlossen: Im Rahmen eines Projektstudiums setzen sich drei Gruppen von Studierenden drei Monate lang mit der Entwicklung und Implementierung einer Marketingstrategie für die WUC 2018 auseinander. Ziel ist es, die WUC in Hinblick auf die verschiedenen Zielgruppen bestmöglich zu vermarkten. Zudem ist eine Zusammenarbeit mit dem Arbeitsbereich für Medien und Kommunikation in Planung. Im Rahmen eines praxisorientierten Seminars zum Thema Sport-PR sollen die Studierenden ihr Wissen – zum Beispiel durch Pressearbeit oder Social Media Betreuung – vor Ort umsetzen.

Julia Ratzel  
[wubc2018.com](http://wubc2018.com)



© ZHS

Die Plätze sind täglich von 9 Uhr bis 21 Uhr geöffnet und können online gebucht werden:

[www.zhs-muenchen.de](http://www.zhs-muenchen.de)

# Fußballrasen wissenschaftlich betrachtet

Ist ein Fußballspiel in der Bundesliga nicht optimal gelaufen, heißt es oft: »Der Rasen ist schuld!«. Das zeigt schon, wie viel Bedeutung die Profis dem Grün beimessen. Eine intakte Rasenfläche im Stadion minimiert zum einen die Verletzungsgefahr der Spieler, zum anderen nimmt sie direkten Einfluss auf Ballgeschwindigkeit, Springhöhe und Standfestigkeit der Spieler im Spielverlauf. Außerdem kann nur ein optimaler Rasen den hohen Ansprüchen der Medien gerecht werden.

Um den Qualitätsansprüchen in modernen Sport-Arenen zu genügen, werden hochtechnologische Heiz- und Belichtungs-Systeme installiert, die neben etlichen weiteren Messparametern in die täglichen Pflegemaßnahmen einbezogen werden. Es geht einerseits darum, die Rasenqualität in Sportarenen zu sichern, andererseits sollen die Systeme energetisch nachhaltig arbeiten. Um das zu erreichen, sind neue Technologien wie eine Umrüstung auf LED-Belichtung in neue Forschungsansätze einzubinden.

Am Gewächshauslaborzentrum Dürnast des Wissenschaftszentrums Weihenstephan (WZW) der TUM wird seit 2013 die Wechselwirkung von LED-Licht und Klima auf unterschiedliche Sport-Rasenarten erforscht. Diese wissenschaftlichen Erkenntnisse sind die Grundlage für die Entwicklung neuer Belichtungssysteme im Profi-Fußball. In einem Kooperations-Projekt mit der Firma Rhenac GreenTec AG haben die TUM-Wissenschaftler auf Basis ihrer Messdaten ein

Damit der Platz für das nächste Spiel in Top-Form ist, erforschen Wissenschaftler der TUM die Wechselwirkung von LED-Licht und Klima auf unterschiedliche Sportrasen-Arten.

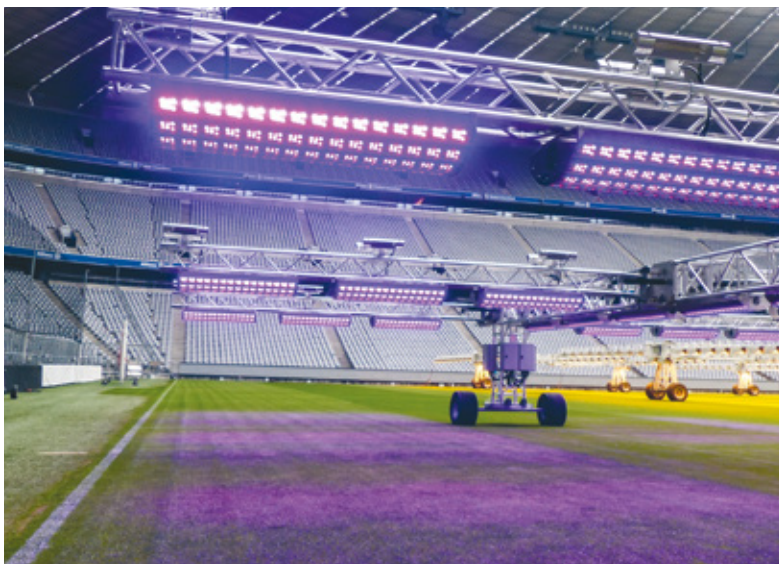
© Rhenac GreenTec AG

LED-Rasenbelichtungssystem entwickelt, das die stark beanspruchten Sport-Rasenflächen klimaspezifisch mit dem jeweils optimalen Lichtspektrum beleuchtet – bei hoher Qualität und abhängig von den gegebenen Standortfaktoren wie dem natürlichen Lichtangebot (je nach Architektur des Stadions) oder der Jahreszeit.

Das Verfahren nutzt die Wirkung unterschiedlicher Lichtspektren auf spezifische Prozesse sowohl im Primär- als auch im Sekundär-Stoffwechsel der Gräser und auf deren Verknüpfungen. Gemeinsam mit Kollegen vom Fachgebiet Obstbau fanden die Dürnaster Wissenschaftler, dass nach einer Bestrahlung mit blauem Licht die Graspflanzen spezifische Polyphenole produzieren. Das führt zu einer Induktion von Pflanzenhormonen, in deren Folge die Gräser sich stärker verzweigen, Chlorophyll anreichern und die Zellwandstrukturen stärken. Ferner lässt sich mit der Auswahl spezifischer Lichtspektren die juvenile Phase der Rasen-Aussaat verkürzen, so dass die Grasnarbe schneller widerstandsfähig wird.

Der Einsatz dieser neuen Licht-Technologie wird von Wissenschaftlern des Gewächshauslaborzentrums am WZW auch weiter wissenschaftlich begleitet; die Ergebnisse der Untersuchungen fließen in die Weiterentwicklung der Technologie ein. Mobile Beleuchtungseinheiten werden schon heute in der Münchner Allianzarena und im Franz-Kremer-Stadion in Köln erfolgreich verwendet.

Susanne Steger





# Mountain Sports: Gipfelsturm inbegriffen

Auf der Wildspitze im Ötztal weht ein schneidender Wind. Zwölf Studierende stapfen die letzten Meter zum schneebedeckten Gipfel. Das Panorama auf 3768 Metern Höhe ist ebenso atemberaubend wie der Aufstieg. Doch die Aussicht muss warten. Erstmal ziehen die Studierenden aus ihren Rucksäcken Pulsoximeter, klippen die daumengroßen Messgeräte an einen Finger und bestimmen so die Sauerstoffsättigung ihres Bluts.



**Unser Ziel für dieses Team war es, einen Kurs zu entwickeln, der die Studierenden sowohl intellektuell als auch praktisch stark fordert. «**

Nach dem Aufstieg messen die Studierenden die Sauerstoffsättigung ihres Bluts.  
© Gudrun Weikert/Andreas Thomann

Im Sommersemester 2017 absolvierten 24 TUM-Studierende verschiedener Masterstudiengänge das neue Modul »Mountain Sports«. Für diesen Kurs bündelte die Fakultät für Sport- und Gesundheitswissenschaften ihre Kompetenzen im Bereich Bergsport: Dipl.-Sportl. Gudrun Weikert und Dr. Andreas Thomann etwa sind Bergführer und leiten die Ausbildung der deutschen Berg- und Skiführer. Andere Dozenten sind erfahrene Kletterer, die Mitarbeiter der Professur für Sportbiologie können entsprechende theoretische Hintergründe vermitteln. »Unser Ziel für dieses Team war es, einen Kurs zu entwickeln, der die Studierenden sowohl intellektuell als auch praktisch stark fordert«, sagt Prof. Henning Wackerhage von der Professur für Sportbiologie. Dementsprechend wurde das Modul als Kombination aus Vorlesung und Übung konzipiert, mit der Besteigung der Wildspitze als besonderem Höhepunkt.

Themen der Vorlesung waren unter anderem die besondere Genetik von Menschen, die in großen Höhen wie Tibet oder den Anden leben, die Physiologie

der Anpassung an Höhe und Kälte sowie molekulare Mechanismen der Adaption ans Training. In den Seminaren wendeten die Studierenden dieses Wissen im Sinne des aktiven Lernens an. So erarbeiteten sie zum Beispiel evidenzbasierte Empfehlungen zu Prä-Akklimatisation, Nahrung, Hydrierung und Vermeidung von Muskelkater für die Wildspitz-Expedition. »Für die Hochtour haben die Studierenden zudem ein wissenschaftliches Experiment geplant und durchgeführt. Die Ergebnisse wurden dann hinterher wie auf einer Konferenz präsentiert«, erklärt Wackerhage.

Im Bereich Sportpraxis erlernten die Studierenden – teilweise ohne alpine Vorerfahrung – von den Sportlehrern Andrea Eisenhut und Dieter Elsner alpine Bewegungs- und Sicherungstechniken in Münchner Kletterhallen. Im Juni dann der krönende Abschluss: Der Gipfelsturm auf die Wildspitze.

»Wir haben die Wildspitze ausgesucht, weil der Berg viele Aspekte beinhaltet: Höhenexposition, technische Passagen in Fels, Schnee und Eis und durch die Länge auch konditionelle Anforderungen. In dieses Setting haben wir dann die wissenschaftlichen Projekte eingepasst«, erklärt Gudrun Weikert. Die Studierenden gelangten zwar an ihre Grenzen, waren den Anforderungen mit Unterstützung der erfahrenen Bergführer aber gut gewachsen. Entsprechend positiv fiel die Bilanz bei Studierenden wie auch Dozenten aus. Im Sommersemester 2018 steht das Modul erneut auf dem Programm.

*Fabian Kautz*

# Parcours zwischen Krankenbett und Infusionsständer

Seit Anfang 2017 gibt es in der Onkologie der Kinderklinik München Schwabing, einer Einrichtung des TUM-Klinikums rechts der Isar und des Städtischen Klinikums München, ein tägliches Sportangebot für Kinder mit Krebserkrankungen.



Der Kinderbereich bringt Farbe in den Klinikalltag.  
© Dominik Gaser

Bewegung und Sport spielen eine große Rolle für die körperliche, geistige und soziale Entwicklung von Kindern und Jugendlichen. Während der intensiven Therapie bei Krebserkrankungen kommt die körperliche Aktivität häufig zu kurz: Die Kinder haben nur wenig Bewegung und können nicht an Schul-, Vereins- oder Freizeitsport teilnehmen. Umso wichtiger sind Angebote direkt in der Klinik. Die Patienten sollen sich regelmäßig so viel bewegen, wie ihr Gesundheitszustand zulässt.

Das Angebot der Kinderklinik München Schwabing, von dieser gemeinsam initiiert mit dem Lehrstuhl für Präventive Pädiatrie der Fakultät für Sport- und Gesundheitswissenschaften der TUM, wird bereits seit 2016 in geringerem Umfang erprobt und von Sportwissenschaftlern in enger Absprache mit Ärzten und Physiotherapeuten durchgeführt. Die José Carreras Leukämie-Stiftung unterstützt das Projekt mit rund 160 000 Euro, und auch die Initiative krebskranker Kinder München e.V. beteiligt sich finanziell.

Bisherige Ergebnisse zeigen: Das Sportangebot beeinflusst nicht nur die körperliche Verfassung positiv, sondern auch die psychische. Die Bewegung lenkt von

Krankheit und Therapie ab und vermittelt ein Gefühl von Alltag. Wissenschaftliche Studien sollen das nun belegen und die Grundlage dafür schaffen, dass mehr junge Krebspatienten von Sport profitieren.

Die Art der Bewegung richtet sich individuell nach Alter, Zustand und Tagesform der jungen Patienten, ihren Erfahrungen und Wünschen. Manche mögen Fußball oder Tischtennis, andere fahren gern auf dem Ergometer oder machen Kräftigungsübungen, wieder andere fühlen sich nach einer ruhigen Übung für die Körperwahrnehmung wohl. Sportplatz kann das Patientenzimmer ebenso sein wie der Stationsflur oder der Klinikgarten.

Das von den Sportwissenschaftlern entwickelte Konzept umfasst die kontinuierliche Betreuung durch alle Phasen der Therapie bis in die Nachsorge. Bereits bei der Diagnose erklären die Forscher Patienten und Eltern, wie wichtig körperliche Aktivität auch und gerade bei Krebs ist. Während der Chemo- oder Strahlentherapie werden die Patienten durchgängig sportwissenschaftlich betreut und in ihrer Bewegung gefördert. Langfristig beraten und motivieren die Wissenschaftler die jungen Patienten zu einem aktiven Lebensstil. Ihr Ziel ist, die Sportarten und die Trainingsintensität herauszufinden, die für bestimmte Erkrankungen und Altersklassen am effektivsten sind.

In einer Machbarkeitsstudie wird untersucht, wie sich das Programm auf die Sportmotorik und die Lebensqualität der jungen Leute auswirkt: Zu Beginn, nach drei und nach sechs Monaten finden sportmotorische Untersuchungen statt, um die Entwicklung der Kinder zu dokumentieren. Eine weitere im Juni 2017 gestartete Studie soll zeigen, inwieweit spezifisches Krafttraining Kindern und Jugendlichen mit Leukämie oder Non-Hodgkin-Lymphom hilft, den Alltag besser zu bewältigen.

*Eva Schuster*



# EU fördert sechs Nachwuchsprojekte

Sechs junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der TUM werden künftig mit Starting Grants des Europäischen Forschungsrats (ERC) gefördert. Darüber hinaus erhält ein Projekt einen sogenannten Proof-of-Concept-Grant.

In der Forschung von Johannes Stigler geht es darum, wie Chromosomen »in Form kommen«: Quervernetzer-Proteine (magenta) helfen dabei, chromosomale DNA in dreidimensionalen Strukturen anzuordnen. Die Dynamik dieser Prozesse beeinflusst die Regulation der Genexpression.

Dr. **Simon Jacob**, Leiter der Arbeitsgruppe »Translational NeuroCognition« am Institut für Neurowissenschaften, erforscht das sogenannte Arbeitsgedächtnis. Dieser Teil des Erinnerungsvermögens – quasi ein Zwischenspeicher – ermöglicht es, Aufgaben auch bei Ablenkungen zu erledigen. Bisher ist nicht bekannt, welche Bereiche des Gehirns wie am Arbeitsgedächtnis beteiligt sind. Entsprechende Studien zeigten unterschiedliche Ergebnisse, je nachdem, ob Menschen oder Tiere untersucht wurden. Ob das an unterschiedlichen Messmethoden oder prinzipiellen Unterschieden in der Arbeitsweise der Gehirne liegt, ist unklar.

Simon Jacob wird in seinem ERC-geförderten Projekt mit Menschen und Mäusen arbeiten, um diese Frage zu beantworten. Probanden und Versuchstiere werden in seiner Studie vergleichbare Aufgaben lösen, in denen das Arbeitsgedächtnis gefragt ist. Ihre Hirnaktivität wird dabei mit ebenso vergleichbaren Messmethoden aufgezeichnet, die es erlauben, die Aktivität individueller Nervenzellen darzustellen. Die Ergebnisse könnten einen wichtigen Beitrag zum Verständnis einer unverzichtbaren Hirnfunktion leisten.

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

In welchen Hirnstrukturen sind unsere Gedächtnisinhalte verortet? Verschiedene Theorien vermuten den Hippocampus als Eintrittspforte für neue Erinnerungen, die dann schrittweise in weit verzweigte Netzwerke der Großhirnrinde integriert werden. Beim Menschen wurden diese Gedächtnisrouten jedoch noch nie direkt gezeigt. PD Dr. **Valentin Riedl**, Leiter

der Forschungsgruppe »Neuroenergetics of human brain function«, vermutet: Unser Gehirn integriert im Ruhezustand neue Erinnerungen mit früheren Gedächtnisinhalten im »Default Mode Network« (DMN). Das DMN verbraucht vor allem im Ruhezustand besonders viel Energie, der Grund dafür ist bisher ungeklärt.

Mithilfe des ERC-Grants wird Riedl untersuchen, was genau im DMN vor sich geht, wenn Erinnerungen verarbeitet werden. Dazu dienen neue Analyseverfahren, die Riedl für ein neuartiges PET/MRT-Gerät entwickelt hat. Mit dieser Kombination bildgebender Verfahren lassen sich gleichzeitig Hirnnetzwerke und ihr Energieverbrauch sichtbar machen. Damit will Riedl beobachten, wie neue Gedächtnisinhalte langsam in Regionen gefestigter Erinnerungen »wandern«. In einem weiteren Schritt will er prüfen, ob die nichtinvasive Stimulation der DMN-Regionen mit Magnetfeldern die Verarbeitung von Erinnerungen beeinflussen kann – ein möglicher Therapieansatz für Erkrankungen, bei denen dieser Prozess gestört ist.

[goo.gl/DpL7qG](https://goo.gl/DpL7qG)

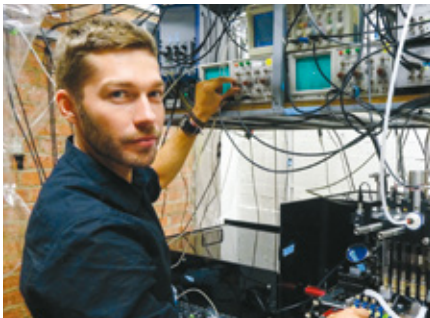
Dr. **Rabea Hinkel**, wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Arbeitsgruppe Molekulare Interventionelle Kardiologie, erforscht die Auswirkungen von Diabetes auf kleine Blutgefäße am Herzmuskel. Sie konnte bereits zeigen, dass sich diese Äderchen bei hohem Blutzuckerspiegel verstärkt auflösen. Je mehr der kleinen Gefäße verschwinden, desto größer wird das Risiko eines Herzinfarkts. In ihrem ERC-geförderten Projekt will Hinkel die Ergebnisse ihrer Forschung weiter vertiefen. Zum einen

Simon Jacob ist Neurophysiologe und Facharzt für Neurologie. Seit 2015 leitet er die Arbeitsgruppe »Translational NeuroCognition«.



Valentin Riedl hat in Medizin und in Systemischen Neurowissenschaften promoviert. Er leitet die Forschungsgruppe »Neuroenergetics of human brain function« in der Abteilung für Neuroradiologie am Klinikum rechts der Isar. Das Team ist ebenfalls am TUM-Neuroimaging Center beteiligt. © Bauer

Johannes Stigler ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Molekulare Biophysik. © Daniela Bauer



Hendrik Sager leitet seit 2015 die Arbeitsgruppe Kardiovaskuläre Inflammation am Deutschen Herzzentrum München. Zuvor forschte er am Massachusetts General Hospital der Harvard Medical School in Boston.

Rabea Hinkel ist seit 2015 wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Arbeitsgruppe Molekulare Interventionelle Kardiologie an der Klinik für Innere Medizin I. des Klinikums rechts der Isar.



Ante Bilandzic ist seit 2015 wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Forschungsgruppe für Dichte und seltsame hadronische Materie. Am CERN gewonnene Daten analysiert er bereits seit gut zehn Jahren. © Wenzel Schürmann



Johannes Barth ist seit 2006 Professor für Molekulare Nanowissenschaften und Chemische Physik von Grenzflächen und derzeit Dekan seiner Fakultät. © Wolfgang Filser

---

Starting Grants richten sich an vielversprechende wissenschaftliche Nachwuchskräfte und sind mit bis zu 1,5 Millionen Euro dotiert. Proof-of-Concept Grants werden an Wissenschaftler vergeben, die prüfen wollen, ob aus ihren ERC-Forschungsprojekten marktfähige Innovationen entstehen können, ein Aspekt, der an der TUM als unternehmerischer Universität gleichermaßen Aufmerksamkeit findet. Durch die Neuzugänge steigt die Zahl der ERC-Grants an der TUM auf 79.

[www.eubuero.de/erc](http://www.eubuero.de/erc)

---



wird sie neue molekulare Ansätze für Medikamente erforschen, die kleine Herzkranzgefäße stabilisieren und neu wachsen lassen. Zum anderen wird sie klären, ob die stabilisierten Äderchen die Funktion des Herzmuskels bei Diabetes langfristig verbessern können.

[www.med1.mri.tum.de/de/node/282](http://www.med1.mri.tum.de/de/node/282)

Bei Atherosklerose bilden sich an den Wänden von Blutgefäßen Beläge. Wenn diese Plaques einreißen, kann sich an dieser Stelle ein Blutgerinnsel bilden. Dieses verstopft das Gefäß und kann beispielsweise einen Herzinfarkt hervorrufen. Dr. **Hendrik Sager**, Leiter der Arbeitsgruppe Kardiovaskuläre Inflammation, wird in seinem ERC-geförderten Projekt untersuchen, wie sich Stress auf Atherosklerose auswirkt. Er vermutet, dass Stress die Entzündungsreaktion im Plaque verstärkt. Das lässt die Plaques wachsen und instabiler werden. Sager will diese Vorgänge grundlegend erforschen und mithilfe der Ergebnisse neue Behandlungsansätze entwickeln. Für das Projekt arbeiten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus Grundlagen- und klinischer Forschung in Kardiologie, Immunologie und Psychosomatik zusammen.

[www.dhm.mhn.de/de/kliniken\\_und\\_institute/klinik\\_fuer\\_herz-und\\_kreislauf/wissenschaftliche\\_arbeitsgrupp/kardiovaskulaere\\_inflammation.cfm](http://www.dhm.mhn.de/de/kliniken_und_institute/klinik_fuer_herz-und_kreislauf/wissenschaftliche_arbeitsgrupp/kardiovaskulaere_inflammation.cfm)

Dr. **Ante Bilandzic**, wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Forschungsgruppe für Dichte und seltsame hadronische Materie, untersucht einen Aggregatzustand, der unter natürlichen Bedingungen nur sehr kurz existiert hat – für den Bruchteil einer Millisekunde nach dem Urknall. Quark-Gluon-Plasma ist ein Zustand, in dem Materie so viel Energie zugefügt wurde, dass selbst die Elementarteilchen Quarks und Gluonen sich relativ frei bewegen können.

Dieses Plasma kann mittlerweile etwa im Large Hadron Collider (LHC), dem größten Teilchenbeschleuniger der Welt am Genfer CERN, künstlich erzeugt werden. Genau dort will Bilandzic die Daten für sein ERC-gefördertes Projekt sammeln. Nach Umbauten des LHC im Winter 2014/15 lässt sich das Plasma mit noch höheren Energien erzeugen. Bilandzic ist Experte für die Auswertung der riesigen Datenmengen, die bei diesen Experimenten anfallen. Er hofft, mithilfe neuer, selbst entwickelter Methoden die genauen Eigenschaften des Quark-Gluon-Plasmas, insbesondere dessen Flussverhalten, zu erforschen.

[www.denseandstrange.ph.tum.de](http://www.denseandstrange.ph.tum.de)

Chromosomen verändern im Laufe des Teilungszyklus einer Zelle ihre Struktur. Die vertraute X-Form haben sie vor allem kurz vor und während der Zellteilung. In der Interphase, zwischen den Kernteilungen, sehen sie dagegen anders aus. Das hat weitreichende Auswirkungen: Die Struktur eines Chromosoms bestimmt mit, welche Teile des Erbguts aktiv werden oder interagieren. Bislang weiß man: Bestimmte Proteine sorgen dafür, dass sich Chromosomen auf eine bestimmte Art verformen. Was bei diesen Prozessen genau passiert, weiß man noch nicht. Hier setzt das ERC-Projekt von Dr. **Johannes Stigler** an. Der wissenschaftliche Mitarbeiter am Lehrstuhl für Molekulare Biophysik will mithilfe neuer mikroskopischer Techniken untersuchen, wie Chromosomen »in Form kommen«. Das verwendete Verfahren ist so genau, dass Stigler das Verhalten einzelner Moleküle beobachten kann. Voraussichtlich wird er das Projekt am Genzentrum der LMU durchführen.

[www.genzentrum.lmu.de](http://www.genzentrum.lmu.de)

Einen Proof-of-Concept Grant erhielt Prof. **Johannes Barth**, Professor für Molekulare Nanowissenschaften und Chemische Physik von Grenzflächen. Die Grundlagen für das aktuelle Projekt »SoftBeam« legte er mithilfe eines Advanced Grants des ERC, der ihm 2009 zugesprochen wurde.

Für »SoftBeam« entwickelte das Team um Johannes Barth und Dr. Hartmut Schlichting eine Methode, um hochempfindliche Moleküle im Vakuum zu kontrollieren. Solche Verfahren bieten neue Möglichkeiten bei der Herstellung von Nanomaterialien oder bei der Analyse von Stoffen im Rahmen der Massenspektrometrie. Bei beiden Anwendungen sind wichtige Moleküle und biologische Bausteine nur im gelösten Zustand verfügbar, müssen jedoch unter Vakuumbedingungen gehandhabt werden.

Bislang gibt es kein universell anwendbares Gerät für diese Aufgabe. Herkömmliche Methoden können insbesondere Moleküle, die empfindlich auf Temperaturschwankungen oder Wasserentzug reagieren, in ihrer Integrität und somit Funktionalität beeinträchtigen. Die Wissenschaftler setzen für ihre Methode auf einen kontrollierten, hochintensiven und hochreinen Ionenstrahl, der sich aus jeder beliebigen löslichen Substanz erzeugen lässt und sehr genau geführt wird. Diese Entwicklung soll eine Marktlücke in der Nanotechnologie und der analytischen Chemie schließen.

[www.e20.ph.tum.de](http://www.e20.ph.tum.de)

*Paul Hellmich*

# TUM führt neues Großprojekt in der Digitalen Medizin

Digitale Patientendaten zusammenzuführen und auszuwerten, um Krankheiten besser zu verstehen und schneller individuell richtige Entscheidungen zu treffen – das ist das Ziel des Projekts »Data Integration for Future Medicine« (DIFUTURE). Geführt von der TUM und unter Beteiligung der LMU, der Eberhard Karls Universität Tübingen und der Universität Augsburg geht das Großprojekt mit einer Millionenförderung des BMBF im Rahmen der Medizininformatik-Initiative an den Start.



Prof. Klaus A. Kuhn, Professor für Medizinische Informatik an der TUM, ist Leiter des Konsortiums DIFUTURE.  
© Astrid Eckert

Das DIFUTURE-Konsortium wird mit weiteren Partnern aus Wissenschaft und Industrie Daten aus der Krankenversorgung und der Forschung harmonisieren, integrieren und analysieren. Das Zusammenführen von Datensätzen aus der Forschung – zum Beispiel aus Datenbanken für Gene oder Gewebe – und aus der Klinik kann schneller Zusammenhänge aufdecken, etwa zwischen einzelnen Genen, Lebensstilen und Erkrankungen oder Komplikationen. Solche großen Datensätze (»Big Data«) bieten die Chance, seltene Komplikationen, Risiken und Nebenwirkungen früher zu erkennen. Mit diesem Wissen will man Erkrankungen künftig wirkungsvoll verhindern, schneller diagnostizieren sowie zielgerichteter und nebenwirkungsarm behandeln.

Erste Vorprojekte zu kompatiblen Systemen und gemeinsamer Nutzung von Patientendaten hat das Konsortium unter Leitung von Prof. Klaus A. Kuhn vom Lehrstuhl für Medizinische Informatik der TUM erfolgreich abgeschlossen. Besondere Akzente setzt das Konsortium in den Bereichen Datenschutz und -sicherheit, außerdem sollen alle Aspekte einer zukunftsgerichteten Medizin abgedeckt werden, die präventiv, personalisiert, interdisziplinär und digital ist.

Im Rahmen der Medizininformatik-Initiative des BMBF werden bundesweit vier Konsortien mit 120 Millionen Euro gefördert. Sie werden Datenintegrationszentren aufbauen und deren Mehrwert in Praxisbeispielen konkret nachweisen. Die Zentren sollen beispielhaft demonstrieren, wie sich Daten, Informationen und Wissen aus Krankenversorgung, klinischer und biomedizinischer Forschung über die Grenzen von Standorten hinweg verknüpfen lassen. Für die neurologische Erkrankung Multiple Sklerose hat DIFUTURE bereits Daten aus verschiedenen Datenquellen zusammengeführt und harmonisiert.

»Mit ihren herausragenden Schwerpunkten in Informatik und Medizin kann die TUM den digitalen Wandel im Gesundheitswesen vorantreiben und gestalten. Dieser Erfolg ist ein weiterer wichtiger Baustein unserer Digitalisierungsstrategie, in der wir Fachkulturen miteinander in Resonanz bringen. In der Interdisziplinarität liegt der Schlüssel zu wirklich Neuem«, betont TUM-Präsident Prof. Wolfgang A. Herrmann. Flankierend wirke die landesweite Offensive »Bayern.Digital«, deren Koordinierungszentrum in Garching von TUM-Professor Manfred Broy als Gründungsdirektor geleitet wird.

Vera Siegler

---

**Die Medizininformatikinitiative des BMBF soll die medizinische Forschung stärken und die Patientenversorgung verbessern. Innovative IT-Lösungen sollen künftig den Austausch und die intelligente Nutzung von Daten aus Krankenversorgung, klinischer und biomedizinischer Forschung ermöglichen. Mit einem vorgesehenen Fördervolumen von 120 Millionen Euro über die Jahre 2018 bis 2021 unterstützt die Bundesregierung die Etablierung von Datenintegrationszentren an deutschen Universitätskliniken und Partneereinrichtungen.**

---



# Exzellenzzentrum für Batterieforschung

Der Energiespeicher ist die teuerste Komponente eines Elektrofahrzeugs, und das wird wohl auch noch Jahre so bleiben. Energiedichte, Schnellladefähigkeit und Wirtschaftlichkeit aktuell genutzter Batteriezellen müssen verbessert werden, um Reichweiten von mehr als 500 Kilometer für massenmarkttaugliche Fahrzeuge zu ermöglichen. Die TUM forscht daher an neuartigen Materialien für Anoden und Kathoden sowie an einer Optimierung der Produktion der Batteriezellen, damit die Elektromobilität schneller einziehen kann.

An insgesamt vier Forschungseinrichtungen wird die komplette Prozesskette untersucht, von der Material- und Elektrodenentwicklung über das Zelldesign bis zur Produktion großformatiger Zellen. Dafür bündeln die Lehrstühle für Technische Elektrochemie und für Elektrische Energiespeichertechnik, die Forschungs-Neutronenquelle Heinz Maier-Leibnitz und das Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften (iwb) ihre Kompetenzen in der Batterieforschung.

Dank der interdisziplinären Vernetzung lässt sich beispielsweise untersuchen, wie sich Produktionsprozesse auf die Lebensdauer der Zellen auswirken – und das unter industrienahen Bedingungen. So können dann wiederum Prozesse, Werkzeuge und Umgebungsbedingungen in der Produktion optimiert werden. Dazu stehen am

Beschichtungsanlage zur Herstellung von Batterie-Elektroden  
© Andreas Heddergott



iwb 100m<sup>2</sup> Trockenraum- und 100m<sup>2</sup> Reinraumfläche mit höchsten Qualitätsstandards zur Verfügung, auf denen innovative Lithium-Ionen-Hardcasezellen und -Pouchzellen produziert werden.

Erforscht werden alle Prozessschritte vom Mischen und Beschichten der Ausgangsmaterialien über die Zellmontage bis hin zum Zelltest mit einem hohen Automatisierungsgrad bei gleichzeitiger Prozess- und Formatflexibilität. Das ermöglicht es, das Elektroden- und Zelldesign für High-Power- und High-Energy-Zellen individuell auszulegen. Prozessübergreifende Analysen, Big-Data und Industrie-4.0-Tools erlauben es zu beurteilen, wie Fertigungsparameter auf nachfolgende Prozesse und die Zellqualität wirken. Ein weiterer Forschungsschwerpunkt ist die Substitution konventioneller Verfahren durch laserbasierte Prozesse und berührungslose Handhabungstechnik für maximale Flexibilität und minimalen Werkzeugverschleiß.

Auch die Analyse von Zellmaterialien der nächsten Generation für die kommerzielle Anwendung ist ein Kernaspekt der Forschung an der TUM. Am iwb wird insbesondere die industrielle Herstellung von Festkörperzellen untersucht, die großes Potenzial zur Steigerung des Energie-Inhalts bei erhöhter Sicherheit bieten.

*Joscha Schnell, Jan Bernd Habedank, Florian Günter*

# Leben alte Brücken länger als gedacht?

Nach aktuellen Normen beurteilt, haben viele der mehr als 50 Jahre alten Brücken in Deutschland rechnerisch große Defizite. Trotzdem sind äußerlich oft keine Schäden zu sehen. Diesem Widerspruch zwischen Theorie und Praxis gehen Ingenieurinnen und Ingenieure der TUM auf den Grund.

Da heute viel mehr Schwerlastfahrzeuge über die Brücken fahren und diese stark beanspruchen, schreiben neue Standards eine deutlich höhere Querkrafttragfähigkeit vor; diese Kraft wirkt senkrecht zur Längsrichtung der Brücke. »Brücken, die vor 1966 gebaut wurden, haben so gut wie keine vertikale Bewehrung, um die Querkräfte aufzunehmen«, erklärt Prof. Oliver Fischer vom Lehrstuhl für Massivbau der TUM. Nach den neuen Regeln beurteilt, weisen diese Brücken massive Defizite auf. Als Konsequenz müssen sie verstärkt, die Verkehrslasten verringert oder im Extremfall ganze Bauwerke abgerissen und erneuert werden. Allerdings besteht eine Diskrepanz zwischen der nach aktuellen Normen ermittelten theoretischen und der tatsächlichen Tragfähigkeit.

Um das sehr komplexe Querkrafttragverhalten zu beschreiben, gibt es verschiedene theoretische Ansätze. »Ein Problem ist, dass die experimentellen Untersuchungen dazu fast ausschließlich im Labor durchgeführt wurden«, erklärt Fischer. »Im kleinen Maßstab verhalten sich viele Tragsysteme anders als im Realzustand.« Auch der Einfluss der natürlichen Witterung und der jahrzehntelangen Alterung lässt sich im Labor nicht abbilden. Versuche an einer realen Brücke sollen diese Lücke schließen. Lange hatten die Forscher nach

dieser Brücke gesucht. Die Anforderungen waren klar: Vor 1966 gebaut, mit möglichst vielen Brückenfeldern zwischen den Pfeilern, gut zugänglich und natürlich bereits stillgelegt. Die 60 Jahre alte Saalebrücke Hammelburg in Unterfranken entspricht diesem Profil perfekt. Immer stärkere Schäden machten eine Sanierung unwirtschaftlich; seit Dezember 2016 fließt der Verkehr daher über eine neue Brücke.

Von den sieben Feldern der 163 Meter langen Brücke untersuchten die Wissenschaftler fünf jeweils im Bereich der Stützen, wo die Querkraft am größten ist. Dazu brachten sie die Querkraftbelastung mit einem »Belastungsträger« und sechs Hydraulikzylindern auf. Die Belastungseinrichtung wurde eigens für die Versuche angefertigt und vor Ort aufwendig von Mitarbeitern der TUM montiert. Das Hauptelement der Belastungseinrichtung war ein etwa 32 Meter langer, 1,80 Meter hoher und rund 40 Tonnen schwerer Balken; insgesamt wurden im Rahmen der Versuchsvorbereitung mehr als 100 Tonnen Stahl auf und unter der Brücke verbaut. Es konnten bis zu 400 Tonnen Gesamtbelastung aufgebracht werden – das entspricht zehn 40-Tonnen-Lkw oder 400 Kleinwagen.

Während der Versuche wurde mit umfangreicher Messtechnik das Verhalten der Bestandsbrücke genau aufgenommen. Unter anderem verwendeten die Forscher dazu ein innovatives faseroptisches Messsystem, das auch kleinste Dehnungen und Stauchungen im Beton erfassen kann. Der Lehrstuhl für Geodäsie der TUM dokumentierte mit hochauflösenden Kameras die Rissbildung; eine spezielle Software wertet die Bilder anschließend aus.

Nach umfangreichen Planungen und vorbereitenden Arbeiten im Labor und vor Ort wurden im Sommer 2017 alle fünf geplanten Versuche an der Saalebrücke Hammelburg erfolgreich durchgeführt. Dabei ließen sich zum einen das gewünschte Versagensbild – also ein Querkraftversagen des untersuchten Trägers – erzielen, zum anderen der vorab errechnete Lastbereich bestätigen. Derzeit werden die Messdaten und Ergebnisse ausgewertet.

Hauptbelastungsträger (braun) mit vertikalen Abspannungen und seitlichen Abstützungen (grau)  
© Lehrstuhl für Massivbau





Zusätzlich untersucht der Lehrstuhl für Massivbau die Thematik auch an einem innovativen Versuchsstand, der auf dem Prinzip der Substrukturtechnik beruht. An ihm können die Wissenschaftler Ausschnitte bzw. maßstäbliche Modelle von Brücken einspannen und realitätsnah testen. Aktuell läuft in Zusammenarbeit mit verschiedenen Partnern ein umfangreiches Verbundversuchsvorhaben zur Querkrafttragfähigkeit. Darüber hinaus soll die Einrichtung auch dazu dienen, die Ergebnisse der Versuche am realen Bauwerk zu validieren. Fischer: »Unser Ziel ist, neue Ansätze zum Umgang mit

älteren Brücken zu formulieren und die Tragreserven noch besser, aber dennoch sicher auszunutzen. Das kann im Einzelfall Ressourcen und Geld sparen.«

Die vom Bund finanzierten Untersuchungen wurden in enger Zusammenarbeit mit dem Bayerischen Ministerium des Inneren, für Bau und Verkehr und dem Staatlichen Bauamt Schweinfurt durchgeführt.

*Stefanie Reiffert und Lehrstuhl für Massivbau*

## Chemische Hotspots

Mit einem Rastertunnelmikroskop haben Forscher der TUM erstmals die Aktivität von Katalysatoren während einer chemischen Reaktion detailgenau verfolgt. Die Messungen zeigen, wie die Oberflächenstruktur der Katalysatoren ihre Aktivität beeinflusst.

Ohne Katalysatoren keine Energiewende: Die chemischen Prozesse, die notwendig sind, um mit Strom Wasserstoffgas herzustellen, den Wasserstoff in Brennstoffzellen wieder in elektrische Energie zu verwandeln oder Kohlendioxid in Treibstoff umzuwandeln, würden viel zu langsam ablaufen. Katalysatoren beschleunigen die Reaktionen, ohne dabei verbraucht zu werden.

Eine wichtige Voraussetzung dafür, solche Prozesse effizienter zu machen, haben Wissenschaftler der Professur für Physik der Energiewandlung und -speicherung geschaffen: Erstmals konnten sie mit einem Rastertunnelmikroskop die Oberfläche von Katalysatoren während eines chemischen Prozesses untersuchen und detailgenau ermitteln, wo die Reaktionsgeschwindigkeit und damit die Aktivität der Katalysatoren am höchsten ist. Die Ergebnisse wurden in der Fachzeitschrift »Nature« veröffentlicht.

Schon seit Langem erforschen Wissenschaftler die Zusammenhänge zwischen Oberflächenstruktur und Aktivität heterogener Katalysatoren, bei denen chemische Reaktionen an der Grenzfläche Feststoff – Flüssigkeit/ Gas stattfinden. Doch laufen die chemischen Reaktionen nicht überall gleich schnell ab, sondern auf der Oberfläche der Katalysatoren gibt es aktive Zentren.

Diese ließen sich bisher nur indirekt lokalisieren. Das neue Analyseverfahren kann sie erstmals experimentell

nachweisen: Proben mit Katalysatormaterialien werden mit einer flüssigen Elektrolytschicht bedeckt und im Rastertunnelmikroskop untersucht. Während Wasserstoffionen aus dem Elektrolyt Elektronen aufnehmen und Wasserstoffgas bilden, rastert die Spitze des Mikroskops im Abstand nur weniger Nanometer die Katalysatoroberfläche ab. Punkt für Punkt wird der »Tunnelstrom« gemessen, der zwischen Oberfläche und Spitze fließt. Dieser Tunnelstrom ist nicht überall gleich; in manchen Bereichen fließt er stärker, aber unregelmäßig – er rauscht. Dieses Rauschen ist schon länger bekannt, seine Ursache jedoch nicht.

Bei der Auswertung der Daten fand das TUM-Team einen eindeutigen Zusammenhang zwischen der Rausch-Intensität und Defekten an der Oberfläche der Katalysatoren: mikroskopisch feinen Stufen, Kanten oder Ecken. Mit der Zahl der Defekte nimmt das Rauschen zu – es fließen mehr Elektronen und damit mehr Strom. Ist die Oberfläche des Katalysators für die Wasserstoffionen chemisch zu anziehend oder zu abstoßend, kommt die Reaktion zum Erliegen. Am effektivsten ist sie dort, wo Ionen hingezogen werden, aber nicht zu lange verweilen. Die Experimente zeigen, dass die Zahl der Nachbaratome und die daraus resultierende Stärke der Bindung entscheidend ist für die Aktivität.

*Nature 549, 74–77, DOI: 10.1038/nature23661*

# Vernetzung in der Welt der Roboter

Dr. Reinhard Lafrenz erinnert sich noch genau. Als die EU-Kommission Anfang 2009 den Zuschlag für das erste ECHORD-Projekt erteilte, mischte sich unter den Beteiligten Vorfremde mit gehörigem Respekt vor der anstehenden Aufgabe. »Wir wussten: das wird ein Haufen Arbeit, dafür können wir aber auch bisher unbekannte Konzepte ausprobieren«, erklärt Lafrenz, früherer Akademischer Rat an der TUM und heute Generalsekretär der Non-Profit-Organisation euRobotics in Brüssel.



»Spiegeln, Spiegeln an der Wand...« – ein Roboter wird in einem Projekt zum »Assisted Living« eingesetzt. Er soll ältere Menschen in Alltagssituationen unterstützen.

© Hauke Seyfarth

Das Akronym ECHORD steht für »European Coordination Hub for Open Robotics Development«, das EU-geförderte Projekt ist mittlerweile in seiner zweiten Ausgabe unter dem Namen ECHORD++ aktiv und läuft noch bis 2019. ECHORD fördert anwendungsorientierte Roboterentwicklung von praxisorientierten Wissenschaftlern auf der einen und industriellen Entwicklern sowie Anwendern auf der anderen Seite.

Mit insgesamt fast 200 Projektpartnern und 526 Anträgen auf Förderung haben die beiden Projekte Pionierarbeit geleistet und gerade beim Projektmanagement oft Neuland betreten. »Das fing schon damit an, dass die Softwaresysteme der EU überhaupt nicht auf so ein Projekt vorbereitet waren«, berichtet Prof. Alois Knoll, der als Lehrstuhlinhaber für Echtzeitsysteme und Robotik an der TUM die Projekte koordiniert. Eine solche Vielzahl an Partnern in einem Projekt sei schlicht neu gewesen, meint er. Auch die unterschiedlichen Organisationsgrößen und Strukturen der Beteiligten stellten nicht nur die TUM vor Herausforderungen: »Auf der einen Seite haben Sie Universitäten und Forschungseinrichtungen, für die Drittmittelprojekte fast schon Routine sind, auf der anderen Seite kleine Betriebe, die noch nie zuvor an einem EU-Projekt beteiligt waren. Da braucht es viel Unterstützung seitens des Koordinators, damit die entsprechenden EU-Vorschriften eingehalten werden«, so Knoll.

Auch wenn die Verwaltung der ECHORD-Projekte für die eine oder andere Spätschicht im Projektteam sorgte,

überwog der Nutzen bei weitem, berichtet Lafrenz: »Die Vielfalt der unterschiedlichen Themenbereiche, die intensive Zusammenarbeit gerade mit kleineren Unternehmen und die Möglichkeit, in einem EU-Projekt auch rein regionale Kooperationen zu ermöglichen, macht die ECHORD-Projekte einzigartig.«

Auch Knoll betont den Erfolg von ECHORD, das mittlerweile auf Empfehlung der EU-Kommission auch als Europäische Marke eingetragen ist. »Neues zu entdecken, Pionierarbeit zu leisten, das ist es doch gerade, was Wissenschaft ausmacht«, findet er. Dazu gehören eben auch, neue Strukturen zu schaffen, die Spitzenforschung erst ermöglichen.

Die Lektionen aus ECHORD fließen jedenfalls bereits jetzt in andere Projekte des Lehrstuhls ein. Die Wahrnehmung als kompetenter Partner in vielen Bereichen hat nicht nur das Netzwerk erweitert, sondern auch Potenzial für neue Projektanträge geschaffen. »Wir sind nicht nur wissenschaftlich stark, sondern in der Lage, auch komplexe Projekte sauber zu managen. Das kommt bei unseren Partnern gut an«, erläutert Knoll die Vorzüge der Arbeit in ECHORD.

Und die EU-Kommission lobt, durch ECHORD sei die Vergabe von Fördergeldern an Unterprojekte über eine öffentliche Ausschreibung erfolgreich getestet worden. Dieses so genannte Kaskadenprinzip spiele deshalb auch eine wichtige Rolle im Förderprogramm Horizon 2020 Ein Lob, das für Knoll und sein Team nicht nur Ansporn, sondern auch Verpflichtung für die Zukunft ist.

Sebastian Weisenburger

[echord.eu](http://echord.eu)



# Nach dem Vorbild der Natur: Bionik

Ob Klettverschluss, Lotuseffekt oder intelligente Gebäudehüllen – alles abgeschaut! Ingenieure und Architekten nehmen sich die Natur zum Vorbild, ahmen deren Prinzipien nach oder entwickeln sie weiter. An der TUM erleichtert das Leonardo da Vinci-Zentrum für Bionik seit nunmehr zehn Jahren den Wissenstransfer bei bionischen Fragen.

Wissenschaftler vom Lehrstuhl für Umformtechnik und Gießereiwesen haben das Haken-Ösen-Prinzip weiter optimiert und belastbarer gemacht: Klettverschlüsse aus Federstahl, **Metaklett** genannt, trotzen aggressiven Chemikalien. Sie halten selbst bei 800 Grad Celsius noch einem Zug von bis zu 35 Tonnen stand.

Am Lehrstuhl für Mikrotechnik und Medizingeräte-technik wurde das **Multi-Arm-Snake-Like-Manipulator-System** entwickelt. Schlangenartig folgt es den natürlichen Körperbahnen über Mund, Kehlkopf und Speiseröhre bis in den Magen – an seinem Ende finden sich Mikroinstrumente für den Einsatz in der Gastroenterologie und der HNO-Chirurgie.

Die Tulpenblüte wiederum war Vorbild für eine **intelligente Gebäudehülle**, deren Innen- und Außenseite unterschiedlich rasch wachsen. Am Fachgebiet für Technologie und Design von Hüllkonstruktionen der Architekturfakultät entstand so der Prototyp eines autarken Sonnenschutzes, der verhindert, dass sich ein Gebäude aufheizt, aber diffuses Licht und somit energiearme Strahlung ins Innere lässt.

Diese Beispiele klingen einleuchtend und logisch, doch es braucht Geduld, um von der ersten Inspiration zum anwendbaren Produkt zu kommen. »Der Heureka-Effekt bei der Entdeckung ist immer groß«, sagt Prof. Harald Luksch, seit 2017 Leiter des Leonardo da Vinci-Zentrums – »darauf folgt unendlich viel Grundlagenforschung.« Eine 1:1-Kopie der Natur ist weder möglich noch sinnvoll. Die Bionik will daher nicht kopieren, sondern vom Vorbild der Natur lernen.

Außenstehenden mag diese ungerichtete Suche, dieser Bottom-up-Ansatz, suspekt erscheinen. »Wir brauchen ‚Exzentriker‘; Menschen, die Ameisenstraßen beobachten oder sich dafür interessieren, wie Muscheln sich unter Wasser an Felsen anheften«, sagt Zoologe Luksch. Die Zusammensetzung der Proteinfäden von Muscheln etwa könnte Vorbild für neue Klebstoffe in der Unterwassertechnik oder Chirurgie sein. Forschung in der Bottom-up-Variante bedeutet, dass Wissenschaftler ein

biologisches System aus reinem Interesse untersuchen, daraus ein Prinzip ableiten – und dieses auf ein geeignetes System in der Technik zu übertragen versuchen.

Die neuen Ideen müssen auch einer fachlichen Überprüfung standhalten, wie sie etwa die TUM Emeriti of Excellence Friedrich Pfeiffer, vormals Lehrstuhl für Mechanik, oder Udo Lindemann, vormals Lehrstuhl für Produktentwicklung, vornehmen.

Die einzelnen bionischen Gruppen der TUM besser zu verbinden, lautet der Auftrag des Leonardo Da Vinci-Zentrums: Zum Team gehört neben den Professoren Pfeiffer, Luksch und Lindemann auch Leo van Hemmen vom Lehrstuhl für theoretische Biophysik. Die Forscher haben Wettbewerbe, Symposien und Workshops organisiert, eine modellbasierte Kommunikationsplattform entwickelt, eine Ringvorlesung aufgebaut und vielfältig Kollegen bei deren Forschungsarbeit gefördert.

Für die Zukunft sind Bionik-Tage geplant, um das Potenzial der Bionik an der TUM weiteren Arbeitsgruppen deutlich zu machen. Ziel ist es, Hürden abzubauen und immer wieder Momente des Austauschs zu schaffen. Luksch betont: »Die Bionik findet Lösungen in Bereichen, in denen sie nicht erwartet werden«. Dieses »thinking outside of the box« werde glücklicherweise an der TUM gepflegt: »Gerade eine so forschungsstarke Technische Universität wie unsere sollte das Kreativpotenzial der Natur für sich nutzen«.

Barbara Link  
[www.bionik.tum.de](http://www.bionik.tum.de)



© Nina Hürlimann,  
ediundsepp

# »Triple Crown« für die TUM School of Management

Die Fakultät für Wirtschaftswissenschaften – TUM School of Management – hat mit dem AACSB-Siegel (Association to Advance Collegiate Schools of Business) die dritte international maßgebliche Akkreditierung erhalten.



Wer an der TUM Wirtschaftswissenschaften studiert, hat beste Jobaussichten.  
© Astrid Eckert

Mit diesem Erfolg komplettiert die Fakultät die »Triple Crown«, zu der auch die Auszeichnungen der Association of MBAs (AMBA) und die von der European Foundation for Management Development (EFMD) vergebene Akkreditierung des European Quality Improvement System (EQUIS) gehören. Diese Spitzenliga haben bislang weltweit nur ca. 70 Business Schools erreicht. Obwohl die TUM School of Management erst 15 Jahre alt ist, ist sie in Deutschland jetzt eine von nur drei »Triple Crown«-Institutionen. Die Akkreditierungen gelten sowohl bei Studieninteressierten als auch in der Wissenschaftsgemeinschaft als besonderes internationales Gütesiegel.

Um die »Triple Crown« zu erhalten, müssen zahlreiche Qualitätskriterien erfüllt sein, darunter Spitzenqualifikationen des Lehrpersonals, Internationalität der Lehre, enger Austausch mit der Wirtschaft und großes Engagement in Ethik und Nachhaltigkeit.

Die TUM School of Management hat ein international einzigartiges Profil entwickelt, indem sie Lehre und Forschung ganz auf das Zusammenspiel von BWL

und Technologie ausgerichtet hat. So besteht der Bachelorstudiengang zu 30 Prozent aus einem Ingenieur- oder einem naturwissenschaftlichen Fach. Die Absolventinnen und Absolventen der Fakultät verbinden Managementqualifikation mit Technologiekompetenz und sind bei Unternehmen höchst gefragt. »Fragen der Betriebswirtschaftslehre müssen im Zeitalter rasanter technologischer Fortschritte neu gestellt werden und etwa Innovationskraft und Entrepreneurship in den Mittelpunkt stellen«, sagt Dekan Prof. Gunther Friedl. »Die »Triple Crown« bestätigt, dass wir mit dieser Strategie richtig liegen.«

Außerdem hat die TUM School of Management auf den Wandel in Unternehmen reagiert, wo digitale Technologien tendenziell Hierarchien ebnen und Berufsbilder drastisch verändern. »Zunehmend verbreiten sich in Unternehmen die von Start-ups bekannten Führungs- und Innovationskulturen, zum Beispiel agile oder virtuelle Teams«, sagt Friedl. »Auf diese rasch fortschreitenden Entwicklungen stimmt die TUM School of Management ihre Lehre ab: mit einer nach innen und außen offenen Ausbildung, starker Orientierung am Bedarf von Unternehmen, digitalen Lernmethoden und mit fundierten wissenschaftlichen Erkenntnissen.«

Nur 15 Jahre nach ihrer Gründung sind mehr als 4.500 Studierende an der TUM School of Management eingeschrieben. Die Fakultät hat mittlerweile 35 Professuren. Sie wird demnächst den TUM-Campus Heilbronn gestalten, den die Dieter-Schwarz-Stiftung mit 20 neuen TUM-Professuren dauerhaft vollfinanziert (s. Seite 41).

*Klaus Becker*



# Für MINT-Themen begeistern

Im Juli 2017 haben 28 junge Leute ihre Klassenzimmer mit Labors und Werkstätten getauscht. Dort forschten und arbeiteten sie an Themen aus Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik – kurz: sie waren in der MINT-Academy.

Hinter der MINT-Academy steckt das Schülerforschungszentrum Berchtesgadener Land – seit 2011 ein Kooperationsprojekt der TUM und des Landkreises Berchtesgadener Land. Hier sollen Kinder und Jugendliche aller Schularten für MINT-Projekte begeistert werden. Außerdem nutzen sowohl junge als auch erfahrene Lehrkräfte das Schülerforschungszentrum zur Lehrerbildung oder -fortbildung, Lehramtsstudierende vertiefen hier die Inhalte ihrer Ausbildung.

Die 28 Schülerinnen und Schüler der ersten MINT-Academy erlebten in Berchtesgaden spannende Tage, nicht nur weil sie sich mit der Unendlichkeit, der Bienen-DNA oder mit Nanopartikeln beschäftigten. Vielmehr zählte das Gesamtpaket: ein außerschulischer Lernort, neue Möglichkeiten, die eigenen Interessen zu entdecken, mit anderen Jugendlichen kommunizieren. »Wenn das Paket stimmt, ist das Potenzial da, später einmal wissenschaftlich zu arbeiten«, sagt Peter Hubwieser, Professor für Didaktik der Informatik an der TUM und seit 2015 wissenschaftlicher Leiter des Schülerforschungszentrums. »Die Academy ist der Einstieg in die Projektarbeit und zeigt das Idealeben eines Wissenschaftlers«, ergänzt Hubwieser.

MINT-Academy live:  
Junge Forscherinnen stellen mit verschiedenen Methoden magnetische Magnetit- und Silbernanopartikel her.  
© Astrid Eckert



Sein erklärtes Ziel ist es, das Schülerforschungszentrum im sechsten Jahr seines Bestehens verstärkt auf die MINT-Fächer auszurichten. Die Förderung von Grundschulkindern soll intensiviert werden, ebenso die Begabtenförderung. Eine wichtige Zielgruppe: Mädchen. Sie sollen sich mehr und mehr in den MINT-Fächern zuhause fühlen. Außerdem hat sich Peter Hubwieser auf die Fahnen geschrieben, das Netzwerk zu den Schulen in der Region zu pflegen und Förderer für das Schülerforschungszentrum zu gewinnen.

Und noch eine Besonderheit trägt das Schülerforschungszentrum mit: Im Mai 2016 startete hier das Projekt »Integration durch MINT«, bei dem 19 jungen Geflüchteten aus Afghanistan, Eritrea und Nigeria nicht nur Grundkenntnisse der deutschen Sprache, sondern von Anfang an auch fachsprachliche Basiskenntnisse aus den MINT-Disziplinen vermittelt wurden.

Alle Aktivitäten zeigen, dass das Schülerforschungszentrum mitten im Leben steht. Dazu gehört auch, dass dort künftig die großen Themen unserer Zeit wie Klimawandel, Digitalisierung oder Gentechnik behandelt werden. Schon heute ist ein Fortbildungskurs für Gymnasiallehrer zum Thema Gentechnik in der Biologie der Oberstufe ein Renner (s. nächste Seite).

Alle positiven Erfahrungen mit dem Schülerforschungszentrum Berchtesgadener Land sind nicht ohne ein Netzwerk an Unterstützern möglich. Seit vier Jahren engagiert sich ein gemeinnütziger Förderverein. Zum Kreis der Stifter gehören aber auch das Kultusministerium, der Landkreis und namhafte Firmen aus der Region.

Gabi Sterflinger  
[www.schuelerforschung.de](http://www.schuelerforschung.de)

## Innovative Lehrerfortbildung in der Biotechnologie

Durch die seit 2017 bestehende Förderung der Amgen Foundation für die TUM School of Education und das Schülerforschungszentrum Berchtesgadener Land ergibt sich erstmals die Chance, das Bildungsprogramm Amgen Biotech Experience (ABE) in Deutschland für interessierte Gymnasiallehrkräfte anzubieten. Die Amgen Foundation fördert das ABE-Programm in Deutschland mit rund 350 000 Euro bis 2020.

Trotz zunehmender Bedeutung von molekularer Biologie und Biotechnologie in Forschung, Wirtschaft und Gesellschaft sind schulische Lehrinhalte aus dem Bereich Genetik und Gentechnik meist auf eine theoretische Abhandlung begrenzt. Gründe dafür: Häufig fehlen die finanziellen Mittel und auch die biotechnologische Ausstattung für die praktische Umsetzung im Unterricht. Die wünschenswerte Verknüpfung aktueller Themen aus der Wissenschaft mit der Unterrichtspraxis lässt sich durch das begrenzte, unregelmäßig stattfindende molekularbiologische Fortbildungsangebot nicht realisieren.

Fachlehrkräfte Biologie/Chemie können jetzt die Vorzüge des naturwissenschaftlichen ABE-Bildungsprogramms kennenlernen. In dieser Lehrerfortbildung werden speziell für den Einsatz im Klassenzimmer entworfene und an den LehrplanPLUS Biologie der gymnasialen Oberstufe 11 angepasste Experimente praktisch durchgeführt.

*Patricia Schöppner*

[www.fdis.edu.tum.de/](http://www.fdis.edu.tum.de/)

[lehrerfortbildung-molekularbiologie](#)

---

**Zeit:** 17.11. und 24.11.2017 jeweils 14–18 Uhr

**Ort:** TUM Campus München-Stammgelände, Arcisstraße 21

**Anmeldung:** Über FIBS (<https://fibs.alp.dillingen.de>)

**Fortbildungsnummer:** E204-LSc/17/5

---

## Elitenetzwerk Bayern

Das Elitenetzwerk Bayern fördert an der TUM einen neuen Elitestudiengang: »Biomedical Neuroscience« richtet sich an Studierende der Natur- und Ingenieurwissenschaften, aber auch an Studierende der Medizin.

Ziel ist es, ein umfassendes Verständnis der neurobiologischen Grundlagen neurologischer Erkrankungen zu vermitteln. Besondere Schwerpunkte sind Bildgebungsverfahren und die quantitative Analyse neurowissenschaftlicher Datensätze. Der Studiengang wird in enger Kooperation mit dem Edmond and Lily Safra Center for Brain Sciences an der Hebrew University in Jerusalem, Israel, und dem Exzellenzcluster Munich Cluster for Systems Neurology gestaltet werden. Sprecher sind Prof. Pascal Berberat vom TUM Medical Education Center, Prof. Arthur Konnerth vom Institut

für Neurowissenschaften und Prof. Thomas Misgeld vom Lehrstuhl für Zellbiologie des Nervensystems. Die wissenschaftliche Koordination liegt bei Prof. Helmuth Adelsberger vom Institut für Neurowissenschaften.

Elitestudiengänge werden nach einer für bayerische Universitäten offenen Ausschreibung auf fünf Jahre befristet eingerichtet. Eine einmalige Weiterfinanzierung für nochmals fünf Jahre ist möglich. Gefördert werden sie mit bis zu acht Stellen sowie Sachmitteln von rund 70 000 Euro pro Jahr und Studiengang. Internationale Nachwuchsforschergruppen werden mit bis zu drei Stellen und Sachmitteln von etwa 60 000 Euro pro Jahr gefördert. Von den Hochschulen wird erwartet, dass sie die Studiengänge bzw. Gruppen im Rahmen der Grundausrüstung unterstützen und sich zu 25 Prozent an den Sachmittelkosten beteiligen.

[www.elitenetzwerk.bayern.de](http://www.elitenetzwerk.bayern.de)

# Forschungsergebnisse für den Schulalltag

Die TUM hat eine Onlineplattform gestartet, die den aktuellen Stand der Bildungsforschung verständlich und übersichtlich zusammenfasst: Das »Clearing House Unterricht« soll dabei helfen, die Lehrerbildung und den Schulunterricht nach wissenschaftlichen Erkenntnissen zu gestalten. Beantwortet werden konkrete Fragen aus dem Schulalltag.

Sind Jugendliche motivierter, wenn sie in der Schule Computerspiele nutzen können? Lernen Schülerinnen und Schüler in Kleingruppen besser als allein? Bekommen Mädchen tatsächlich bessere Noten als Jungen? Vor solchen Fragen stehen Lehrer, wenn sie ihren Unterricht gestalten. Wollen sie sich nicht nur auf ihr Bauchgefühl oder individuelle Erfahrungen verlassen, sind sie auf wissenschaftliche Erkenntnisse angewiesen. Doch die Forschungslage ist nur schwer zu durchschauen: Wo finden sich Studien zu bestimmten Problemen? Sind diese oder jene Ergebnisse noch aktuell? Was bedeuten die Fachbegriffe?

Solche Fragen beantwortet die Onlineplattform »Clearing House Unterricht« der TUM School of Education. Ein Team aus fünf Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern sichtet die aktuellsten Metastudien, also übergreifende Untersuchungen, die alle relevanten Einzelstudien zu einer bestimmten Frage auswerten. Diesen Stand der Forschung erklärt das Team dann auf der Webseite verständlich in einem kurzen Text und zieht ein Fazit für die Unterrichtspraxis.

»In der Medizin gibt es solche ›Clearing Houses‹ schon längst. Denn im stressigen Berufsalltag schafft es kaum jemand, nebenbei einen Stapel Fachzeitschriften durchzulesen«, sagt Tina Seidel, Professorin für Unterrichts- und Hochschulforschung und Projektleiterin des »Clearing House Unterricht«. »Wenn aber wissenschaftliche Erkenntnisse nicht in der Schulpraxis ankommen, vergeben wir die Chance, den Unterricht für unsere Kinder weiter zu verbessern.«

Zwölf »Kurzreviews« stehen im »Clearing House Unterricht« bereits online, zahlreiche weitere sollen folgen. Dabei richtet sich TUM School of Education nach den Fragen, die in den Schulen am meisten diskutiert werden und gleichzeitig am besten untersucht sind. Dem Profil der Fakultät entsprechend, konzentriert sich das Portal auf die Sekundarstufe und auf den MINT-Unterricht.



Ergänzt werden soll die Website künftig mit kostenfreien Materialien, die die praktische Umsetzung von Forschungsergebnissen veranschaulichen und in der Lehrerbildung eingesetzt werden können. Dort sieht Tina Seidel auch die Hauptzielgruppe des Portals: »Natürlich freuen wir uns, wenn sich viele Lehrerinnen und Lehrer Anregungen holen. Im ersten Schritt aber ist uns am wichtigsten, dass diejenigen, die Lehramtsstudierende und Referendare unterrichten oder Lehrkräfte weiterbilden, auf einem festen evidenzbasierten Fundament stehen.«

Das »Clearing House Unterricht« ist Teil des Konzepts »Teach@TUM«, mit dem die TUM School of Education 2015 bei der Qualitätsoffensive Lehrerbildung von Bund und Ländern erfolgreich war.

*Klaus Becker*

Wie lässt sich der Unterricht optimal gestalten? Das »Clearing House Unterricht« erklärt die Antworten der Wissenschaft.  
© iStockphoto.com/ svetikd



# Der Jung- brunnen von Lucas Cranach aus Sicht medizi- nischer Forschung

von Marion Kiechle

Lucas Cranach der Ältere, geboren 1472 in Kronach, war einer der bedeutendsten deutschen Maler der Renaissance. Er hat den Menschen-  
traum schlechthin auf Leinwand verewigt: Faltige Greisinnen steigen in ein Bad, um auf der anderen Seite als junge, schöne Göttinnen das Wasser wieder zu verlassen. War der bayerische Künstler Fantast oder Visionär?

Warum treibt uns Menschen die stetige Veränderung unseres Körpers so um? Es ist vermutlich der Gedanke an den Tod und vor allem: ihm möglichst nicht so schnell zu begegnen. Wäre es da nicht reizvoll, könnten wir die biologische Uhr unseres Körpers zurückdrehen?

Auch Wissenschaftler treibt der Gedanke vom Rückwärts-Altern um. Sie setzen ihre Schaffenskraft ein, um Alterungsprozesse zu erforschen, anzuhalten oder gar umzukehren. Die häufigsten Krankheiten, an denen Menschen heutzutage sterben, sind bedingt durch das Altern unserer Zellen und Organe. Solche degenerativen Prozesse bedeuten nichts anderes als Alterung von Zellen und Organen und letztendlich deren Untergang. Zu den degenerativen Erkrankungen zählen etwa Morbus Alzheimer oder die Parkinson-Erkrankung – hier degenerieren Zellen des Groß- oder Kleinhirns –, aber auch Herzinfarkt und Schlaganfall – hier sind es die Gefäße, die durch Alterungsprozesse verkalken und verstopfen.

Erlauben Sie mir einen kleinen Ausflug in die Geschichte der Medizin. Denn Ärzte und Mediziner haben die Schwerpunkte ihrer Forschung immer unmittelbar an die Bedürfnisse und häufigsten Krankheiten der Menschheit angepasst. Wirklich durchschlagende Erfolge in der Medizin gab es eigentlich erst im 19. Jahrhundert. Hier hat die medizinische Forschung, wie wir sie heute noch definieren, ihren Ursprung, natürlich unmittelbar verbunden mit den Fortschritten der Technik. Die Mediziner befassten sich zunächst einmal mit den damaligen Geißeln der Menschheit: vor allem Infektionskrankheiten und Seuchen.

Die erfolgreiche Bekämpfung des Kindbettfiebers durch Hygienemaßnahmen war Start einer bedeutsamen Entwicklung der Bakteriologie und Mikrobiologie. Innerhalb weniger Jahrzehnte wurden die Erreger vieler vorher kaum erfolgreich behandelbarer Krankheiten wie Milzbrand, Diphtherie, Tuberkulose, Lepra, Pest, Syphilis oder Gonorrhö gefunden. Durch diese Entdeckungen kam man zur Erkenntnis der körpereigenen Abwehr und Immunisierung, woraus man Impfstoffe entwickeln konnte. Die konsequente Anwendung bakteriologischer Erkenntnisse in der Chirurgie reduzierte die durch Wundinfektionen verursachte Sterblichkeit erheblich. Durch die zusätzliche Einführung der Narkose entwickelte sich die Chirurgie und erfasste alle Regionen des menschlichen Körpers. 1928 kam dann noch die Entdeckung von Penicillin hinzu, und damit verschwanden die Infektionskrankheiten mehr und mehr von der Liste der Todesursachen, zumindest in unseren Breiten.

Gleichzeitig befasste sich die Medizin mit Zellen und Zellpathologie. Mediziner und Wissenschaftler fanden heraus, wie ein Mensch entsteht: aus Vereinigung von Ei- und Samenzelle. Man lernte, wie sich daraus alle

Körperzellen und Organe entwickeln. Auch gelang der Blick in den Zellkern, und deutsche Forscher klärten die Zusammensetzung der Erbsubstanz bereits Ende des 19. Jahrhunderts auf. 1953 wurde mit der Entdeckung der Doppelhelix die moderne Molekulargenetik geboren. 2001 gelang es dann, die komplette DNA-Sequenz des Menschen zu entschlüsseln – das »Human Genome Project« von mehr als 1000 Wissenschaftlern aus 40 Ländern war das erste globale Forschungsprojekt.

In den 1960er-Jahren stießen Wissenschaftler dann erstmals auf sogenannte Stammzellen. Als allererste Stammzellen wurden die Blutstammzellen entdeckt. Sie sitzen vorwiegend im Knochenmark und können alle im Blut vorkommenden Zellen ausbilden, einschließlich der für das Immunsystem notwendigen. Gewonnen werden sie aus Knochenmark oder dem Blut eines passenden Spenders.

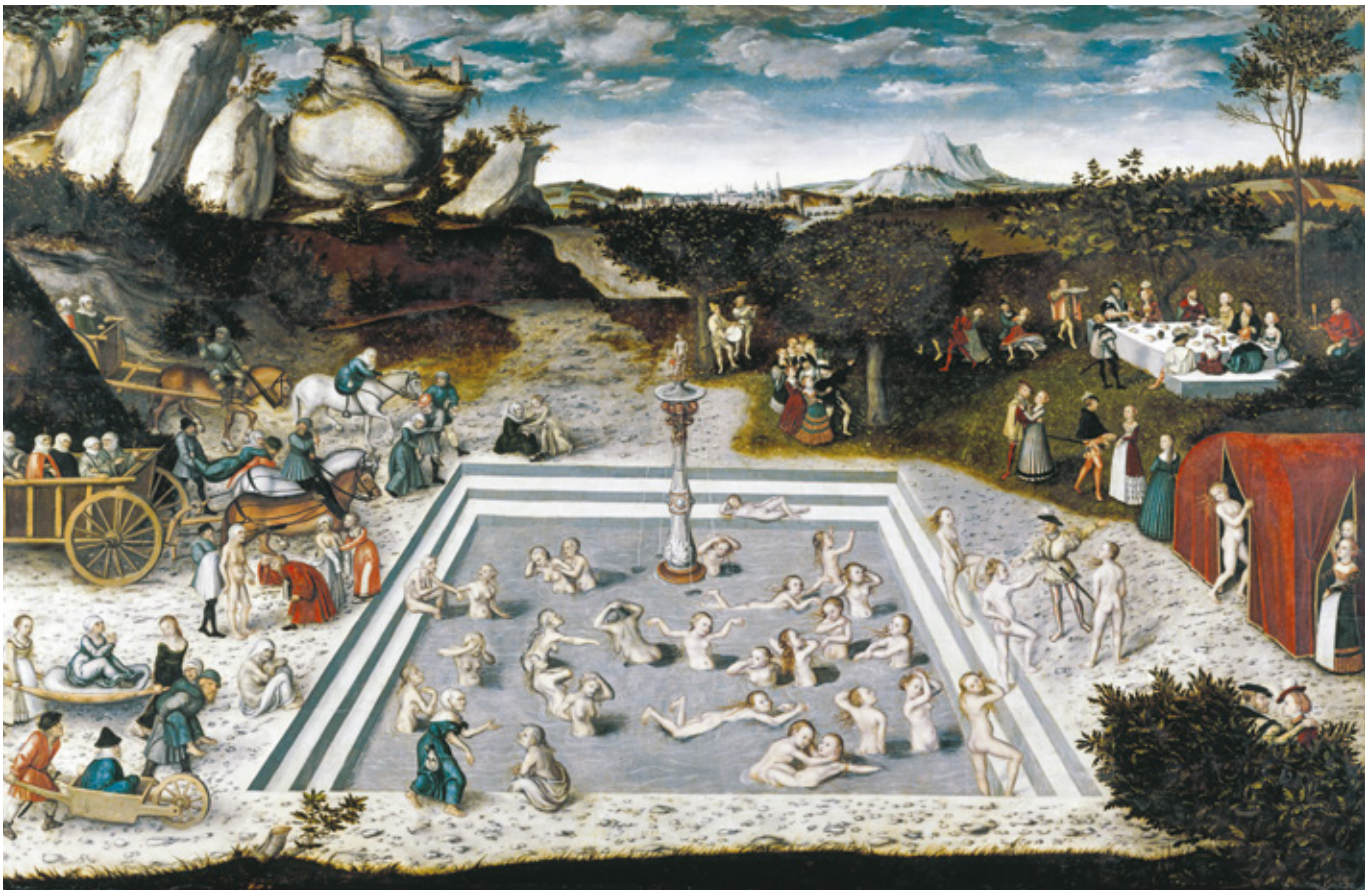
Und jetzt die bahnbrechende Entdeckung, und damit kommen wir dem Jungbrunnen von Lukas Cranach wieder etwas näher: Stammzellen können sich selbst erneuern bzw. sich selbst kopieren. Dieses Potenzial macht sich die Medizin bis heute zunutze bei Menschen mit Blutkrebskrankungen oder anderen Erkrankungen des Knochenmarks, indem man das kranke

Knochenmark durch Blutstammzellen eines Spenders ersetzt. So waren viele dieser Erkrankungen erstmalig effektiv heilbar.

Die Entdeckung der Blutstammzellen markierte den Beginn der Stammzellforschung. Unter der Bezeichnung »Stammzellen« fasst man eine uneinheitliche Gruppe von Zellen zusammen, die mindestens folgende zwei Eigenschaften besitzen: Nach einer Teilung der Stammzellen können die Tochterzellen entweder wieder zu Stammzellen werden, also sich selbst erneuern, oder sich zu gewebespezifischen Zellen wie Herz-, Nerven-, Haut- oder Muskelzellen ausbilden. Stammzellen sind somit Vorläuferzellen hoch differenzierter, erwachsener Körperzellen. Sie treten in der frühen Embryonalentwicklung des Menschen auf; die befruchtete Eizelle stellt die erste – totipotente – Stammzelle dar. Aus dieser einzigen Zelle entwickeln sich später alle Gewebe des Körpers. Je weiter die Spezialisierung der Tochterzellen einer Stammzelle voranschreitet, desto stärker wird das Spektrum ihrer Differenzierung in verschiedene Gewebe eingeschränkt.

In vielen Geweben des erwachsenen Menschen existieren zeitlebens Stammzellen, die wichtige Aufgaben bei der Geweberegeneration und -reparatur erfüllen. Sie

Lucas Cranach d.Ä.:  
Der Jungbrunnen, 1546  
© Gemäldegalerie  
– Staatliche Museen zu  
Berlin/Jörg P. Anders





## Der Jungbrunnen-Effekt des Lucas Cranach mit Heilung und Selbstverjüngung hat durch Anschalten des Rückwärtsprogramms unserer Zellen in die moderne Medizin und Forschung Einzug gehalten.«

erhalten die Funktionsfähigkeit von Geweben und Organen aufrecht, indem sie differenzierte Zellen nachliefern und beschädigte oder abgestorbene Zellen ersetzen.

Eingeteilt und benannt werden Stammzellen nach ihrer Fähigkeit, verschiedene Gewebetypen auszubilden, und nach der Art ihrer Gewinnung. Im allgemeinen Sprachgebrauch hat sich die Unterscheidung zwischen adulten und embryonalen Stammzellen (ES) herausgebildet.

Die ES sind für die Grundlagenforschung besonders wichtig, da in Zellkultur unbegrenzt teilungsfähig. Andere Zellen altern und sterben in der Zellkultur ab. Embryonale Stammzelllinien haben außerdem einen stabilen Chromosomensatz und können unter geeigneten Bedingungen alle Gewebe des Körpers bilden, sind also pluripotent.

Die Gewinnung menschlicher ES ist ethisch allerdings höchst bedenklich und problematisch, da hierfür Embryonen, die bei einer künstlichen Befruchtung übrig geblieben sind, zerstört werden müssen. Das 1991 geltende Embryonenschutzgesetz verbietet in Deutschland die Erzeugung eines Embryos »zu einem anderen Zweck als der Herbeiführung einer Schwangerschaft«. Zudem untersagt es die Verwendung eines Embryos »zu einem nicht seiner Erhaltung dienenden Zweck«. Demnach ist eine Herstellung embryonaler Stammzelllinien in Deutschland grundsätzlich verboten.

Der Gesetzgeber hat erkannt: Eine Forschung mit embryonalen Stammzelllinien ist für die Medizin äußerst wichtig, und hat daher die Einfuhr bereits existierender

embryonaler Stammzelllinien aus dem Ausland zu Forschungszwecken erlaubt. Das 2002 verabschiedete Stammzellgesetz beinhaltet jedoch einige Auflagen: So dürfen pluripotente humane embryonale Stammzelllinien nur importiert und verwendet werden, wenn sie in Übereinstimmung mit der Rechtslage im Herkunftsland vor dem 1.5.2007 hergestellt und aus Embryonen gewonnen wurden, die »im Wege der medizinisch unterstützten extrakorporalen Befruchtung zum Zwecke der Herbeiführung einer Schwangerschaft erzeugt worden« sind und »endgültig nicht mehr für diesen Zweck verwendet wurden«.

Für die Überlassung der Embryonen zur Stammzellgewinnung darf »kein Entgelt oder sonstiger geldwerter Vorteil gewährt oder versprochen« worden sein. Ferner müssen die Forschungsarbeiten »hochrangigen Forschungszielen« dienen und »soweit wie möglich in In-vitro-Modellen mit tierischen Zellen oder in Tierversuchen vorgeklärt« worden sein. Der angestrebte wissenschaftliche Erkenntnisgewinn darf sich »voraussichtlich nur mit embryonalen Stammzellen erreichen lassen«. Ob diese Voraussetzungen erfüllt sind, überprüft eine unabhängige Expertenkommission der »Zentralen Ethik-Kommission für Stammzellforschung«, der ich seit ihrer Gründung vor 15 Jahren angehöre. Innerhalb dieser 15 Jahre sind 124 Forschungsprojekte nach dem Stammzellgesetz in Deutschland genehmigt worden.

Warum wird der Stammzellforschung in der modernen Medizin so viel Bedeutung beigemessen? Man nimmt an, dass Stammzellen dank ihrer Fähigkeit zur unbegrenzten Vermehrbarkeit eine unerschöpfliche Quelle zur Gewinnung von Zell- und Gewebeersatz sind. Wegen ihrer Differenzierungseigenschaften lässt sich an ihnen eine Vielzahl von Entwicklungsprozessen im Detail untersuchen. In der Grundlagenforschung stehen die Aufklärung molekularer Mechanismen der Spezialisierung einzelner Zellen sowie die Untersuchung der Organisation von Zellen im Gewebeverband und in Organen im Vordergrund. Darüber hinaus möchte man Entwicklung und Regulation früher Stammzellstadien besser verstehen und die Mechanismen erforschen, die der Fähigkeit zu Vermehrung und Differenzierung zugrunde liegen. Auch scheinen ES für die frühe Testung von Medikamenten gut geeignet zu sein – so ließe sich die Arzneimittelsicherheit verbessern.

In der klinischen Forschung hofft man, mittels ES Gewebeersatz zu schaffen, besonders im Hinblick auf Gewebe, die sich kaum oder gar nicht regenerieren können, zum Beispiel Nervengewebe. Ziel ist es, verschiedene Krankheiten wie Morbus Parkinson und Multiple Sklerose, Diabetes Typ 1 und Krankheiten des Herz-Kreislaufsystems zu behandeln.



Das klingt alles vielversprechend, doch sind noch einige Fragen zu klären: Der Zell- oder Gewebersatz muss sich im Körper an die richtige Stelle transplantieren lassen. Die Transplantate müssen im Organismus ihre Funktionalität unter Beweis stellen und auch über einen längeren Zeitraum therapeutisch wirken. Die Zelltransplantate sollten vom Immunsystem des Empfängers nicht abgestoßen werden und dürfen nicht unkontrolliert weiter wachsen oder Tumoren bilden.

Mittlerweile sind seit der Gewinnung der ersten humanen embryonalen Stammzelllinien 1998 verschiedene stammzellbasierte Therapien in der klinischen Prüfung: Im Oktober 2010 haben Ärzte in Atlanta, USA, erstmals einen teilweise gelähmten Patienten mit ES behandelt. Seither erhielten etwas mehr als 20 Patienten weltweit eine solche Therapie. Die in klinischen Studien behandelten Krankheiten sind: Querschnittslähmung, Erblindung (Macula-Degeneration), Diabetes Typ 1 und koronare Herzerkrankung.

Die Wirksamkeit der Stammzelltherapie – im Sinne einer Heilung oder Besserung von Krankheitssymptomen – konnte bislang noch nicht gezeigt werden, aber das erste Ziel ist erreicht worden: zu zeigen, dass diese Art der Therapie relativ sicher ist und dass von embryonalen Zellen wahrscheinlich kein übermäßiges Krebsrisiko ausgeht. Die Fachwelt verfolgt jedenfalls mit großer Spannung den weiteren Verlauf der stammzellbasierten Studien am Menschen.

2006 gelang japanischen Wissenschaftlern eine weitere Sensation: Sie konnten den Entwicklungsprozess von Gewebezellen umkehren: Durch das »Anschalten« vier spezieller Gene verwandelten sie eine erwachsene, ausdifferenzierte Körperzelle in eine Stammzelle. Diese

»Induzierte Re-Programmierung« bedeutet nichts anderes, als das Entwicklungsprogramm von Zellen rückwärts laufen zu lassen, sie wieder in ihre Ursprungszellen zu überführen, die embryonalen Stammzellen. Für diese bahnbrechende Entdeckung gab es 2012 den Nobelpreis für Medizin. Sie kann noch besser erklären, wie sich Organe entwickeln oder Krankheiten entstehen. Mit dieser Erkenntnis lässt sich für jeden Menschen eine Art »Ersatzteillager« an jugendlichen und frischen Zellen durch individuell gezüchteten Gewebersatz schaffen.

Weltweit arbeiten Forscher daran, dieses baldmöglichst umzusetzen. Da man als Ausgangsmaterial zum Beispiel eine Hautzelle des Menschen verwenden kann, fallen sämtliche ethischen Vorbehalte weg, und es sind auch keine Abstoßungsreaktionen zu erwarten. Um diese re-programmierten Zellen tatsächlich beim Menschen anwenden zu können, sind noch einige Hürden zu nehmen. Dennoch besteht Hoffnung, dass es irgendwann gelingen wird, zugrunde gegangene Zellen und Organe eines erkrankten Menschen durch neues, junges Gewebe aus dessen eigenen Körperzellen zu ersetzen.

Der Jungbrunnen-Effekt des Lucas Cranach mit Heilung und Selbstverjüngung hat durch Anschalten des Rückwärtsprogramms unserer Zellen in die moderne Medizin und Forschung Einzug gehalten. Lukas Cranach war aus heutiger medizinischer Sicht kein Fantast, sondern eindeutig ein Visionär.



© Rolf Poss

Prof. **Marion Kiechle** hat seit 2000 den Lehrstuhl für Frauenheilkunde der TUM inne. Im Jahr 2001 wurde sie als Vorsitzende in die damals neu eingerichtete Bioethik-Kommission der Staatsregierung berufen, der die seitdem angehört. Schwerpunkt ihrer Forschung ist die gynäkologische Onkologie – Diagnostik, Therapie und Prävention von Tumorerkrankungen der Frau mit besonderem Schwerpunkt auf erbliche Krebserkrankungen. Dazu wurden in der Frauenklinik Zentren zu Brustkrebs und gynäkologischen Krebserkrankungen etabliert. 2007 erhielt Kiechle das Bundesverdienstkreuz und 2015 den Bayerischen Verdienstorden. Der Beitrag ist die gekürzte Fassung einer Rede, die sie anlässlich der Verleihung des Bayerischen Verdienstordens 2017 hielt.

# Neue Horizonte der Krebsforschung

Sie haben unterschiedliche wissenschaftliche Werdegänge und Schwerpunkte, verfolgen aber ein gemeinsames Ziel: Forscherkoryphäen aus der Medizin und den Ingenieur- und Naturwissenschaften arbeiten im neuen Zentralinstitut für Translationale Krebsforschung der TUM (TranslaTUM) gemeinsam an avantgardistischen Diagnose- und Therapieansätzen für Krebspatienten.



Prof. Peter Henningsen, Prof. Wolfgang A. Herrmann, Dr. Ludwig Spaenle und Prof. Markus Schwaiger (v.l.) im lichtdurchfluteten Treppenhaus des TranslaTUM-Gebäudes  
© Andreas Heddergott

Etwa 480 000 Menschen erkranken jedes Jahr in Deutschland an Krebs. Tumorerkrankungen sind zudem bundesweit nach Herz-Kreislaufkrankheiten die zweithäufigste Todesursache. Neue Diagnose- und Therapieverfahren sind deshalb dringend nötig. Die TUM praktiziert hierzu einen umfassenden interdisziplinären Ansatz mit den Ingenieurwissenschaften in einer Schlüsselrolle.

Das neue Zentralinstitut TranslaTUM dient nicht nur der Grundlagenforschung: Die neuen Erkenntnisse sollen auch schnell in die klinische Praxis gelangen und Patienten zugutekommen – möglich macht es die räumliche Nähe zum TUM-Klinikum rechts der Isar.

Der Prozess der Translation war namensgebend für das Zentrum, dessen Kernidee der interdisziplinäre Austausch und die teamorientierte Forschung über Fachgrenzen hinweg sind. Probleme werden hier aus mehreren Blickwinkeln betrachtet: Die Forscher bringen Expertise aus Medizin, Ingenieurwissenschaften, Elektro- und Informationstechnologie, Informatik und Naturwissenschaften mit.

»Die enormen Fortschritte der Digitalisierungstechnologien eröffnen ungeahnte Perspektiven für Patienten,

was aber nur im Schulterschluss zwischen der Medizin und den Ingenieurwissenschaften realisierbar ist. Mit dem TranslaTUM bringen wir nicht nur die Forschung aus den entsprechenden Fakultäten, sondern auch aus unterschiedlichen Wissenschaftskulturen in einem Gebäude zusammen. Das ist ein notwendiges Wagnis; Mut braucht es aber, wenn wir die Zukunft der Krebsmedizin maßgeblich gestalten wollen«, sagt TUM-Präsident Prof. Wolfgang A. Herrmann.

Im Mittelpunkt werden insbesondere Tumorerkrankungen des Knochenmarks und des Verdauungstrakts stehen. Beispielsweise wird erforscht, was in Tumorzellen beim Erkennen und Weiterleiten molekularer Signale falsch läuft und wie sich Krebszellen und Immunsystem gegenseitig beeinflussen. Daraus lässt sich unter anderem auf Merkmale schließen, die Krebszellen von gesundem Gewebe unterscheiden. Dieses Wissen fließt dann direkt in neue Bildgebungs- und Analysemethoden ein. Es werden hochempfindliche Verfahren entwickelt, die nicht nur Größe und Aussehen bösartiger Tumoren, sondern auch Prozesse wie Zellteilung oder -tod sehr genau im lebenden Objekt darstellen können. Gemeinsam wollen die Teams neue Zielstrukturen für Diagnose und Therapie finden.

Die Fakultät für Medizin hat von der Forschungsprogrammatisierung bis hin zum Bau des Gebäudes maßgeblich mitgewirkt. Ihr Dekan, Prof. Peter Henningsen, sieht das TranslaTUM als große Chance: »Im TranslaTUM werden neben den hervorragenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern auch erfahrene und fähige Ärztinnen und Ärzte arbeiten. Zusammen mit den technischen Disziplinen ergibt das ein zukunftsweisendes Dreigestirn, das in Deutschland einen Alleinstellungscharakter hat.«

Der vom Freistaat Bayern und dem BMBF jeweils hälftig finanzierte sechsgeschossige Bau (60 Millionen Euro) bietet auf 5 600 Quadratmetern 16 interdisziplinären Forschergruppen Platz. Das von den Architekten »dorath post« konzipierte und geplante Gebäude setzt auf Offenheit: Neben den Labor- und Forschungsbereichen der einzelnen Gruppen fördern

offene Kommunikationsflächen und gemeinsame Infrastruktureinrichtungen den Austausch und die tägliche Zusammenarbeit. Großgeräte in zentralen Einrichtungen, den »Core Facilities«, können von allen Gruppen genutzt werden.

»Das TranslaTUM soll eine kreative, stimulierende Umgebung schaffen, damit auch bei einer Tasse Kaffee neuartige Ideen entstehen können. Zusammen mit der hochmodernen Infrastruktur bietet es alles, was man für einen wirkungsvollen Angriff auf die Krankheit Krebs

braucht«, erklärt Prof. Markus Schwaiger, Gründungsdirektor des Instituts und Ärztlicher Direktor des Rechts der Isar.

Das TranslaTUM ist eine Schlüsselkomponente im 2015 gegründeten Gesamtkonzept »Munich School of BioEngineering« der TUM: Hier werden Medizin, Naturwissenschaften und Ingenieurwissenschaften auf vielfältige Weise vernetzt.

*Vera Siegler, Paul Hellmich*

# Straubing ist der vierte TUM-Standort

Zum 1. Oktober 2017 ist das Gesetz zur Errichtung des Lehr- und Forschungszentrums »TUM-Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit« in Kraft getreten. Straubing ist jetzt ein weiterer Standort der TUM und Universitätsstadt.



Am TUM-Campus Straubing wird die Verbindung von Wissenschaft und Wirtschaft vorbildlich gefördert.  
© Andreas Heddergott

Nach dem Baubeginn für ein Labor- und Hörsaalgebäude für Nachhaltige Chemie ist die Landtagsentscheidung ein weiterer Meilenstein auf dem Weg Straubings zur Universitätsstadt. Die TUM, auf die das Gründungskonzept aus dem Jahr 2001 zurückgeht, wird nun in Eigenverantwortung den Lehr- und Forschungsbetrieb durchführen.

Für die Ausgestaltung ihres vierten Standorts stehen zahlreiche Neuberufungen an. Die bisherige Fokussierung auf Nachwachsende Rohstoffe wird um Biotechnologie und Bioökonomie erweitert – ein

Alleinstellungsmerkmal in Forschung und Lehre, das dem neuen TUM-Standort besondere Attraktivität beschert.

Für die Mikrobiologie, Organische Chemie, Mikroreaktionstechnologie, Verbundwerkstoffe sowie Verfahrenstechnik entstehen seit Mai auf rund 1 200 Quadratmetern moderne Forschungslabors, zusätzlich werden 940 Quadratmeter Bürofläche geschaffen. Die Studierenden erwarten einen teilbaren Hörsaal mit 300 Sitzen, Seminarräume für insgesamt 200 Personen und Praktikumsräume mit etwa 100 Arbeitsplätzen. Für den Neubau mit einer Gesamtnutzfläche von rund 8 000 Quadratmetern bringt der Freistaat Bayern 40,5 Millionen Euro auf.

Prof. Wolfgang A. Herrmann, Präsident der TUM, begrüßt das Landtagsgesetz: »Straubing fördert seit über 15 Jahren die Verbindung von Wissenschaft und Wirtschaft in vorbildlicher Weise. Jetzt wird sie verdienstermaßen Universitätsstadt, die sich mit einem unverwechselbaren Profil, innovativen Themen, neuen Professuren und modernen Gebäuden in die erste Liga der Wissenschaft vorarbeiten kann. Biotechnologie und Nachhaltigkeit vereinen Fragestellungen und Methoden aus so unterschiedlichen Feldern wie den Lebens-, Natur- und Ingenieurwissenschaften wie auch den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften. Damit nimmt die Interdisziplinarität einen breiten Raum ein: Sie wird zum Arbeitsprinzip auf dem TUM-Campus Straubing.« →



Straubing wird voll integriert in die Technische Universität über das Format eines Integrativen Forschungszentrums, für das die Promotionsordnung der TUM gilt. Die Campus-Verwaltung ist ebenfalls in die TUM eingegliedert.

Zum Wintersemester 2017/18 gibt es bereits neue Studienangebote. Dazu zählen die Grundstudiengänge Chemische Biotechnologie mit derzeit 50 Erstsemester-Studierenden und Technologie- und Managementorientierte Betriebswirtschaftslehre (TUM-BWL NawaRo), außerdem der Master-Studiengang

Biomassetechologie in Kooperation mit der Universität für Bodenkultur Wien. Zum Wintersemester 2018/19 kann die Ausbildung im Studiengang Bioökonomie starten, der als sechssemestriger Bachelor-Studiengang bundesweit nur in Straubing studiert werden kann. Die bestehenden Bachelor- und Master-Studiengänge Nachwachsende Rohstoffe, kurz NaWaRo genannt, werden weiterhin angeboten.

Sabine Letz  
[www.tum.de/straubing](http://www.tum.de/straubing)

## Fünf Millionen Euro für die Ernährungsmedizin

Seit einem Jahrzehnt verknüpfen die Wissenschaftler am Else Kröner-Fresenius-Zentrum für Ernährungsmedizin (EKFZ) der TUM klassische Ernährungswissenschaften und medizinische Forschung in einzigartiger Weise. Ermöglicht wird diese Arbeit durch die Else Kröner-Fresenius-Stiftung, die ihre Förderung für weitere fünf Jahre fortsetzt.

Das Thema Ernährungsmedizin ist gesellschaftlich hochrelevant. Gerade in stark industrialisierten Ländern wie Deutschland sind sogenannte Wohlstandserkrankungen weit verbreitet. Wie groß das Risiko ist, dass wir im Lauf unseres Lebens Typ-2-Diabetes, Herz-Kreislauf-Erkrankungen oder bestimmte Formen von Krebs bekommen oder stark übergewichtig werden, hängt nicht zuletzt mit unserer Ernährung zusammen.

Am EKFZ werden zum einen Grundlagen der Ernährungsmedizin erforscht; zum anderen tragen die Forscher ihre Arbeit direkt in die Gesellschaft zurück, indem sie Konzepte zur Prävention und Behandlung ernährungsbedingter Wohlstandserkrankungen entwickeln.

Das Zentrum ist zugleich am Wissenschaftszentrum Weihenstephan und der Medizinfakultät der TUM angesiedelt – ein Ausdruck des innovativen Ansatzes, klassische Ernährungswissenschaften mit moderner

medizinischer Forschung zu verbinden. Europaweit gibt es bisher kein vergleichbares Institut. Dass dieses Konzept erfolgreich ist, zeigen wegweisende Studien zu Themen wie Ernährung in der Schwangerschaft, Erkrankungen von Verdauungsorganen oder braunen Fettzellen.

Paul Hellmich

Rudolf Herfurth (l.), Mitglied des Vorstands der Else Kröner-Fresenius-Stiftung, und TUM-Präsident Prof. Wolfgang A. Herrmann sind sich einig: Die Stiftung wird das EKFZ in den kommenden fünf Jahren mit insgesamt fünf Millionen Euro unterstützen.

© Uli Benz



# Leibniz-Institut an der TUM geht an den Start

Die TUM stellt mit ihrem Vizepräsidenten und Lebensmittelchemiker Prof. Thomas Hofmann den ersten Direktor des neuen Leibniz-Instituts für Lebensmittel-Systembiologie (Leibniz-LSB@TUM) in Freising. In dieser neuartigen Ausrichtung treffen sich interdisziplinär die Lehr- und Forschungslinien von Chemie, Biologie, Biophysik und Bioinformatik.

Für die konzeptionell restrukturierte Deutsche Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie (DFA) beginnt damit eine neue Ära, und das Zukunftsgebiet der Lebensmittelsystembiologie findet auf dem Life-Science-Campus der TUM seine feste Verankerung. Die Perspektiven für diese Entwicklung hatte die Universität 2007 eröffnet, als auf Initiative ihres Präsidenten, Prof. Wolfgang A. Herrmann, die DFA ebenso wie die Lebensmittelchemie im Ganzen von Garching nach Freising verlagert wurde. Gleichzeitig wurde Thomas Hofmann aus Münster auf den neu geschaffenen Lehrstuhl für Lebensmittelchemie und Sensorik berufen. Er lehnte damals einen Ruf an die ETH Zürich ab; mittlerweile ist er auch Geschäftsführender Vizepräsident der TUM für Forschung und Innovation.

Im Rahmen ihrer Reform- und Restrukturierungspolitik berief die TUM dann auch Prof. Michael Rychlik auf den Lehrstuhl für Analytische Lebensmittelchemie. Mit heute drei Lehrstühlen in der Lebensmittelchemie weist die TUM den größten und renommiertesten Standort dieser Disziplin in Deutschland auf. Zudem ist das Leibniz-LSB@TUM auf weitere Professuren angelegt, die im Zusammenwirken der TUM mit der Leibniz-Gemeinschaft besetzt werden. Das Jahresbudget des Instituts wird auf 7,2 Millionen Euro verdoppelt.

Ein wichtiges Signal für den Neubeginn hatte unlängst das von Thomas Hofmann initiierte europäische Großforschungsprojekt »EIT food« gesetzt, das europaweit rund 50 Konsortialpartner aus Wissenschaft und Wirtschaft unter Führung der TUM umfasst.

Die neugeschaffene Konstellation gilt in Fachkreisen als bedeutender Zugewinn für die Universitätsstadt Freising, vor allem in der Wirkung auf die hier verorteten Agrar-, Ernährungs- und Gesundheitswissenschaften wie auch die Bioinformatik. »Nur in dieser interdisziplinären Aufstellung kann das hochkomplexe Wechselspiel von



Thomas Hofmann wird Direktor des neuen Leibniz-Instituts für Lebensmittel-Systembiologie.  
© Eckert/Heddergott

bioaktiven Lebensmittel-Inhaltsstoffen mit dem molekularen Regelwerk des menschlichen Körpers Zug um Zug aufgeklärt und für die Gesunderhaltung genutzt werden,« sagt Thomas Hofmann. »Wir werden am Leibniz-Institut erstmals Prinzipien der Systembiologie nutzen, um eine nachhaltige Lebensmittelproduktion anzusteuern und gleichzeitig die Lebensmittelqualität im Sinne personalisierter Ernährungskonzepte zu verbessern.«

Wesentlichen Anteil an der Neuaufstellung und an der finanziellen Absicherung des Leibniz-LSB@TUM hatten Wirtschaftsministerin Ilse Aigner und der Freisinger Stimmkreisabgeordnete Dr. Florian Herrmann (CSU). Er sagte: »Für Freising ist das Beste gerade gut genug.« Mit dieser kräftigen politischen Rückendeckung konnte die Insolvenz der ehemaligen DFA überwunden werden.

# TUM und MPG: Von den Besten lernen

Von 2018 an beschreiten die TUM und die Max-Planck-Gesellschaft (MPG) gemeinsam mit weiteren Forschungseinrichtungen neue Wege: An der Max Planck School »Physics, Chemistry and Construction of Life« werden ausgewählte Studierende und Promovierende künftig von den bundesweit besten Forschern der Partnerinstitutionen lernen, um die Grundlagen lebender Systeme zu erforschen.



Lassen sich lebens-ähnliche Prozesse, Funktionen und Objekte im Labor simulieren und nachbauen? Mit solchen Fragen beschäftigt sich die neue Max Planck School.  
© Astrid Eckert

Zu den drei vom BMBF ausgewählten Schools, die in die fünfjährige Pilotphase gehen werden, gehört die Max Planck School »Physics, Chemistry and Construction of Life«. Sie wurde von der TUM gemeinsam mit elf Max-Planck-Instituten, den Universitäten Heidelberg und Göttingen und dem Leibniz-Institut für Interaktive Materialien in Aachen entwickelt.

Mit der Gründung dieser School bauen TUM und MPG ihre erfolgreiche Zusammenarbeit in der Exzellenzinitiative weiter aus. Nachdem beide gemeinsam seit 2015 internationale Spitzennachwuchskräfte auf MPG-Nachwuchsgruppenleiter-Positionen und TUM-Professuren im Rahmen des TUM Faculty Tenure Track berufen haben, bündeln sie ihre Kräfte nun auch bei der forschungsorientierten Ausbildung von Master-Studierenden und der Schaffung eines einzigartigen Forschungsumfelds für exzellente Promovierende.

Als Stipendiaten der Max Planck School können ausgewählte Studierende der TUM künftig während Masterstudium und Promotion über die hervorragenden Rahmenbedingungen der TUM hinausgehend von den zahlreichen Fortbildungsprogrammen und der Forschungsinfrastruktur der anderen Partner der School profitieren. Ergänzt wird das reguläre Studium an der TUM beispielsweise durch Mentoring-Gruppen, Intensivkurse und Laboraufenthalte.

»Von den unkonventionellen Formaten und der wissenschaftlichen Exzellenz dieser thematisch orientierten, aber ortsübergreifenden Max Planck School wird unser Nachwuchs enorm profitieren«, sagt Prof. Thomas Hofmann, Geschäftsführender Vizepräsident für Forschung und Innovation der TUM. »Dort lernen die jungen Talente von den Besten der Besten an der Schnittstelle von Chemie, Physik und Biologie und erarbeiten Antworten und technologische Lösungen zu drängenden wissenschaftlichen Fragen, nämlich was Leben eigentlich ist, wie lebensartige Funktionen synthetisch hergestellt werden können und welche ethischen Folgen sich daraus für unsere Gesellschaft ableiten lassen.«

20 Studierende mit herausragendem Bachelor-Abschluss werden den ersten Jahrgang der Max Planck School »Physics, Chemistry and Construction of Life« bilden. Nach Auswahl durch die Max Planck School können TUM-Studierende der Master-Studiengänge Biophysik, Biochemie, Biotechnologie, Biomedical Computing, Bioinformatik, Applied Engineering Physics, Nanoscience & Catalysis und Medical Technology and Engineering als Stipendiaten der »Master Academy« aufgenommen werden. Nach zwei Jahren erhalten sie den jeweiligen M.Sc.-Abschluss der TUM. Anschließend beginnt die etwa dreijährige Promotionsphase; das Promotionsrecht liegt bei der Universität, an der die Studierenden eingeschrieben sind. Als Mitglieder der TUM Graduate School gilt für alle TUM-Promovierenden die Promotionsordnung der TUM.

Während die Exzellenzinitiative primär darauf abzielt, Spitzenwissenschaft an einzelnen Standorten zu fördern und eine weitere Niveausteigerung ausgewählter Exzellenz-Universitäten im internationalen Wettbewerb bewirkt hat, will das BMBF mit den Max Planck Schools die bundesweite Vernetzung der besten Kräfte voranbringen.

*Paul Hellmich*



# TUM erneut Spitze in Rankings

Auch in diesem Jahr bestätigen renommierte Rankings die Exzellenz der TUM. Ob Forschung, Internationalität, Betreuung der Studierenden – die TUM steht nicht nur gut da, sondern verbessert ihre Position auch immer weiter.

## »Humboldt-Ranking«

Beispielsweise ist die TUM für Humboldt-Preisträger und -Stipendiaten so attraktiv wie keine andere TU in Deutschland. Mit ihren Auszeichnungen und Stipendien ermöglicht die Alexander von Humboldt-Stiftung Spitzenforscherinnen und -forschern und exzellentem wissenschaftlichem Nachwuchs Aufenthalte in Deutschland. Im aktuellen Ranking der Stiftung steht die TUM auf Rang 4 und hat sich damit im Vergleich zur letzten Auswertung um zwei Plätze verbessert. Das Ranking setzt die Zahl der Geförderten, die in den vergangenen fünf Jahren für einen Forschungsaufenthalt an einer Universität waren, in Beziehung zur Zahl der Professorinnen und Professoren.

Da die Gastwissenschaftler frei wählen können, an welche Einrichtung sie gehen, gilt das Humboldt-Ranking als Indikator für den internationalen Ruf und die Sichtbarkeit von Universitäten. An der TUM waren zwischen 2012 und 2016 insgesamt 177 Wissenschaftler mit einer Humboldt-Förderung zu Gast.

Im THE-Ranking bleibt die TUM die beste TU Deutschlands – und konnte sich im Vergleich zum Vorjahr um fünf Plätze verbessern.  
© Andreas Heddergott



Zu den Preisen der Stiftung zählen auch die höchst-dotierten Preise für Forschung in Deutschland: Die Alexander von Humboldt-Professuren. Mit der Verleihung der Humboldt-Professur nehmen die Preisträger einen Lehrstuhl an der nominierenden Universität an. Hier zählt die TUM ebenfalls zu den erfolgreichsten Universitäten: Seit Einführung der Professur kamen bereits fünf herausragende Wissenschaftler an die TUM.

## »Shanghai Ranking«

Im diesjährigen »Shanghai Ranking« liegt die TUM weltweit auf Rang 50 und ist damit die einzige TU Deutschlands unter den Top 100. Unter die 100 weltbesten Universitäten schafften es nur vier deutsche: Heidelberg (Platz 42), TUM (50), LMU (57) und Göttingen (95).

Das an der Shanghai Jiao Tong Universität entwickelte »Shanghai Ranking« – offiziell »Academic Ranking of World Universities« – bewertet die Forschungsleistungen der Hochschulen. Gewertet werden vor allem Veröffentlichungen in wichtigen Fachzeitschriften wie »Nature« und »Science«, die Zitationsraten der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie die Zahl der Wissenschaftler und Alumni mit Nobelpreisen und Fields Medals, einer der höchsten Auszeichnungen in der Mathematik. Das Ranking der 500 besten Universitäten basiert auf Daten von mehr als 1 200 internationalen Universitäten.

Auch 2017 liegt die TUM unter den TUs Europas auf Platz drei. Nur die ETH Zürich (Rang 19) und das Imperial College London (27) erhielten in diesem Ranking bessere Bewertungen. Die nächste europäische TU, die Ecole Polytechnique Fédérale (EPF) de Lausanne, steht auf Position 76. Die starke Position der TUM im »Shanghai Ranking« lässt sich unter anderem auf die große Zahl vielzitatierter Artikel zurückführen, die ihre Wissenschaftler ständig in anerkannten, überwiegend internationalen Fachzeitschriften veröffentlichen. →

### »Times Higher Education-Ranking«

Um fünf Plätze im Vergleich zum Vorjahr verbessern konnte sich die TUM im »THE World University Ranking«. Die Rangliste des britischen Magazins »Times Higher Education« sieht sie weiterhin mit Abstand als beste TU Deutschlands; weltweit liegt sie jetzt auf Rang 41. Damit ist sie neben der LMU (Rang 34) und der Universität Heidelberg (45) eine von nur drei deutschen Universitäten in den Top 50.

Für das Ranking werden weltweit Wissenschaftler nach der Reputation der Universitäten in Forschung und Lehre befragt sowie Daten wie Zahl der Publikationen je Wissenschaftler, Zitationen pro Publikation, Betreuungsverhältnis von Lehrenden und Studierenden, eingeworbene Drittmittel und Grad der Internationalisierung ausgewertet.

Verglichen mit anderen deutschen TUs liegt die TUM weit vorn: Unter die internationalen Top 100 schafften es nur noch die RWTH Aachen (Rang 79) und die TU Berlin (92). Auch im Vergleich mit anderen europäischen TUs ist die TUM konstant erfolgreich. Vor ihr liegen nur das Imperial College London (8), die ETH Zürich (10) und die EPF Lausanne (38).

*Paul Hellmich*

# Erstsemester- Rekord an der TUM

Die Zahl junger Talente, die an der TUM studieren wollen, ist so groß wie noch nie. Aus den rund 40 000 Bewerbungen für das Wintersemester 2017/18 kristallisieren sich 13 000 Erstsemester heraus. Ebenfalls ein Rekord: 46 Prozent der Bewerbungen kommen aus dem Ausland. Erstmals haben sich mehr Interessenten für Master- als für Bachelorstudiengänge beworben.

In den vergangenen fünf Jahren ist die Zahl der Bewerbungen um circa 50 Prozent gestiegen. Am größten (rund 6 700) ist der Ansturm diesmal auf die Fakultät für Wirtschaftswissenschaften, wo die Zahl der Masterbewerbungen im Vergleich zum Vorjahr um 74 Prozent wuchs. Auch die Masterstudiengänge der Munich School of Engineering (plus 80 Prozent) sowie der Fakultäten für Sport- und Gesundheitswissenschaften (plus 48 Prozent), für Informatik (plus 36 Prozent) und für Mathematik (plus 35 Prozent) erleben einen nochmals größeren Zulauf als 2016.

Als attraktiv erweisen sich auch die jüngsten Einrichtungen der TUM: Für den TUM-Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit gingen 670 Bewerbungen ein. Gefragt ist hier etwa der neue Studiengang »Chemische Biotechnologie«. Im erstmals angebotenen Masterstudiengang »Politics & Technology« der Hochschule für Politik (HfP) wollen 90 Studierende starten. Die TUM hatte 2014 die Trägerschaft der HfP übernommen und sie auf das Themenfeld »Politik und Technik« ausgerichtet.

Zum zweiten Mal in Folge gab es für das Masterangebot mehr Bewerbungen aus dem Ausland (rund 13 700) als aus Deutschland (rund 7 000). Im Vergleich zu 2016 ist die Zahl der ausländischen Masterbewerbungen um 30 Prozent, im Vergleich zu 2012 um 280 Prozent gestiegen.

»Die TUM hat sich seit 2000 in allen Bereichen konsequent als internationale Universität aufgestellt, die vom Erstsemester bis zur Spitzenprofessorin die besten Talente rekrutieren will – unabhängig von deren Nationalität. Dafür nehmen wir bei den Studierenden aufwendige Eignungsverfahren auf uns«, betont TUM-Präsident Prof. Wolfgang A. Herrmann. »Die TUM ist zu einer internationalen Marke geworden, weil aus einer forschungsnahen Ausbildung auf Spitzenniveau beste Berufschancen resultieren.«

*Klaus Becker*

# Claudia Peus und Juliane Winkelmann sind neue Vizepräsidentinnen

Zum 1. Oktober 2017 sind zwei neue Mitglieder in das Hochschulpräsidium der TUM eingetreten: die Wirtschaftswissenschaftlerin Prof. Claudia Peus als Geschäftsführende Vizepräsidentin für Talent Management und Diversity, die Medizinerin Prof. Juliane Winkelmann als Geschäftsführende Vizepräsidentin für Internationale Allianzen und Alumni. Wiedergewählt wurden Prof. Gerhard Müller für den Bereich Studium und Lehre und der Informatiker Hans Pongratz als Chief Information Officer.

Claudia Peus ist seit 2011 Professorin für Forschungs- und Wissenschaftsmanagement der TUM. 2014 wurde sie an der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften Vizedekanin für Executive Education, also die weiterbildenden MBA-Studiengänge. Peus forscht und lehrt zu Personalmanagement und Führungskräften mit Schwerpunkt auf Wissenschaftseinrichtungen. Auslandserfahrung hat sie in den USA am MIT und an der Harvard University erworben.

Juliane Winkelmann stammt aus dem Münchner Max-Planck-Institut für Psychiatrie. Seit 2015 hat sie den Lehrstuhl für Neurogenetik inne, zuvor war sie Full Professor an der Stanford University, USA. Winkelmann

erforscht die genetische Architektur neurologischer Erkrankungen; der Schwerpunkt liegt auf Bewegungs- und Schlafstörungen. Mit ihren Arbeiten will sie Grundlagen für eine personalisierte Medizin schaffen.

Gerhard Müller hat seit 2014 als Vizepräsident die Modernisierung der Lehrmethoden, die Verbesserung der Studienbedingungen und das Qualitätsmanagement der Lehre maßgeblich vorangetrieben. Darüber hinaus engagiert er sich seit Langem in Verbänden der Ingenieurwissenschaften. Seit 2004 ist er Ordinarius für Baumechanik. Zuvor war der Experte für Strukturmechanik und Vibroakustik in einem renommierten Ingenieurbüro tätig.

Hans Pongratz ist seit 2011 verantwortlich für die hervorragende IT-Infrastruktur der TUM, die digitale Forschung, Lehre und Verwaltung ermöglicht. Bereits zuvor war er als wissenschaftlicher Mitarbeiter und als Student in der Hochschulpolitik engagiert, unter anderem im Senat. Vor seiner Laufbahn an der TUM war der Informatiker in der Industrie und als selbstständiger IT-Entwickler tätig.

Juliane Winkelmann  
© Susie Knoll



Claudia Peus  
© Astrid Eckert



# TUM Appointment and Tenure Board

Um sich im internationalen Wettbewerb um Spitztalente zu behaupten, hat die TUM – einzigartig in Deutschland – auf ein durchgängiges Berufungs- und Karrieresystem umgestellt: das »TUM Faculty Tenure Track«. Seit 2012 hat sie 85 Tenure-Track-Professorinnen und -Professoren berufen, von exzellenten Schulen, mit internationalen Erfahrungen, mit Preisen ausgezeichnet. 100 solcher Positionen sollen bis 2020 in der Offensive »TUM 100« der Exzellenzinitiative 2012 entstehen. Diesem Ziel ist die TUM bereits in den ersten fünf Jahren sehr nahegekommen.



Sie gehören dem TUM-ATB an (v.l.): Ekehard Steinbach, Wolfgang Wall, Roland Fischer, Thomas Hofmann, Andreas S. Schulz, Susanne Albers, Arne Skerra, Arthur Konnerth, Gero Friesecke, Rudolf Gross.

© Astrid Eckert

Das neue TUM-System baut auf professionelle Berufungs- und Evaluationsverfahren, die über jeglichen Zweifel erhaben sind: Zunächst wird die fachliche Expertise und das Zukunftspotenzial der Kandidatinnen und Kandidaten durch eine fachkompetente Kommission auf Fakultätsebene sowie externe Gutachten internationaler Fachexperten bewertet; danach übernimmt das universitätsweite TUM Appointment and Tenure Board (TUM-ATB) das zusätzliche Qualitätsmanagement. Dieses Herzstück der Tenure Track Berufungs- und Evaluierungsverfahren prüft die Einhaltung TUM-weiter Verfahrens- und Qualitätsstandards über alle Fakultäten hinweg – beispielsweise, ob Gender &

Diversity-Aspekte berücksichtigt wurden – und unterbreitet dem Hochschulpräsidium ein schriftlich begründetes, faktenbasiertes Votum.

Das TUM-ATB hat zwölf stimmberechtigte Mitglieder. Den Vorsitz des Gremiums hat ex officio der Geschäftsführende Vizepräsident Forschung & Innovation inne, derzeit Prof. Thomas Hofmann. Zehn renommierte Professoren und Professorinnen mit langfristig nachgewiesenem herausragendem Leistungsprofil bilden die Fächervielfalt der TUM ab; sie kommen aus den Bereichen Natural Sciences & Mathematics, Humanities & Business Studies, Engineering & Computer Sciences

sowie Medicine & Life Sciences. Dazu gesellt sich noch ein wissenschaftliches Mitglied der Max-Planck-Gesellschaft. Diese elf Personen plus jeweils ein nicht an Weisungen gebundener Vertreter werden vom Hochschulpräsidium jeweils für drei Jahre berufen; eine Wiederbestellung ist möglich. Mindestens drei Mitglieder sind weiblich, mindestens eines kommt aus dem Kreis der TUM Emeriti of Excellence.

Aufgabe des Gremiums ist es, Tenure Track-Berufungsverfahren und Tenure-Evaluierungen fach- und fakultätsübergreifend zu sichern. Dabei ist die Gender & Diversity-Sensibilisierung als Evaluationskriterium zu berücksichtigen. Bei Tenure Track-Eingangsberufungen erstellt das TUM-ATB eine Vorschlagsliste und gibt bei Tenure-Evaluierungen sein Votum ab. Es prüft, ob die Berichte der Faculty Search and Evaluation Committees vollständig und die Verfahrensregeln eingehalten sind; es berät die Vorschläge aller Faculty Search and Evaluation Committees sowie die Empfehlungen der Dekane, es hört gegebenenfalls den Vorsitzenden und/oder den Berichterstatte des jeweiligen Faculty Search and Evaluation Committee an, es kann weitere Expertenmeinungen bzw. Stellungnahmen einholen und den Kandidaten anhören.

Die Mitglieder des TUM-ATB werden aufgrund ihrer herausragenden wissenschaftlichen Reputation und ihrer akademischen Erfahrung persönlich berufen. Sie sind von anderen Berufungsverfahren ausgeschlossen, um nicht in Interessenskonflikte zu geraten. Gleichzeitig sind sie an den TUM Faculty Recruitment Code of Conduct gebunden.

Das Modell der TUM belegt aufs Neue, wie vorausschauendes Wissenschaftsmanagement den Weg in eine international konkurrenzfähige Zukunft sichert. Der Erfolg – die Berufung junger, kreativer Köpfe aus Einrichtungen wie dem MIT und Harvard – spricht für sich.

---

#### Zusammensetzung des TUM-ATB

Vorsitz: Prof. Thomas Hofmann (WZW)

Mitglieder in den verschiedenen Bereichen sind die Professoren und Professorinnen (in Klammern die Fakultät, kursiv der jeweilige persönliche Stellvertreter bzw. Stellvertreterin):

Natural Sciences & Mathematics: Rudolf Gross (PH), Axel Haase (PH); Roland Fischer (CH), Horst Kessler (CH, EoE); Gero Friesecke (MA), Barbara Wohlmuth (MA);

Humanities & Business Studies: Andreas S. Schulz (WI), Kristina Reiss (EDU);

Engineering & Computer Sciences: Nikolaus A. Adams (MW), Wolfgang Wall (MW); Gerhard Kramer (EI), Eckehard Steinbach (EI); Susanne Albers (IN), Isabell M. Welpke (WI); Jörg Drewes (BGU), Arne Skerra (WZW);

Medicine & Life Sciences: Markus Schwaiger (ME), Arthur Konnerth (ME); Chris-Carolin Schön (WZW), Claus Schwechheimer (WZW);

Externes Mitglied: Petra Schwille (MPI für Biochemie), Reinhard Genzel (MPI für Extraterrestrische Physik).

---

## Hochschulwahl 2017

Im Juni 2017 wurde an der TUM gewählt. Neuer Dekan der Fakultät für Architektur ist vom 1. Oktober an Prof. Andreas Hild von der Professur für Entwerfen, Umbau und Denkmalpflege. Der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik steht dann Prof. Wolfgang Utschick von der Professur für Methoden der Signalverarbeitung vor.

Die Studierenden werden in der neuen Amtsperiode von Franziska Ochsenfarth (Master Maschinenwesen) und Paul Maroldt (TUM-BWL und Robotics) im Senat der Universität vertreten.

# TUM hält gegen Spitzenangebote

Die TUM ist eine der forschungsstärksten Technischen Universitäten Europas, erfolgreich in beiden Runden der Exzellenzinitiative, beliebt bei ihren Lernenden und Lehrenden. Immer wieder wollen andere Universitäten oder Arbeitgeber aus der Wirtschaft die hoch talentierten Wissenschaftler abwerben.

Erhalten Wissenschaftler der TUM ein Angebot einer anderen Universität, wird versucht, sie an der TUM zu halten. In solchen Bleibeverhandlungen geht es um vielfältige Aspekte, häufig um Besoldungs- und Ausstattungsfragen. Nicht selten enden die Verhandlungen damit, dass die Professorinnen und Professoren den anderen Universitäten »einen Korb geben« und weiter an der TUM forschen und lehren.

Auswärtige Rufe lehnten 2016/17 insgesamt 14 Kollegiumsmitglieder der TUM ab:

**Gordon Cheng**, Full Professor für Kognitive Systeme, an die University of Hongkong, China;

**Daniel Cremers**, Full Professor für Bildverarbeitung und Mustererkennung, an die École Normale Supérieure Paris, Frankreich;

**Nils Thürey**, Assistant Professor für Games Engineering, an das University College London, Großbritannien;

**Wolfram Volk**, Full Professor für Umformtechnik und Gießereiwesen, an die Clemson University, USA;

**Wolfgang A. Wall**, Full Professor für Numerische Mechanik, an die University Glasgow, Großbritannien;

**Friedrich Simmel**, Full Professor für Bioelektronik, an das King's College, Großbritannien;

**Oliver Alexy**, Extraordinarius für Strategic Entrepreneurship, an die Universität Köln;

**Hana Milanov**, Extraordinaria für International Entrepreneurship, an die Business School Madrid, Spanien;

**Frank Johannes**, Assistant Professor für Pflanzenwissenschaften, an die Swedish University of Agricultural Sciences Uppsala, Schweden;

**Jörg E. Drewes**, Full Professor für Siedlungswasserwirtschaft, an die TU Berlin.

**Donna Ankerst**, Extraordinaria für Biostatistik, an die Baylor University, Texas, USA;

**Stefan Lichtenthaler**, Full Professor für Neuroproteomik, von der Pharmaindustrie;

**Nicola Breugst**, Extraordinaria für Entrepreneurial Behavior, an die Universität St. Gallen, Schweiz;

**Jürgen Ernstberger**, Full Professor für Financial Accounting, an die Wirtschaftsuniversität Wien, Österreich.



# Die TUM in Heilbronn

Auf Initiative der Dieter Schwarz Stiftung plant die TUM School of Management auf dem Bildungscampus Heilbronn den Aufbau einer eigenen Lehr- und Forschungseinheit. Schwerpunkte sind das Management Digitaler Technologien, Entrepreneurship und Familienunternehmen.



Der Bildungscampus  
Heilbronn  
© Dieter Schwarz  
Stiftung gGmbH

Im Zuge dieser Kooperation plant die Stiftung des Lidl-Gründers Dieter Schwarz, an der TUM dauerhaft 20 neue Professuren zu finanzieren, davon 13 mit Sitz in Heilbronn. Von dieser Entscheidung sollen vor allem die Unternehmen in einer der stärksten Wirtschaftsregionen Deutschlands profitieren, deren akademischer Nachwuchs künftig an einer Topadresse im deutschen Bildungsbetrieb ausgebildet wird. In der Region Heilbronn, deren Wirtschaftskraft unmittelbar auf das bayerische Franken ausstrahlt, sind zahlreiche namhafte Firmen und Marktführer in den Hightech-Branchen verortet.

Die TUM School of Management gehört zu den forschungsstärksten Wirtschaftsfakultäten im deutschsprachigen Raum. Mit ihren derzeit 35 Professuren konzentriert sie sich in München vornehmlich auf DAX-Unternehmen und Entrepreneurship. »Was uns fehlt, sind die Familienunternehmen, und da sind der Standort Heilbronn und Baden-Württemberg ideal«, sagt Dekan Prof. Gunther Friedl. Ziel des Engagements in Heilbronn sei es, Familienunternehmen im Management

digitaler Technologien fit zu machen und die zahlreichen Autozulieferer in der Region auf neue Entwicklungen vorzubereiten, ebenso wie Entrepreneurship.

Auf dem Campus Heilbronn sollen neben dem Doktorandenprogramm und weiterbildenden Master-Studiengängen auch ein grundständiger Bachelor- und Masterstudiengang angeboten werden. Der Start der ersten Programme ist für das Wintersemester 2018/19 vorgesehen. Die Zusammenarbeit zwischen Unternehmen und Wissenschaftlern soll mit Hilfe von Technology-Hubs gefördert werden. Mittelständische Weltmarktführer arbeiten künftig in Heilbronn zusammen mit renommierten Technik- und Managementprofessoren der unterschiedlichen Standorte der TUM an innovativen Geschäftsmodellen. Die auf dem Bildungscampus Heilbronn bereits angesiedelte German Graduate School of Management and Law (GGS) soll langfristig organisatorisch im neuen TUM-Campus Heilbronn aufgehen.

# Alles im Blick mit smarten Sensoren

Das aus der TUM heraus gegründete Start-up KONUX wurde mit dem TUM Presidential Entrepreneurship Award 2017 ausgezeichnet. Der Preis ist mit 10 000 Euro dotiert, die der Bund der Freunde der TUM stiftet. Er wird jedes Jahr an ein herausragendes Spin-off vergeben, dessen Geschäftsidee maßgeblich auf Forschungsergebnissen der TUM basiert. Weitere Kriterien sind ein hohes Wachstumspotenzial und eine gesicherte erste Finanzierung.

Am Anfang stand für KONUX ein Sensor zur Überwachung industrieller Anlagen. Entscheidend war aber die Verbindung von Hardware und Analytik-Programmen. Dadurch lassen sich etwa Weichen eines Bahnsystems in Echtzeit überwachen. Das Streckennetz der Deutschen Bahn hat 66 454 Weichen. Fällt eine von ihnen aus, kann das weitreichende Auswirkungen haben. Um das zu vermeiden, müssen sie regelmäßig gewartet werden. Aber wie entscheidet man, wann welche Weiche an die Reihe kommt? Und was, wenn eine Weiche lange vor dem turnusmäßigen Wartungstermin Probleme macht? Die Systeme des Start-ups KONUX könnten eine Lösung bieten.

Die Gründer Andreas Kunze, Dennis Humhal und Vlad Lata haben sich an der TUM kennengelernt. Gemeinsam entwickelten sie sehr genaue und robuste »smarte« optische Sensoren. Die bilden, zusammen mit auf künstlicher Intelligenz basierter Analyse-Software, ein System, das Einrichtungen wie Weichen in Echtzeit überwachen, aber auch den Wartungsbedarf vorhersagen kann. Das Prinzip ist auf viele industrielle Anlagen anwendbar.

Einen besonderen Schwerpunkt legt das 2014 gegründete Start-up auf Vernetzung und Digitalisierung von Eisenbahnstrukturen. Mittlerweile hat KONUX bedeutende Unternehmen als Kunden gewonnen, mehrere Finanzierungsrunden abgeschlossen und viele Preisein abgeräumt.

Auf dem Weg von der Idee zum eigenen Unternehmen nutzten die Gründer zahlreiche Angebote von TUM und UnternehmerTUM, dem Zentrum für Gründung und Innovation. Der Grundstein wurde in einem Seminar zum Thema »Business-Plan« gelegt, in dem sich die drei kennenlernten. Neben dem Angebot der TUM Gründungsberatung nahmen sie zum Beispiel an Coaching-Programmen teil und entwickelten Prototypen in der Hightechwerkstatt »MakerSpace«. Darüber hinaus hat der Venture Capital Fonds von UnternehmerTUM in KONUX investiert.

Mitwettbewerber um den TUM Presidential Entrepreneurship Award waren die jungen Unternehmen eGym (Neue Ideen fürs Krafttraining) und ProGlove (Wearables für die Industrie).

TUM-Vizepräsident Prof. Thomas Hofmann (r.) überreicht den Presidential Entrepreneurship Award 2017 an Andreas Kunze, einen der drei Gründer von KONUX.  
© Astrid Eckert



eGym stellt vollelektronische Krafttrainings-Geräte her, die mittlerweile in mehr als 650 Fitnessstudios in Deutschland und dem europäischen Ausland stehen. Dank eigens entwickelter Software für die Maschinen und Mobiltelefon-Apps lassen sich besonders individuelle und effiziente Trainingspläne erstellen. Florian Sauter, einer der beiden Gründer und heute zuständig für Forschung und Entwicklung, war Student an der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik.

ProGlove entwickelt Arbeitshandschuhe mit eingebautem Scanner, die in Industrie und Logistik genutzt werden können. Die Handschuhe liefern optisches, akustisches und haptisches Feedback und erlauben es, mit beiden Händen zu arbeiten, weil kein zusätzliches Gerät transportiert werden muss. Mehrere große Kunden aus der Industrie setzen sie bereits ein.

Paul Hellmich

# Gründer aus der TUM in der Liste »Innovatoren unter 35«

Nicht nur ihr geplantes Lufttaxi ist ein Senkrechtstarter: Die Liliium GmbH, ein Spin-off der TUM, räumt die Gründer-Preise ab. CEO Daniel Wiegand wurde in dem von der deutschen Ausgabe der MIT Technology Review ausgelobten Wettbewerb »Innovatoren unter 35« zum »Innovator of the year« erklärt. Drei weitere Ausgründungen der TUM erhielten ebenfalls einen Award.



Die Liliium-Gründer mit dem Prototypen ihres Flugtaxis (v.l.): Daniel Wiegand, Matthias Meiner, Sebastian Born und Patrick Nathen  
© Liliium

Der Nachwuchspreis »Innovators under 35« gilt als eine der wichtigsten Auszeichnungen für junge Unternehmer. Zu den bisherigen Preisträgern gehören Facebook-Gründer Mark Zuckerberg und Daniel Ek von Spotify. Wer es auf die Liste der deutschen Ausgabe der Zeitschrift schafft, ist automatisch auch für die internationale Liste der 35 Innovatoren unter 35 nominiert.

## Liliium GmbH

Die Idee des jungen Unternehmens Liliium ist es, Passagiere mit einem Flugtaxi ohne Stau mit 300 Kilometern pro Stunde zu befördern, und das mit klimafreundlicher Energie. Kürzlich hat Liliium einen Prototypen vorgestellt: ein Ultraleichtflugzeug, das senkrecht startet und landet. Angetrieben wird es von 36 Propellern auf den Flügeln, gespeist aus Akkus, die 300 Kilometer weit reichen. Der Zweisitzer ist nicht nur leise, sondern soll auch noch doppelt so effizient sein wie aktuelle Elektroautos.

Zehn Millionen Euro Beteiligungskapital konnte Liliium akquirieren. Die Gründer Daniel Wiegand, Sebastian Born, Matthias Meiner und Patrick Nathen haben an der Fakultät für Maschinenwesen der TUM studiert oder promoviert. Wiegand wurde bereits im zu den »100 Innovatoren Deutschlands« gezählt, Meiner in die Liste »Forbes 30 Under 30 Europe« aufgenommen.

## NavVis

Bei NavVis ist es Gründer Georg Schroth, der in die Liste der »Innovatoren unter 35« aufgenommen wurde. Das Navigationssystem für Innenräume hilft dabei, sich in sehr großen Gebäuden zurechtzufinden. In kurzer Zeit kartiert ein kleiner Messwagen mit Laserscannern und 360-Grad-Fotografien die Räume. Aus den Daten und Bildern erstellt NavVis dreidimensionale Ansichten mit Positionsbestimmungen. Per Smartphone kann man sich im Gebäude zurechtfinden oder die Orte von zu Hause aus anschauen; Unternehmen können Arbeitsabläufe erleichtern.

Die 2013 am TUM-Lehrstuhl für Medientechnik gegründete Firma mit rund 70 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern hat heute Kunden etwa im Handel, in der Automobilindustrie und Museen und verkauft in mehrere asiatische Länder, darunter China und Japan. Weitere Gründer sind Sebastian Hilsenbeck, Felix Reinshagen und Robert Huitl.

## Hawa Dawa

Die Luftverschmutzung in Städten kostengünstig und zuverlässig zu messen, ist Ziel des 2016 gegründeten Start-ups Hawa Dawa – auf Deutsch »Luftmedizin«. Mittels statistischer Analysen und maschinellen Lernens werden aus von Sensoren gesammelten Daten zuverlässige Werte der Luftqualität gewonnen. Die flächendeckenden Messungen sollen »Sensorpaten« übernehmen, die die Geräte auf ihrem Balkon installieren und dafür Zugriff auf die Daten erhalten.

Gründer Jannai Flaschberger, der an der TUM Maschinenwesen studiert, darf sich nun »Innovator unter 35« nennen. Auch zwei weitere der Gründer wurden oder werden an der TUM ausgebildet: Matthew Fullerton hat einen Abschluss in Elektro- und Informationstechnik und am Lehrstuhl für Verkehrstechnik gearbeitet, Karim Tarraf studiert Management and Technology. →



### KONUX GmbH

KONUX-CEO und jetzt »Innovator unter 35« Andreas Kunze, Dennis Humhal und Vlad Lata haben an den TUM-Fakultäten für Elektrotechnik und Informationstechnik, für Informatik, für Maschinenwesen und für Wirtschaftswissenschaften studiert. Das 2014 gegründete Start-up hat bereits bedeutende Unternehmen als Kunden gewonnen, mehrere Finanzierungsrunden abgeschlossen und eine Filiale im Silicon Valley eröffnet. Das Gründerteam wurde in die »Technology Pioneers« des Weltwirtschaftsforums und in die »Forbes 30 Under 30 Europe« aufgenommen (s. auch Seite 42).

Die Start-ups profitierten von verschiedenen Förderangeboten der TUM; Professoren waren teils beratend tätig. Georg Schroth war Stipendiat des Center for Digital Technology and Management (CDTM), in dessen Zusatzstudium die Studierenden in interdisziplinären Teams neue Technologien konstruieren, konkrete Produkte entwickeln und eine Firmengründung vorbereiten.

Die anderen Teams nahmen an verschiedenen Programmen bei UnternehmerTUM, dem Zentrum für Gründung und Innovation, teil – von »Kickstart« über »Climate-KIC Accelerator« bis zu »XPRENEURS«. Im letztgenannten Programm bekommen Start-ups über drei Monate Startkapital, Büroräume, Zugang zur High-techwerkstatt MakerSpace und intensives Coaching, um ihre Geschäftsideen zur Marktreife zu bringen.

Laut »Gründungsradar« des Stifterverbands für die Deutsche Wissenschaft fördert keine andere große deutsche Hochschule Fimenausgründungen besser als die TUM. Jedes Jahr gehen rund 70 Unternehmen aus der TUM hervor.

*Stefanie Reiffert*

## Zu Besuch auf dem Campus



1 Bei den »Munich Talks« der Hochschule für Politik an der TUM zu Gast war **José Manuel D. Barroso**, von 2004 bis 2014 Präsident der Europäischen Kommission. Das Thema des ehemaligen portugiesischen Premierministers, der heute für die Investmentbank Goldman Sachs tätig ist, lautete »European Politics and Governance in Challenging Times«.



Foto 1:  
© Astrid Eckert  
Foto 2:  
© Andreas Heddergott

2 Keynote-Speaker bei der Konferenz »Digitale Transformation – Gibt es einen eigenen Weg für Deutschland?« war Dr. **Ursula von der Leyen**, Bundesministerin der Verteidigung. Eingeladen hatten die TUM, der Verein deutscher Arbeitgeber MINT Zukunft schaffen, das Zentrum Digitalisierung Bayern (ZD.B), die Wirtschaftszeitschrift brand eins und der Münchner Kreis, eine »Plattform zur Orientierung für Gestalter und Entscheider in der digitalen Welt«.

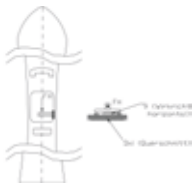
# Made by TUM

An der TUM werden immer wieder technische Neuerungen entwickelt, die allgemeinen Nutzen versprechen. Damit die Universität solche Erfindungen und Ideen schützen und wirtschaftlich verwerten kann, müssen diese von den Wissenschaftlern gemeldet und von der TUM als Patentantrag beim Patentamt eingereicht werden. Sachkundige Unterstützung erhalten die Wissenschaftler dabei vom TUM ForTe Patent- und Lizenzbüro. TUMcampus stellt einige der neueren TUM-Erfindungen vor. Folge 28:

## Energiegewinnung durch Bewegung



Unser Informations- und Kommunikationsbedürfnis hat auch die bisher eher traditionell orientierten Bergsteiger, Tourengeser und Wanderer erreicht: Das Smartphone als Notrufsystem, das satellitengestützte Navigationsgerät zur Orientierung und als Kartenlieferant, die digitale Kleinkamera, um die Tour festzuhalten. Sind die Akkus in gutem Zustand und voll aufgeladen, dann reichen sie bei mittleren Außentemperaturen für einen Tourentag. Bei den für Wintersport typischen Temperaturen oder bei Mehrtagestouren bleibt das Display aber oft leer. Das kann sicherheitskritisch sein: Wenn das GPS-Gerät aus- oder die Möglichkeit wegfällt, einen Notruf abzusetzen. Natürlich kann man Ersatzakkus mitnehmen – aber bei der heutigen Outdoorausrüstung zählt jedes Gramm.



Outdoor-Solarmodule zum Aufladen der Akkus könnten eine Lösung sein, wiegen aber mehr als ein Kilo und nehmen viel Platz weg. Ihr größter Nachteil: Sie funktionieren nur, wenn die Sonne scheint, schon bei bedecktem Himmel geht ihre Leistung deutlich zurück. Aber gerade bei schlechtem Wetter, bei Nebel oder Schneefall wird das GPS-Gerät benötigt.



Strom fürs GPS-Gerät selbst erzeugen können Wintersportler dank einer Erfindung von TUM-Wissenschaftlern.  
© Veit Senner

Vor diesem Hintergrund hatten Prof. Veit Senner von der Professur für Sportgeräte und Materialien und der Physiker Dr. Wolfgang Schott vom Lehrstuhl für Physik I die naheliegende Idee, Energie aus der Gehbewegung zu gewinnen. Das Prinzip ist simpel: Die durch Muskeln erzeugte Bewegungsenergie führt zu Relativbewegungen zwischen Körperteilen und zu Materialverformungen, die sich mittels Induktion oder Verformung von Piezoelementen zur Stromerzeugung nutzen lassen. Aus der Überführung in eine technische Lösung – angewandt auf das Skitourengehen entstand ein europäisches Patent, das über die Bayerische Patentallianz GmbH vermarktet wird.

Bereits bestehende Schutzrechte nutzen beispielsweise die Vibrationen oder Verbiegungen der Ski bei der



Abfahrt, um elektrische Energie zu erzeugen. Insgesamt ist die Dauer der Abfahrt aber sehr kurz im Vergleich zur Aufstiegszeit, weshalb die Energieproduktion entsprechend gering ist. Die Lösung der TUM-Wissenschaftler erzeugt dagegen Energie bei jedem Schritt: Beim Anheben der Ferse und Wiederabsenken auf den Ski wird über eine Spule und kleine Magnete im Absatz des Schuhs durch Induktion ein Energiegewinn von 0.53 Joule erzielt.

Diese technische Lösung ließe sich auch für das Schneeschuhwandern oder das Langlaufen anwenden. So hat ein bekannter norwegischer Hersteller von Skibindungen für den Langlauf jüngst eine mittels Elektromotor längs des Skis verschiebbare Bindung vorgestellt. Mit dem TUM-Patent wäre der dafür notwendige Strom direkt zu erzeugen und damit das System komplett autark zu betreiben.

Veit Senner

# Gemeinsam im Center of Competence Communication

An der TUM haben sich 18 Professuren zum Center of Competence Communication zusammengeschlossen, um gemeinsam die Herausforderungen der modernen Kommunikationstechnik anzugehen. Im Juni 2017 luden sie Industriepartner zu einem Industry Day ein.

Die Forschungsschwerpunkte der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik (EI) sind in derzeit neun Centers of Competence (CoC) abgebildet, in denen Professoren und Teams verschiedener Ausrichtung gemeinsam wissenschaftlich-technische Aspekte aktueller Herausforderungen erforschen. Darüber hinaus tragen die CoC auch zur fachlichen Ausrichtung der Lehre bei – haben etwa die aktuellen Kernbereiche des Masterstudiengangs Elektrotechnik und Informationstechnik festgelegt, die sich seit dem Sommersemester 2015 an die Themen der CoC anlehnen.

Die Mitglieder eines CoC gehören nicht zwingend zur Fakultät EI, auch Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen anderer Fakultäten und Forschungsinstitute sind beteiligt. Im CoC Communication (CoC COM) arbeiten derzeit 18 Professuren aus der EI und der Fakultät für Informatik in Forschung und Lehre zum Thema »Communications« zusammen, um die nächste Generation mobiler und leitungsgebundener Kommunikation mitzugestalten. Die Expertise reicht von Antennen, Signalverarbeitung und Informationstheorie über Kommunikationsnetze zu Multimedia und Big Data. Dabei decken die Anwendungsfelder nicht nur die klassische Telekommunikation ab, sondern insbesondere hochinterdisziplinäre Felder wie Industrie 4.0, Robotik, Autonomes Fahren und das Internet der Dinge.

Aktuelle Forschungsthemen im CoC COM zielen unter anderem auf die 5. Generation Mobilfunknetze (5G) ab. Im Vordergrund stehen hier nicht mehr die bloße Erhöhung der Datenraten, sondern insbesondere die garantierte Ausfallsicherheit, kurze Verzögerungszeiten, der gleichzeitige Betrieb von Millionen von Endgeräten und Sensoren auf kleinster Fläche und die Informationssicherheit, um die genannten Anwendungen flächendeckend zu unterstützen.

Ein spezieller Aspekt ist es, Kommunikationssysteme für das zukünftige Internet mit extrem kurzen Verzögerungszeiten von einer bis zehn Millisekunden zu



entwerfen, um beispielsweise die Fernsteuerung von Robotern oder Teleoperation zu unterstützen. Solche Herausforderungen lassen sich nur durch Zusammenarbeit verschiedener Disziplinen der Kommunikationstechnik meistern. Erste Experimente der CoC COM-Partner sind vielversprechend und lassen eine erfolgreiche Umsetzung realistisch erscheinen.

Auch in der Lehre setzt das CoC COM diese Themen zum Beispiel in den neuen Praktika Industrie 4.0 und Taktiler Internet um. Das bietet den Studierenden die Möglichkeit, sich frühzeitig mit den neuesten Kommunikationstechnologien auseinanderzusetzen.

Wolfgang Kellerer  
[www.ei.tum.de/forschung/coc-communication](http://www.ei.tum.de/forschung/coc-communication)

Am ersten »Industry Day« des CoC COM im Vorhoelzer Forum nahmen mehr als 60 Vertreter der Industrie teil. Neben der Vorstellung aktueller Arbeiten stand vor allem die engere Verzahnung von Industrie und TUM im CoC COM im Vordergrund.  
© Uli Benz



# Starthilfe für Mikroalgen

Forschung braucht Geld. Bei aufwendigen Projekten sind Universitäten häufig auf Drittmittel etwa von staatlichen Organisationen, Unternehmen oder Stiftungen angewiesen. Zum Beispiel machen es die Firma Bürkert Fluid Control Systems und die Christian Bürkert Stiftung möglich, dass Forscher der Professur für industrielle Biokatalyse der TUM ihre Forschung an der Kultivierung von Mikroalgen zur Produktion von Nahrungsergänzungsmitteln und Biokraftstoffen vorantreiben können.

Werden Mikroalgen in einem optimalen Wachstumsumfeld gezüchtet, können sie Wertstoffe zur Herstellung von Biokraftstoffen, Pharmazeutika und Nahrungsergänzungsmitteln einlagern. Das hat mehrere Vorteile: Die Produktion von Algenbiomasse konkurriert nicht mit landwirtschaftlichen Aktivitäten, denn die Algen lassen sich auf Brachland und unter Nutzung von Meerwasser kultivieren. Zudem wachsen sie zehnmals so schnell wie Landpflanzen und nutzen dabei das Klimagas Kohlendioxid. So kann man mit ihrer Hilfe neue Wertstoffe nachhaltig herstellen.

Um die gesetzlichen Vorgaben für die Produktion von Pharmazeutika und Nahrungsmitteln zu erfüllen, müssen Mikroalgen unter kontrollierten, allzeit konstanten Bedingungen kultiviert werden. Dazu sind geschlossene Photobioreaktor-Systeme nötig. Doch die Reaktoren sind teuer, und die Algenkultivierung in ihnen ist noch nicht sehr effizient, weshalb sich diese Technologie industriell bisher nicht realisieren lässt. Vor allem niederwertige Produkte wie Biokraftstoffe sind unter ökonomischen Gesichtspunkten nicht herstellbar.

Die TUM-Wissenschaftler wollen daher neue Reaktor-geometrien entwickeln. Ihre Arbeiten werden von der mit der Christian Bürkert Stiftung verbundenen Firma

Bürkert Fluid Control Systems mit Sachmitteln und Expertise bei Aufbau, Automatisierung und Inbetriebnahme neuer Photobioreaktoren unterstützt. Die Firma gehört zu den führenden Herstellern von Mess-, Steuer- und Regelungssystemen für Flüssigkeiten und Gase. In den neuen Reaktoren sollen zum einen verschiedene Bedingungen für die Algenanzucht mit Abgasen getestet, zum anderen sollen die neuen Anlagen auf höhere Ausbeuten optimiert werden.

Die Planungen für den Bau der Reaktoren wurden so konzipiert, dass von Anfang an Studierende unter Anleitung von Doktoranden mit einbezogen werden können. Die Studierenden werden mit den Anlagen vertraut und können ihr Wissen bei deren Betrieb sofort praktisch umsetzen. Im späteren Verlauf können sie Versuche entwerfen und in der Praxis evaluieren. Bei der iterativen Verbesserung der Photobioreaktor-Systeme profitieren die Forscher von der Beratung durch die Firma Bürkert. Die aktuelle Interaktion von Professur und Unternehmen wurde durch die Stiftung vermittelt, die der TUM auch durch die Vergabe von Deutschlandstipendien verbunden ist. Die langfristig angelegte Zusammenarbeit hat das Ziel, geeignete Nachwuchswissenschaftler zu identifizieren und zu fördern.

Mikroalgen können Wertstoffe etwa für die Herstellung von Pharmazeutika und Nahrungsergänzungsmitteln liefern. Wissenschaftler der Professur für industrielle Biokatalyse wollen die Kultivierung der Algen optimieren.

© links: Andreas Heddergott, rechts: Kurt Bauer



# »Alleskönner« aCar auf der IAA

Ein Elektroauto für Afrika, das auf die Bedürfnisse der Bevölkerung zugeschnitten ist, die ländliche Struktur stärkt und die Wirtschaft ankurbelt: Daran haben Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der TUM gemeinsam mit Kooperationspartnern vier Jahre lang gearbeitet. Ihren neuen Prototypen stellten sie auf der Internationalen Automobil-Ausstellung (IAA) vor.

Ein Fahrzeug zu haben oder benutzen zu können, ist in Afrika nicht selbstverständlich. Das heißt: Wer weit von den urbanen Zentren entfernt lebt, hat keinen direkten Zugang zu medizinischer Versorgung, Bildung und zum politischen Geschehen. Um ihren Lebensunterhalt zu bestreiten, sind Bauern auf Fuhrunternehmen angewiesen, die ihre Erzeugnisse in die nächste Stadt fahren. Das aCar kann solche Probleme lösen: Es ist geländegängig, kann große Lasten transportieren und ist finanziell erschwinglich.

Gemeinsam mit der Bayern Innovativ GmbH, der Gesellschaft für Innovation, Technologie- und Wissenstransfer in Bayern, initiierte die TUM 2013 das Projekt »aCar mobility – Ländliche Mobilität in Entwicklungsländern«. Ziel: ein Fahrzeug, das genau auf die Bedürfnisse

der ländlichen Bevölkerung in den Ländern südlich der Sahara zugeschnitten ist. Die Förderung erfolgte seit 2015 über die Bayerische Forschungsstiftung.

Neben dem Allradantrieb entschied sich das Team für einen elektrischen Antriebsstrang. »Ein Elektroantrieb ist nicht nur umweltfreundlicher, sondern auch technisch die bessere Lösung, da er wartungsarm ist und sein volles Drehmoment direkt beim Anfahren entfalten kann«, erklärt Dipl.-Ing. Martin Šoltés, der gemeinsam mit Dipl.-Ing. Sascha Koberstaedt das Projekt am Lehrstuhl für Fahrzeugtechnik der TUM leitet.

Das aCar soll vor allem Personen und Güter transportieren; die Gesamtlast kann eine Tonne betragen. Die Batterie lässt sich auch anderweitig nutzen, etwa zum Betrieb leistungsstarker Verbraucher wie einer Seilwinde. Dafür haben die Wissenschaftler unterschiedliche Aufbauten für die Ladefläche konzipiert, die sich modular verwenden lassen. Weitere Module verwandeln aCar in eine mobile Arztpraxis oder eine Wasseraufbereitungsstation.

Die 20kWh-Batterie, ausreichend für 80 Kilometer, kann an einer 220-Volt-Steckdose über Nacht vollständig geladen werden. Auf dem Fahrzeugdach angebrachte Solarmodule speisen sie ebenfalls und erhöhen so die Reichweite. Optional erhältliche Solarplanen können noch deutlich mehr Solarenergie zum Laden der Batterie erzeugen.

Damit die Idee vom aCar keine Idee bleibt, sondern das Fahrzeug wirklich in Serie geht, haben Koberstaedt und Šoltés die Evum Motors GmbH gegründet. In einer Modellfabrik sollen die ersten Fahrzeuge in Europa entstehen, um zunächst die technischen Abläufe in den Griff zu bekommen und dann Menschen aus Afrika hier zu schulen, die wiederum ihr Wissen vor Ort weitergeben.

Stefanie Reiffert  
[www.acar.tum.de](http://www.acar.tum.de)

Als Elektronutzfahrzeug mit Allradantrieb ist das aCar nicht nur für Afrika bestens gerüstet. Generell könnte es sich etwa für Transportzwecke städtischer Betriebe oder bei der Pflege von Grünanlagen nützlich machen.

© Maximilian Eiba

---

**An dem Projekt aCar sind die TUM-Lehrstühle für Fahrzeugtechnik, für Strategie und Organisation, für Umformtechnik und Gießereiwesen sowie für Industrial Design beteiligt; außerdem die Hochschule Rosenheim und die Universität Bayreuth, sieben Industriepartner sowie wissenschaftliche Partner in Nigeria, Ghana, Kenia und Tansania.**

---



# TUM erweitert Austauschprogramm mit Australien und Singapur

Im Sommer 2017 hat die TUM ihre hochkarätigen durch neue Vereinbarungen in Australien und Singapur gestärkt: In Brisbane vertiefte TUM-Präsident Prof. Wolfgang A. Herrmann die Partnerschaft mit der University of Queensland im Bereich Biotechnologie, in Singapur standen Gespräche und Vereinbarungen mit A\*STAR auf dem Programm.

Biotechnologie gehört zu den wichtigsten Disziplinen an der TUM und wird auf dem TUM-Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit nochmals erheblich gestärkt. Mit dem neuen Kooperationsvertrag, den Herrmann im australischen Sydney mit Prof. Peter Høj, dem Präsidenten der in Brisbane angesiedelten University of Queensland (UQ), unterzeichnete, weitet die TUM jetzt auch den internationalen Austausch von Studierenden aus.

Schon seit 2010 besteht eine umfassende Universitätspartnerschaft zwischen TUM und UQ. So bietet die Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik der TUM einen Doppelabschluss mit ihrem Pendant an der UQ an; darüber hinaus gibt es universitätsweite Austauschvereinbarungen auf Ebene der Graduate Schools. Vor allem im Bereich der Lebenswissenschaften und der Biotechnologie existieren erfolgreiche Forschungsk Kooperationen.

»Die außerordentlich positiven Erfahrungen mit diesen Kooperationen haben uns dazu bewegt, in diesem wichtigen Forschungsbereich unsere Studierenden zu animieren, den Weg auf die andere Seite des Globus zu suchen«, sagte Herrmann. Deshalb unterzeichneten die beiden Universitätspräsidenten ein Austauschabkommen für Studierende im Studiengang Chemische Biotechnologie. An der TUM wird der neue interdisziplinäre Bachelorstudiengang am TUM-Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit angeboten. In diesem Jahr war er bei den Bewerberinnen und Bewerbern besonders gefragt.

Zusätzlich zum Austauschabkommen soll die Forschung im Bereich Chemische Biotechnologie intensiviert werden. Noch im Oktober 2017 veranstalten die Fächerrepräsentanten beider Universitäten ein Forschungssymposium zu den ökonomischen Auswirkungen der Biotechnologie (Bioökonomie). Weitere Kooperationen zwischen TUM und UQ sollen folgen, etwa ein gemeinsames Promotionsprogramm und ein



stärkerer Austausch in verschiedenen anderen Forschungsbereichen, von der Politikwissenschaft bis zur Bodenkunde.

Mit dem A\*STAR, einer der größten Forschungseinrichtungen in Singapur, wurde ein Abkommen im Rahmen des A\*STAR Research Attachment Programme (ARAP) geschlossen. Mit diesem Programm holt A\*STAR Doktoranden von Partneruniversitäten für Forschungsprojekte an eine seiner Einrichtungen: Doktoranden aus aller Welt verbringen ein oder zwei Jahre in einem A\*STAR-Forschungsinstitut, gemeinsam betreut von dessen Wissenschaftlern und der Heimatuniversität. In dem nun von A\*STAR und TUM unterzeichneten Memorandum geht es besonders um Austausch und Zusammenarbeit auf den Gebieten Industry 4.0, Diabetes-Forschung und Precision Engineering für die Medizin.

Kurzzeitige Forschungsaufenthalte von Bachelor- und Masterstudierenden zu fördern, ist Inhalt des »Singapore International Pre-Graduate Award« (SIPGA): Fachlich herausragende Studierende bekommen die einzigartige Gelegenheit, in das wissenschaftliche Leben von A\*Star-Institutionen einzutauchen und mit weltweit renommierten Forschern zu arbeiten.

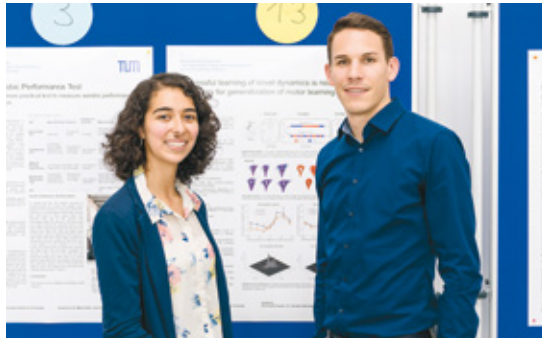
Prof. Peter Høj, Präsident der University of Queensland (UQ), und TUM-Präsident Prof. Wolfgang A. Herrmann unterzeichnen die Kooperationsvereinbarung.  
© University of Queensland



# Yale-Studentin unterstützt Forschungsteam

Mitte August 2017 endete die erste Runde des neuen Sommer-Forschungspraktika-Programms der TUM, des Practical Research Experience Program (PREP).

Die Gaststudierenden renommierter Universitäten aus den USA und Kanada und die betreuenden TUM-Wissenschaftler aus zehn Fakultäten sind sich einig: Die erste PREP-Runde war ein voller Erfolg. Sabrina Czechofsky sprach für TUMcampus mit Yale-Studentin Sarah Barreto Ornellas und ihrem Betreuer, Dr. Christian Stockinger von der Professur für Neuromuskuläre Diagnostik, über die erfolgreiche Zusammenarbeit.



Sarah Barreto Ornellas  
und ihr Betreuer,  
Dr. Christian Stockinger  
© Uli Benz

## TUMcampus: Würden Sie Ihr Forschungsprojekt und Sarahs Aufgabe kurz beschreiben?

Christian Stockinger: Wir erforschen die Prinzipien menschlicher Bewegungskontrolle – zum Beispiel, wie der Mensch auf veränderte Umweltbedingungen reagiert und seine Bewegung anpasst. Unsere Forschungsgruppe hat sich auf Armbewegungen spezialisiert. Sarah hat uns dabei unterstützt, ein Experiment zu entwerfen, um zu untersuchen, wie das zentrale Nervensystem Bewegungen repräsentiert, dieses mit mehreren Probanden durchgeführt und Daten ausgewertet.

## Was sind die wichtigsten Vorzüge des PREP-Programms?

Sarah Barreto Ornellas: Eine wunderbare Erfahrung! Ich konnte über einen längeren Zeitraum an einem Forschungsprojekt teilnehmen, mich völlig darauf konzentrieren und einen guten Überblick über die verschiedenen Schritte eines Forschungsprojekts erhalten. Auch in Yale forschen wir während des Semesters neben den Kursen, aber es ist schwierig, alles unter einen Hut zu bekommen. Das International Center bietet uns, vor allem an den Wochenenden, ein sehr abwechslungsreiches Rahmenprogramm. Das ist super und hilft, die anderen Studierenden besser kennenzulernen. Auch München mag ich sehr gerne. Man kann hier viel unternehmen.

Stockinger: PREP vermittelt gut ausgebildete und vor allem hoch motivierte Studierende, die sich sehr schnell in ein Thema einarbeiten können. Weil sich das

International Center um alle bürokratischen Belange kümmert, wird den Studierenden eine große Last abgenommen, und sie können sich besser auf die Forschung konzentrieren. Zugegeben, zehn Wochen ist nicht besonders lange, und wir haben im Vorhinein genau überlegt, wie wir Sarahs Zeit möglichst sinnvoll gestalten. Aber ich glaube, das ist uns gut gelungen, und so war die Teilnahme an PREP für beide Seiten eine Bereicherung.

## Was würden Sie zukünftigen PREP-Betreuern und Teilnehmern gern sagen?

Barreto Ornellas: Such' dir ein Projekt aus, das dich wirklich interessiert, und schöp' alle tollen Möglichkeiten aus, die dir im Rahmen von PREP geboten werden. Nutz' die Chance, die TUM und München näher kennenzulernen!

Stockinger: Ich kann jedem Lehrstuhl empfehlen, an PREP teilzunehmen. Klar ist das zunächst mit etwas Aufwand verbunden, wenn man eine Projektidee entwickelt, die sich in zehn Wochen gut realisieren lässt. Aber es lohnt sich. Sarah hat in unserer Pilotstudie mehr als zehn Probanden komplett selbstständig betreut und dabei beim gesamten Prozess von Einlesen in den Forschungsstand über Herstellen des experimentellen Set-Ups und Messungen im Labor bis zur Datenanalyse mitgewirkt – in konzentrierter Form. Ohne sie hätten wir das in diesem Tempo nicht geschafft. Sarah war eine wirklich große Hilfe.

[www.international.tum.de/prep](http://www.international.tum.de/prep)

# Urbanisierung im Diskurs

Im Juli 2017 fand im TUM Akademiezentrum Raitenhaslach das erste »Imperial-TUM Global Fellows Programme« statt. Die Veranstaltung ist eine Kooperation zwischen der TUM und dem Imperial College London (ICL). Für die einwöchige interdisziplinäre Summer School zum Thema »Cities of the Future« konnten sich alle Promovierenden der Global Alliance of Technological Universities (GlobalTech) bewerben, einer internationalen Allianz exzellenter Technischer Universitäten.

50 ausgewählte Nachwuchswissenschaftler und -wissenschaftlerinnen aus der ganzen Welt diskutierten interdisziplinäre Lösungen für die Herausforderungen, die die Urbanisierung im 21. Jahrhundert für Gesellschaft und Stadtplanung bereithält. Neben TUM und ICL waren auch GeorgiaTech (USA), Indian Institute of Technology Bombay (Indien), Nanyang Technical University (Singapur), Shanghai Jiao Tong University (China) und die University of New South Wales (Australien) vertreten.

Hier ist Koordination gefragt: Es gilt, gemeinsam einen Stab mit den Fingern anzuheben. Heben nicht alle die Hände gleichzeitig, rutscht der Stab herunter. Solche Übungen rundeten das Programm ab.  
© *Andreas Heddergott*

Mehr als die Hälfte der Weltbevölkerung lebt heute in Städten. Schätzungen zufolge erhöht sich dieser Anteil bis 2050 auf 66 Prozent. Bei der Entwicklung von Zukunftskonzepten muss die Stadtforschung eine Vielzahl von Elementen einbeziehen – von sozialer Ungleichheit über Gesundheitsprävention bis zum integrierten fahrerlosen Verkehr. Die Effekte neuer Technologien, des

Klimawandels oder globaler Migrationsbewegungen auf alle Bereiche des urbanen Lebens bieten viele spannende neue Forschungsfelder.

Die 2009 gegründete Global Alliance of Technological Universities (GlobalTech) ist ein Netzwerk der besten Technischen Universitäten der Welt. Als führende TU Deutschlands wurde die TUM 2013 in die Allianz aufgenommen und hat seit 2015 den Vorsitz.

Die Allianz setzt sich dafür ein, wissenschaftliche und technische Lösungen für globale gesellschaftliche Fragen zu finden. Im Fokus stehen Biomedizin und Gesundheitsversorgung, Nachhaltigkeit und globale Umweltveränderungen, Sicherheit der Energie, Wasser- und Lebensmittelversorgung sowie demografischer Wandel.

Die Summer School soll zukünftig jährlich an verschiedenen GlobalTech-Universitäten stattfinden und jeweils ein interdisziplinäres Thema behandeln.

*Benjamin Brast*



# Das AmazonFACE-Programm

Prof. David Lapola von der Universität Campinas, Brasilien, ist August-Wilhelm Scheer Visiting Professor und Koordinator des AmazonFACE-Programms, das sich mit den Auswirkungen von Klimaänderungen auf den Amazonas-Regenwald befasst. Im Interview spricht Lapola über Forschung und Lehre in Zusammenhang mit dem AmazonFACE-Programm.



David Lapola mit Anja Rammig  
© Lea Salthammer

## TUMcampus: Was genau ist das AmazonFACE-Programm?

David Lapola: Es wird vermutet, dass der Klimawandel und damit einhergehende höhere Temperaturen und häufigere Trockenzeiten in Zukunft zu vermehrtem Waldsterben führen. Das hat nicht nur einen negativen Einfluss auf die Biodiversität, sondern auch auf die Wirtschaft und den Lebensstandard vieler Menschen. Vor allem für das Gebiet des Amazonas-Regenwaldes könnte das verheerende Folgen haben. Jedoch sind die Vorhersagen über die Folgen des Klimawandels zurzeit sehr ungenau. Um das zu ändern, testen und analysieren wir die Reaktion des Waldes in Brasilien auf einen erhöhten CO<sub>2</sub>-Gehalt der Luft, um explizitere Aussagen treffen zu können. Deshalb heißt das Experiment auch Free-Air CO<sub>2</sub> Enrichment (FACE). Es ist das erste Experiment seiner Art.

## Ihre Kollegen kommen aus den unterschiedlichsten Ländern. Warum halten Sie solche Kooperationen – trotz der Entfernungen – für sinnvoll?

Diese Art von Kooperationen gibt es ja nicht erst seit heute. In der Vergangenheit hat sich bereits gezeigt, dass diese sehr sinnvoll sein können. Dabei kommt es jedoch weniger auf die Nationalität an. Wichtig sind das Wissen, die Expertise und die Erfahrung, die das Kollegium mitbringt. Die unterschiedlichen Spezialisierungen der Forschenden haben dann wiederum Einfluss

auf die Forschungsfragen, mit denen wir uns im Projekt beschäftigen. Damit das funktioniert, braucht man eine gut strukturierte Organisation. Mir sind dabei regelmäßige Konferenzen sehr wichtig. Mindestens einmal im Monat haben wir ein Meeting mit den 13 Mitgliedern des wissenschaftlichen Komitees. Prof. Anja Rammig (*Professur für Land Surface – Atmosphere Interactions der TUM, d. Red.*) ist ebenfalls Teil des Komitees.

## Was für Auswirkungen könnten die Ergebnisse des Programms auf die Wissenschaft und zukünftige Forschung haben?

Primär möchten wir natürlich unser Wissen über den Amazonas-Regenwald vertiefen. Wie widerstandsfähig ist er gegenüber dem Klimawandel? Was für Konsequenzen hat die Widerstandsfähigkeit für die Biodiversität und die Lebensbedingungen der Menschen? Das sind die Hauptfragen, mit denen wir uns befassen. Die bisherige Forschung im Amazonas-Regenwald war meistens eher empirisch. Mit dem AmazonFACE-Programm heben wir das Ganze nun aber auf ein experimentelles Level. Die Anzahl der involvierten Menschen und die anfallenden Kosten sind mit einem industriellen Projekt zu vergleichen. Dieser Aufwand wird sich lohnen: Es ist damit zu rechnen, dass im Rahmen des Forschungsprojekts 100 bis 200 Artikel veröffentlicht werden. Andererseits bietet das Programm auch in allen Bereichen ein gutes Training für die Mitarbeitenden.

*Interview: Lea Salthammer*



# München leuchtet: Zur Geschichte des Ausländerstudiums an der TUM

Dass München leuchtet, wusste man schon im 19. Jahrhundert. Attraktiv war die aufstrebende Metropole nicht nur für Künstler und Wissenschaftler, sondern auch für Studenten aus den Ländern Europas.

Als die TU München, damals noch »Polytechnische Schule«, im Wintersemester 1868/69 eröffnet wurde, waren unter den 380 Studenten 61 »Ausländer«. Der Begriff war weit gefasst: Bis 1871 galten Studenten aus dem nicht-bayerischen Deutschland als Ausländer, und bis zum WS 1933/34 führten die Statistiken drei Nationalitätskategorien: Bayern, nicht-bayerische Deutsche und Ausländer.

Nach dem Ersten Weltkrieg unterschied man zusätzlich zwischen Studenten aus den »abgetrennten Gebieten«, Deutsch-Österreichern und »Ausländern deutscher Abkunft« – wie man mit Statistik Politik macht, weiß man nicht erst seit heute. Betrachtet man nur die »Ausländer« im heutigen Sinne, dann zeigt sich, dass ihr Anteil zwar schwankend, aber von Anfang an recht hoch war und um die Jahrhundertwende stark wuchs. Die höchste absolute Zahl war 1910/11 erreicht: 804 Ausländer, 26 Prozent.

Deren weitaus größter Teil stammte wohl aus Russland und anderen slawischen Ländern. Das hat strukturelle Gründe: In Ost- und Südosteuropa gab es – mit Ausnahme der THs im Habsburger Reich, Prag, Wien und Budapest, die zu den ersten in Europa überhaupt gehörten – keine Hochschulangebote für Ingenieure. Hinzu kamen die Restriktionen und Diskriminierungen, denen jüdische Studenten in vielen slawischen Ländern ausgesetzt waren. Dies spiegelt sich in den fast vollständig überlieferten Studentenakten des TUM-Archivs, eine sozialhistorische Quelle ersten Ranges: Immer wieder finden sich Immatrikulationsbögen von Studenten »mosaischer Religion«, slawischer Herkunft und mit kaufmännischem oder handwerklichem Familienhintergrund.

Ganz konfliktfrei ging das Zusammenleben der deutschen und ausländischen Studenten nicht immer ab; von interkultureller Kompetenz war man noch weit entfernt. Im ausgehenden 19. Jahrhundert und erst recht nach dem Ersten Weltkrieg verstärkten sich, wie überall an deutschen und österreichischen Hochschulen, auch



Typisch für die damalige Zeit: Jakob Abramowitsch aus Baku in Russland, mosaischen Glaubens und aus einer Kaufmannsfamilie stammend, absolvierte an der Kgl. Technischen Hochschule in München ein Ingenieurstudium. © TUM.Archiv

Zum Wintersemester 1909/10 schrieb Abramowitsch sich ein. © TUM.Archiv

M. 25.  
26/10.

Kgl. Technische Hochschule in München.

Anmeldebogen für das Winter-Semester 1909/10.

Vor- und Zuname	Jakob Abramowitsch
Tag, Monat und Jahr der Geburt	22 Sept. 1889 z. 17.
Religion	Mosaisch
Geburtsort <small>(Bezirke; Provinz od. Kreis; Staat)</small>	Pate Gew. Refais in Russland
Heimatort <small>(Bezirke; Provinz od. Kreis; Staat)</small>	Baku Kaukasus in Russland
Vor- und Zuname und Stand des Vaters, wenn dieser bereits verstorben, auch Vor- und Zuname der Mutter <sup>1)</sup>	Schimen - Uter Abramowitsch Kaufmann
Wohnort – bei größeren Städten auch genauer Adress – des Vaters <sup>2)</sup> beziehungsweise der Mutter	Baku Zerkobnaja 108 Russland
Vor- und Zuname, Stand und Wohnort (wie oben) des etwaigen Vormundes	~
Wohnung in München <small>(Ebenfalls nachträglich, jedoch nicht ab möglich in der Kasse! – Nr. 55 – anzufragen!)</small>	Georgenstr. 136. I u.
Früher besuchte Lehranstalten <sup>3)</sup> einschließlich der Elementarschule	Gymnasium des Kaisers Alexander II in Baku
Vorgelegte Zeugnisse <small>(mit deutscher Übersetzung einzeln aufzuführen)</small>	Reifezeugnis des K. Alex. II. Gymn. Baku v. 17. 7. 1908. Et Sept. 24. 8. 09 vorgez.
Verfügung des Rektors bezüglich der Aufnahme	Aufgenommen als <u>Studierender</u> der <u>Mech. Ing.</u> Abteilung M. 2. München, den 30. 10. 1909 Dr. H. Schöberl

1) Von mehreren Vornamen ist der Rufname zu unterstreichen.  
2) Wenn die Mutter sich wieder verheiratet hat, ist unter dem Namen des Vaters auch Name und Stand des Stiefvaters anzugeben.  
3) Im Fall der Anmerkung 2) ist auch der Wohnort des Stiefvaters anzugeben.  
4) Jahr Wohnungsverweil ist ebenfalls in der Kasse und zwar sofort anzugeben.  
5) Einmal nach der Einreichung des Besuchs und mit genauer Angabe der Durchreisung und des Ortes aufzuführen.

50.-

an der TH München die nationalistischen Tendenzen. Es kam zu Konkurrenzneid und zu Kulturkonflikten, zu Klagen über Bevorzugung der Ausländer, ihre mangelnden Sprachkenntnisse und Lebensgewohnheiten, und auch ein manifester Antisemitismus machte sich breit. Andererseits erkannte das Professorenkollegium schon zu Beginn des 20. Jahrhunderts, dass sich an der hohen Zahl der Ausländer der gute Ruf der Hochschule ablesen lasse. 20 Jahre später gab es erste Ansätze, auch das Auslandsstudium der eigenen Studenten systematisch zu fördern.

Nach dem Zweiten Weltkrieg weisen die Statistiken eine eigenartige Entwicklung auf: In den unmittelbaren Nachkriegsjahren ist der Ausländeranteil mit rund 5000 sehr hoch, nach 1949 sinkt er abrupt. Das hängt sicherlich damit zusammen, dass die in München gestrandeten »displaced persons« hier zunächst ein Studium aufgenommen hatten und es dann wegen der rigorosen Rückführungspolitik der amerikanischen Militärverwaltung wieder aufgeben mussten. Danach hat es einige Zeit gedauert, bis die Zahl der ausländischen Studierenden erneut anstieg; Deutschland hatte in den Nachkriegsjahren nicht den besten Ruf. Von Mitte der 1950er-Jahre an, nach der Fußballweltmeisterschaft 1954, ist ein kontinuierlicher Anstieg zu verzeichnen, 1961 wurde erstmals die 1000er-Marke erreicht – hier spiegelt sich das langsam wieder wachsende Ansehen Deutschlands in der Welt.

Heute ist die TUM die deutsche Universität mit der bei weitem höchsten Zahl ausländischer Studierender: Ein rundes Viertel – zurzeit knapp 10000 – hat einen ausländischen Pass. Ihren guten internationalen Ruf hat die TUM bewahrt, und er greift heute weit über die Grenzen Europas hinaus.

*Peter J. Brenner*

# Wie umgehen mit Forschungsdaten?

Ein gut funktionierendes Management von Forschungsdaten ist entscheidend für effektive Forschung und gute wissenschaftliche Praxis. Um ihre Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in dieser Hinsicht zu unterstützen, hat die TUM das Beratungszentrum Forschungsdatenmanagement eingerichtet.

Drittmittelförderer wie der Europäische Forschungsrat und die DFG erwarten bei der Antragstellung, dass Forschungsdaten mindestens zehn Jahre lang in der Institution aufbewahrt werden, in der sie entstanden sind. Zudem legen sie nahe, die Daten anderen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern frühzeitig zugänglich zu machen. Diese Forderungen setzen ein nachhaltig geplantes Management von Forschungsdaten voraus. Dafür müssen Forschende ihre Daten – Messwerte, Umfrageergebnisse, Laborwerte oder Texte – strukturiert und auf sicheren Systemen speichern. Beschreibende Metadaten und ergänzende Informationen wie Versuchsprotokolle oder Prozessbeschreibungen machen die Daten für andere nachvollziehbar. Nur so geht das erlangte Wissen nach Ende eines Forschungsprojekts nicht verloren.

Entscheiden sich Forschende, ihre Daten zu veröffentlichen, machen sie ihre Arbeit für andere sichtbar und ermöglichen eine interdisziplinäre Nachnutzung. Außerdem wird zusätzliches Material zitierbar, was den wissenschaftlichen Impact der Forschenden erhöhen kann. Das neue Beratungszentrum Forschungsdatenmanagement unterstützt Wissenschaftler während des gesamten Lebenszyklus' ihres Projekts in Fragen rund um Forschungsdaten. Dabei geht es etwa darum, notwendige Ressourcen vorab zu planen, einen Datenmanagementplan zu erstellen, einen geeigneten Ort für die Publikation der Daten zu wählen oder Strategien zum Umgang mit ihnen zu etablieren.

Das zur Universitätsbibliothek gehörende Beratungszentrum berät nicht nur zu individuellen Fragen des Forschungsdatenmanagements, sondern führt auch Schulungen zum Thema durch und stellt in Zusammenarbeit mit dem Leibniz-Rechenzentrum technische Infrastruktur bereit, beispielsweise zur Veröffentlichung von Forschungsdaten.

*Christine Damrau*

[www.ub.tum.de/forschungsdatenmanagement](http://www.ub.tum.de/forschungsdatenmanagement)

# MCTS Forum: wichtiger Partner innerhalb der TUM

Forschung, Lehre, Dialog, Begleitung kollaborativer Prozesse dienen der Reflektion über gesellschaftlich bedeutsame Entwicklungen in Wissenschaft und Technik. Insbesondere im Rahmen der Wechselwirkungen von »TechnoSocieties« (Technowissenschaften in Wechselwirkung mit Gesellschaften) engagiert sich das MCTS Forum.



Erdwärme-Bohrung in der Gemeinde Unterhaching  
© Geothermie Unterhaching GmbH & Co KG

Dies geschieht forschungsbasiert: Projekte werden durchgeführt oder Expertisen innerhalb und außerhalb der TUM genutzt; fokussiert: konkrete Themen werden behandelt; adressatenspezifisch: alle Arbeiten und Interventionen richten sich passgenau auf Adressaten aus Wirtschaft, Politik oder Zivilgesellschaft aus; und kooperativ: Zusammenarbeit mit Experten inner- und außerhalb der TUM. Die inter- und transdisziplinäre Reflektion zur gesellschaftlichen Relevanz von Forschungsvorhaben bzw. Interventionen der freien Wirtschaft zu unterstützen, ist somit eine der spezifischen Expertisen, die das MCTS Forum der TUM bieten kann.

Die erfolgreiche Kooperation mit Einrichtungen der TUM zeigt unter anderem die seit Juli 2017 bestehende Zusammenarbeit mit der Geothermie-Allianz Bayern (GAB). Die GAB strebt sowohl einen individuellen – für Betreiber von Geothermieanlagen und Wissenschaftler der GAB –, als auch einen gemeinsam und interaktiv erworbenen Erkenntnisgewinn an, um technologische Intervention mit gesellschaftlicher Akzeptanz zu verzahnen. Für die Tiefengeothermie wurden schon verschiedene Kommunikationskonzepte entwickelt, die alle Interessengruppen während des gesamten Lebenszyklus geothermischer Kraftwerke passgenau nutzen können. Zwar kennen manche Akteure die Methoden, Formate und spezifischen Fragestellungen professioneller

Bürger- und Stakeholderbeteiligung wie auch partizipative Verfahren des Konfliktmanagements, verwenden diese aber bisher nicht systematisch. Hier leistet das MCTS Forum einen wertvollen Beitrag.

Mögliche Strategien, Interessensgruppen und Bürger in die Entwicklung und Implementierung von Geothermieprojekten einzubinden, gibt es viele, und Interventionen müssen stets kontextspezifisch geplant und umgesetzt werden. Das MCTS Forum unterstützt die GAB darin, den Betreibern von Geothermieanlagen sowie den GAB-Wissenschaftlern Möglichkeiten und Grenzen sowie Risiken und Vorteile unterschiedlicher Beteiligungsmodelle nahezubringen. Dies versetzt die Akteure in die Lage, angemessene konzeptionelle und methodische Erst-Entscheidungen hinsichtlich einer effektiven Stakeholdereinbindung zu treffen.

Eine maßgeschneiderte, wissenschaftlich unterstützte Kompetenzentwicklung von – in der Praxis tätigen – Stakeholdern und Wissenschaftlern ist mit Sicherheit für viele Arbeitsbereiche der TUM nützlich und förderlich. In den Bereichen Dialog, Transfer und kollaborative Prozesse kann das MCTS Forum dies bieten.

*Ursula Caser, Maya Schmitt*





# Adventsmatinee: Auftakt für das Jubiläumsjahr 2018

Die TUM-Adventsmatinee mit dem Symphonischen Ensemble München und dem TUMChor am 3. Dezember 2017 in der Philharmonie am Gasteig bildet in diesem Jahr den festlichen Auftakt zum Jubiläum »150 Jahre TUM. Innovation seit 1868«.

Die festliche TUM-Adventsmatinee in der Philharmonie im Gasteig erfreut sich großer Beliebtheit und ist deshalb zu einem Höhepunkt im akademischen Jahreslauf geworden.  
© Andreas Heddergott

Die Liebe zur Musik vereint viele TUM-Mitglieder: Beim Adventskonzert am 3. Dezember 2017 in der Philharmonie im Gasteig kommt die TUM-Familie zusammen – Studierende, Mitarbeitende, Alumni, Stifter und Freunde nehmen an den generationenverbindenden Veranstaltungen teil. Das Symphonische Ensemble München und der TUMChor übernehmen wieder die musikalische Gestaltung. Der Eintritt ist frei. Der Spendenerlös der Benefizkonzerte fließt in das Grundstockvermögen der TUM Universitätsstiftung, die mit den Erträgen gezielt Talente an der TUM fördert. Aus Anlass des Jubiläums 150 Jahre TUM wird ein verstärktes Spendenaufkommen erwartet.

## Programm:

### Max Reger

»Ein' feste Burg ist unser Gott«  
Choralvorspiel Op. 135a/5

»Wie schön leuchtet der Morgenstern«  
Choralvorspiel o. Op.

»Nun komm, der Heiden Heiland«  
Choralvorspiel Op. 67 (29)

### Johann Sebastian Bach

Eingangschor der Kantate »Nun komm, der Heiden Heiland«

### Felix Mendelssohn-Bartholdy

Orgelsonate Op. 65/2: Grave. Adagio.  
Choralkantate »Vom Himmel hoch, da komm ich her«

### Heinrich Schütz

Ein deutsches Magnificat: »Meine Seele erhebt den Herren«

### Felix Mendelssohn-Bartholdy

Sinfonie Nr. 5, »Reformationssymphonie«, in der Bearbeitung für Solisten, Chor, Orchester und Orgel von Tobias Sterzik.

Solisten sind Ute Ziemer (Sopran), Richard Resch (Tenor), Kammersänger Prof. Andreas Schmidt (Bariton) und Prof. Wolfgang A. Herrmann (Orgel).

Da es jedes Jahr bei den Mitgliedern der TUM weit mehr Interessierte als Karten gibt, findet eine »Kartenlotterie« statt. Vom 9. bis 13. Oktober kann man sich für die Kartenverlosung registrieren. Das Kontingent für Studierende wird in der letzten Oktoberwoche zur Anmeldung freigeschaltet:

[www.tum.de/adventskonzerte](http://www.tum.de/adventskonzerte)

## Martin Daumer



**Zum 31. Juli 2017** wurde Dr. Martin Daumer, wissenschaftlicher Direktor des Sylvia Lawry Centre for Multiple Sclerosis Research e.V. und Geschäftsführer der Trium Analysis Online GmbH, zum Honorarprofessor für das Fachgebiet Computational Medicine der TUM ernannt.

Nach dem Studium der Physik und Promotion in Mathematik an der LMU war Daumer wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Medizinische Statistik und Epidemiologie der TUM.

Nach Lehraufträgen an den TUM-Fakultäten für Medizin und für Mathematik beteiligte er sich als Lehrbeauftragter des Lehrstuhls für Datenverarbeitung mit dem neuen Bereich »Clinical Applications of Computational Medicine«. Seine Forschungsschwerpunkte liegen im Bereich medizinisches Monitoring und klinische Studien; »CTG-Online« ist ein System für die zentrale Kreißsaalüberwachung, auf Basis der »Ian McDonald Datenbank« und dem »actibelt« etwa entsteht eine neue Generation von Zielparametern für klinische Studien.

[www.slcmr.org](http://www.slcmr.org)

## Marco E. Einhaus



**Zum 19. Juni 2017** wurde Dr.-Ing. Marco E. Einhaus, Sachgebietsleiter Hochbau im Fachbereich Bauwesen der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV), zum Honorarprofessor für das Fachgebiet Arbeitsschutz und Betriebssicherheit der TUM ernannt.

Marco E. Einhaus studierte Bauingenieurwesen und Umwelttechnik an der Universität der Bundeswehr in Neubiberg. Er promovierte extern an der TU Chemnitz im Fachbereich Maschinenbau und führte seine Studien und Experimente an der TUM durch. Derzeit ist er Chairman des internationalen

Normengremiums TC 53 »Temporary Constructions«. Seine Expertise ist in internationalen Normenausschüssen und Fachausschüssen zum Thema »Sicherheitstechnik« gefragt. Er ist Experte für Absturzsicherheit und Höhenzugangstechnik. Seit 2016 leitet er außerdem den Arbeitskreis »Maschinensicherheit« der DGUV.

Als Lehrbeauftragter der Fakultät für Maschinenwesen der TUM verstärkt er seit 2009 das Team am Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften (iwb).

[www.iwb.mw.tum.de](http://www.iwb.mw.tum.de)

## Matthias Nießner



**Zum 1. März 2017** wurde Prof. Matthias Nießner, Visiting Assistant Professor an der Stanford University, USA, zum Rudolf Mößbauer Assistant Professor für Visual Computing der TUM berufen.

Matthias Nießner studierte Informatik an der Universität Erlangen-Nürnberg; sein Diplom erhielt er 2010. 2013 schloss er seine Dissertation ebenfalls in Erlangen mit Auszeichnung ab. Anschließend hatte er von 2013 bis 2017 eine Gastprofessur an der Stanford University, USA, inne.

Seine Forschungsschwerpunkte liegen im Bereich der 3D-Digitalisierung, zwischen Computergrafik, Computervision und künstlicher Intelligenz. Der Leitfaden der Forschung ist es, mit Hilfe von Video und Tiefenkameras 3D-Modelle realer Umgebungen zu erstellen und zu analysieren (z. B. mit Deep Learning). Neben der Analyse zum semantischen Verstehen der 3D-Umgebungen sind das Editieren von Videos und die Numerische Optimierung Kernelemente der Forschung im Visual Computing Lab.

[www.cg.in.tum.de/group/persons/niessner](http://www.cg.in.tum.de/group/persons/niessner)



# Jürgen Richter-Gebert

»Für viele Menschen fängt Mathematik mit Zählen und Formelnlernen an. Dabei liegt ihre Schönheit in ihrer Strukturvielfalt, die sich mannigfach in unserer Welt widerspiegelt«, schwärmt Prof. Jürgen Richter-Gebert, Leiter des Lehrstuhls für Geometrie und Visualisierung. Für ihn ist Mathematik eine der »schönen Künste«, mit der sich nicht zuletzt die physikalische Realität beschreiben lässt.

Den Mathematiker interessiert das, »was die Welt im Innersten zusammenhält, und da geht es um Strukturen«. Die Ausgangsfrage lautet dabei oft: Was sind die einfachsten Primitivoperationen, um komplexe Systeme zu erklären? Ein ganz privates Schlüsselerlebnis hatte der Sohn eines Kleinunternehmers beim Wettrechnen in der Grundschule. Dabei wandte er mehrere Rechenwege an, um sein Ergebnis zu plausibilisieren. Darin sieht er einen der Ursprünge für sein mathematisch vernetztes Denken.

Die Interessen des gebürtigen Darmstädters beschränken sich aber nicht auf sein Fach. Bereits als Schüler hat er unter anderem am Wettbewerb »Jugend forscht« mit technischen, informatischen und elektronischen Arbeiten erfolgreich teilgenommen. Neben der Beschäftigung mit grundlegenden theoretischen Fragen der Visualisierung programmiert er in seiner wissenschaftlichen Arbeit viel, um geometrische Strukturen zu visualisieren. Inzwischen entwickelt der 54-Jährige auch Apps; beispielsweise »iOrnament«, mit der man symmetrische Muster malen kann. Einer der Nutzer ist der amerikanische Kalligraph Seb Lester, dessen mit iOrnament erstellten Werke inzwischen weltweit die Läden eines bekannten US-Computer-Herstellers schmücken.

Mathematik anschaulich darstellen – Jürgen Richter-Gebert weiß, wie man das macht.  
© Andreas Heddergott

Die Liste der Projekte des Wissenschaftlers reicht für mehrere Forscherleben. Zu den wichtigsten gehört »Cinderella«, ein multimediales, interaktionsfähiges Geometrieprogramm zur Mathematikvisualisierung, das Jürgen Richter-Gebert seit 1992 kontinuierlich weiterentwickelt.

Im Laufe seines Wissenschaftlerlebens ist der Vater einer mittlerweile erwachsenen Tochter immer wieder ausgezeichnet worden. So würdigte die Hochschulrektorenkonferenz seine »hervorragenden Leistungen in Lehre, Prüfung, Beratung und Betreuung in Mathematik und Naturwissenschaften« mit dem »Ars legendi-Preis« des Stifterverbands der Deutschen Wissenschaft.

Bereits als Student war es Richter-Gebert ein Anliegen, die Faszination seines Fachs einem breiten Publikum zu vermitteln. Seit mehr als 30 Jahren konzipiert er Exponate für Mathematik-Ausstellungen. Als er 2001 an die TUM berufen wurde, reizte ihn besonders die Möglichkeit, am Campus Garching ein Mitmach-Mathe-Museum aufzubauen. Rund 5 400 Besucher bewundern jährlich im Museum »ix-quadrat« Exponate aus unterschiedlichen Materialien, probieren interaktive Computerinstallationen aus, führen Experimente durch und können selbst mathematische Modelle bauen.



»Obwohl ich Mathe nicht so gerne mag, fand ich es hier sehr toll«, schrieb ein kleiner Museumsbesucher ins Gästebuch. Das didaktische Konzept von ix-quadrat hat zu zahlreichen temporären und permanenten Mathematik-Ausstellungen an Schulen geführt. Und zu weiteren Aufgaben des derzeit amtierenden Dekans der Fakultät für Mathematik: Inzwischen ist Jürgen Richter-Gebert unter anderem Berater des Deutschen Museums und des National Museum of Mathematics in New York.

Ev Tsakiridou



# Antonia Wachter-Zeh

Das Büro von Prof. Antonia Wachter-Zeh ist ganz schlicht: Ein Schreibtisch mit PC, ein Regal, ein runder Besuchertisch und in der Mitte des Raumes ein Whiteboard. Heute ist das Board ganz leer, doch wenn die Ingenieurin mit ihren Doktoranden über Projekten tüfelt, stehen lange algebraische Formeln auf der Tafel. »Ein bisschen wie in ›Big Bang Theory‹«, scherzt die 32-Jährige und spielt dabei auf die amerikanische Sitcom über junge Naturwissenschaftler an.



In Antonia Wachter-Zehs Büro entstehen Formeln und Codes zur Datenspeicherung.  
© Astrid Eckert

Seit Oktober 2016 ist Antonia Wachter-Zeh Assistant Professor für Codierung für Kommunikation und Datenspeicherung an der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik. Sie forscht an fehlerkorrigierenden Codes und deren Anwendung in Datenübertragung und -speicherung. Was kompliziert klingt, kann sie mit einem einfachen Beispiel erklären: »Wenn eine CD einen leichten Kratzer hat, dann kann man die Musik darauf trotzdem noch ohne Fehler hören. Das liegt an der Codierung, die so programmiert ist, dass sie die jetzt fehlerhaften Informationen trotzdem richtig verarbeitet.« Heute sind CDs überholt, doch die Arbeit der Professorin ist theoretisch und lässt sich auf alle Technologiebereiche anwenden.

Dass ihr die theoretischen Fächer liegen, hat Antonia Wachter-Zeh früh gemerkt. Aufgewachsen am Chiemsee, hatte sie schon in der Schule großen Spaß an Mathematik und Physik. Nach dem Abitur entschied sie sich für ein Studium an der Dualen Hochschule Baden-Württemberg und absolvierte die praktische Zeit bei Airbus. Die Praktika empfand sie als interessant, doch an der Hochschule hieß es oft: »Das beweisen wir jetzt nicht, wir sind hier ja nicht an der Uni.« Und so

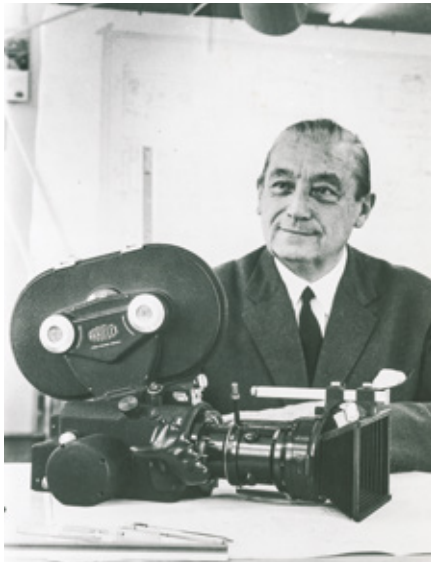
entschied sie sich dafür, ihren Master an der Uni Ulm zu machen. Dort lernte sie auch ihren späteren Ehemann kennen, mit dem sie nach ihrer Promotion für drei Jahre ans Technion in Haifa, Israel, ging. Die theoretische Beweisführung ist in ihrer Karriere quasi zur Passion geworden. Und dafür braucht sie das Whiteboard.

Dass Wachter-Zeh vor einem Jahr schließlich an der TUM gelandet ist, hat auch mit ihrer Stelle als Tenure Track Assistant Professor zu tun, die es erst seit Kurzem gibt. Normalerweise hätte sie noch einige Jahre an verschiedenen Universitäten forschen müssen. Die Assistenz-Professur an der TUM bietet der jungen Mutter einer dreijährigen Tochter Möglichkeiten, die sie sehr zu schätzen weiß: Sie wurde selbst vielfach mit Preisen ausgezeichnet, erhielt mehrere Stipendien und darf in ihrem Job jetzt mit hochkarätigen nationalen und internationalen Wissenschaftlern zusammenarbeiten.

Und auch die überdurchschnittlich guten Studenten und Doktoranden an der TUM beeindruckten Wachter-Zeh. Sie selbst betreut drei Doktoranden. Mit einem von ihnen forscht sie an einem Code für DNA-Storage. »Dabei kann eine große Menge an Daten in einer DNA-Sequenz abgespeichert werden«, erklärt sie, »beispielsweise in Bakterien«. Ihr Traum ist es, eine Lösung zu finden, wie man mit der DNA-Methode über viele Jahrzehnte oder Jahrhunderte Daten speichern kann.

*Sabrina Czechofsky*

# Robert Richter: Film-Freak und Firmengründer



Robert Richter im Konstruktionsbüro mit einer ARRI FLEX 16 BL  
© ARRI

1917 gründeten August Arnold und Robert Richter in der Münchner Türkenstraße eine Filmtechnikfirma. Die beiden Maschinenbauingenieure kannten sich bereits aus Schulzeiten. Die jungen Freunde begannen ihre Erfolgsstory mit einer Filmkopiermaschine. Noch heute – hundert Jahre später – befindet sich der Hauptsitz der Firma am selben Ort. Allerdings nimmt ARRI dort mittlerweile einen ganzen Häuserblock ein – und das ist wiederum nur einer von zahlreichen Standorten weltweit. Der Firmenname ARRI setzt sich aus den Gründernamen Arnold und Richter zusammen.

Robert Richter studierte Maschinenbau an der damaligen Technischen Hochschule München und promovierte anschließend. August Arnold ging zum Studium an das Technikum Mittweida und erhielt später einen Ehrendoktor der TUM.

Bevor Arnold und Richter ihre erste Kamera bauten, waren sie als Kameramänner und Filmproduzenten tätig und verliehen Ausrüstung. Von Beginn an arbeiteten sie mit den Filmemachern zusammen. Die Einblicke, die sie dabei erhielten, halfen ihnen bei der Entwicklung von Produkten, die ganz auf die Anforderungen am Set zugeschnitten waren.

In den letzten hundert Jahren hat die Academy of Motion Picture Arts and Sciences ARRI bislang 19 wissenschaftliche und technische Auszeichnungen verliehen. Ein Oscar in der Kategorie Technik ging 2010 an den TUM-Professor Dr. Reimar Lenz für die Entwicklung des Film-Scanners ARRISCAN. Mit Lenz gemeinsam wurden die Scanner-Entwickler Michael Cieslinski und Bernd Brauner von ARRI (Arnold & Richter Cine Technik) ausgezeichnet.

## Preise und Ehrungen

Mit dem **EAA AWARD for Lifetime Achievements in Acoustics** hat die European Acoustics Association (EAA) apl. Prof. **Hugo Fastl** vom Lehrstuhl für Mensch-Maschine-Kommunikation der TUM ausgezeichnet. Damit ehrt die EAA – die mehr als 9000 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler auf dem Fachgebiet Akustik repräsentiert – alle drei Jahre herausragende Akustiker für deren Lebenswerk.

Mit dem **Promotionspreis der Medizinischen Fakultät** der Universität Münster ausgezeichnet wurde Dr. **Ali Afzali**, Klinik für Neurologie der TUM.

Zum **TUM Distinguished Affiliated Professor** ernannte die Fakultät für Chemie der TUM Prof. **Ben L. Feringa**, Nobelpreisträger für Chemie (2016) und ehemaliger Hans Fischer Senior-Fellow des Institute for Advanced Study (TUM-IAS). Laudator Prof. Thorsten Bach vom Lehrstuhl für Organische Chemie betonte die Wichtigkeit der Forschungsgebiete Feringas: Stereochemie komplexer Moleküle, organische Synthesemethoden, asymmetrische Katalyse, Optopharmaka (durch Licht anregbare medizinische Wirkstoffe), molekulare Schalter und Motoren sowie die Selbstorganisation molekularer Nanosysteme. Bei der Verleihung verriet der Geehrte sein Erfolgsgeheimnis: »Wissenschaftler müssen Visionäre und

Zauberer zugleich sein und bereit sein für Abenteuer, bei denen man auch mal scheitern kann.«

**Erneut zum Präsidenten der GlobalTech Alliance** gewählt wurde Prof. **Wolfgang A. Herrmann**, Präsident der TUM. Seine zweite Amtszeit in dieser Funktion begann am 1. September 2017. Die Global Alliance of Technological Universities, ein Netzwerk der besten TUs der Welt, hat das Ziel, wissenschaftliche und technische Lösungen für globale gesellschaftliche Fragen zu finden.

**Den Wilhelm Pfeffer-Preis** der Deutschen Botanischen Gesellschaft (DBG) erhielt Dr. **Inês C. R. Barbosa** für ihre herausragende, am Lehrstuhl für Systembiologie der Pflanzen der TUM angefertigte Dissertation. Mit dem mit 2500 Euro dotierten Preis zeichnet die DBG hervorragende Doktorarbeiten aus dem gesamten Gebiet der Botanik aus.

**Den Promotionspreis der Deutschen Röntgengesellschaft** 2017 erhielt Dr. **Felix Brandl**, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie der TUM, für seine wissenschaftliche Arbeit. Der Preis ist mit 1000 Euro dotiert.

**Zum Ehrendoktor** der National and Kapodistrian University of Athens, Griechenland ernannt wurde Prof. **Hans-Henning Eckstein**, Direktor der Klinik für Vaskuläre und Endovaskuläre Chirurgie der TUM.

**Den PSP-Award** 2017 verlieh die Deutsche Gesellschaft für Progressive Supranukleäre Blickparese (PSP) Dr. **Gesine Respondek**, Klinik für Neurologie der TUM, für herausragendes Engagement in der Erforschung der Erkrankung und der Versorgung von PSP-Patienten.

**Zum Generalsekretär der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft** ernannt wurde Prof. **Tilo Biedermann**, Direktor der Klinik und Poliklinik für Dermatologie und Allergologie der TUM.

**Der deutsch-französische Wissenschaftspreis »Forcheurs Jean-Marie Lehn«** ging an das Forscherteam Dr. **Maximilian Reichert**, Klinik für Innere Medizin II der TUM, und Dr. **Julie Guillemet-Guibert**, Krebsforschungszentrum des INSERM Toulouse. Die beiden Wissenschaftler, die gemeinsam an der Bekämpfung von Bauchspeicheldrüsenkrebs arbeiten, erhalten jeweils ein Preisgeld von 10000 Euro.

**Zum »Dozenten des Jahres«** wählten die Studierenden und Lehrkoordinatoren der TUM Dr. **Bernhard Riedl**, Institut für Allgemeinmedizin der TUM, für sein Seminar »Wahlpflichtfach Allgemeinmedizin«. Erstmals wurde der Preis für eine allgemeinmedizinische Veranstaltung verliehen.

**Der Brainlab Community Neurosurgery Award** 2017 der American Association of Neurological Surgeons ging an Dr. **Sandro Krieg**, Klinik für Neurochirurgie der TUM, für eine Studie zu Hirntumorpatienten.

**In die Gründungskommission der Medizinischen Fakultät der Universität Augsburg** als stimmberechtigtes Mitglied aufgenommen wurde Prof. **Stephanie E. Combs**, Direktorin der Klinik für RadioOnkologie und Strahlentherapie der TUM.

**Eine TUM-IAS Anna Boyksen Fellowship** führt Prof. **Nicola Lautenschlager** an die Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie der TUM, wo die Professorin für Psychiatry of Old Age im Department of Psychiatry der University of Melbourne, Australien, früher tätig war. Sie wird über moderne Kommunikationstechnologien zur Unterstützung bei früher Demenz forschen.

**Im Stipendienprogramm »MINT Excellence«**, Kategorie »Studies Excellence«, erfolgreich war **Marius Wiggert**, TUM-Student der Ingenieurwissenschaften. Er erhält eine Unterstützung von insgesamt 3000 Euro. Mit dem Programm fördert der Finanzdienstleister MLP – in Kooperation mit dem Innovationsmagazin Technology Review und »MINT Zukunft schaffen«, einer Initiative der deutschen Wirtschaft gegen den Fachkräftemangel in naturwissenschaftlichen und technischen Berufen – Studierende der MINT-Fächer.



## Bayerischer Verdienstorden für Hannemor Keidel

Im Juli 2017 wurde Dr. Hannemor Keidel, Kommissarische Geschäftsführende Vizepräsidentin für Internationale Allianzen und Alumni der TUM sowie Beauftragte des Präsidenten für die Wissenschaftsbeziehungen zu Frankreich, von Ministerpräsident Horst Seehofer mit dem Bayerischen Verdienstorden ausgezeichnet. In der Laudatio für 49 neue Ordensträgerinnen und –träger betonte Seehofer: »Bayern verdankt seine Kraft und Stärke den Menschen, die sich für ihre Heimat engagieren. Die Verleihung des Bayerischen Verdienstordens ist ein öffentliches Zeichen unseres Dankes und unserer Anerkennung.« Bei der Feierstunde im Antiquarium der Residenz war die TUM noch mit einer weiteren Professorin vertreten: Marion Kiechle, Direktorin der Klinik und Poliklinik für Frauenheilkunde, sprach über »Der Jungbrunnen von Lucas Cranach aus Sicht medizinischer Forschung« (s. Seite 26 ff.).

Den Bayerischen Verdienstorden nahm Hannemor Keidel von Ministerpräsident Horst Seehofer entgegen.  
© Bayer. Staatskanzlei



Ein **Vernetzungs-Stipendium** der Deutschen Leberstiftung erhält **Anindita Chakraborty** M.Sc. vom Institut für Virologie der TUM. Das ermöglicht der jungen Wissenschaftlerin einen Forschungsaufenthalt am Nuffield Department of Medicine der Universität Oxford.

Die **Carus-Medaille** 2017 der Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina erhält Prof. **Matthias Tschöp**, Lehrstuhl für Stoffwechselerkrankungen der TUM und Institut für Diabetes und Adipositas am Helmholtz Zentrum München. Tschöp zählt weltweit zu den herausragenden Wissenschaftlern auf dem Gebiet der Diabetes- und Adipositasforschung. So entdeckte er eine Reihe von Mechanismen, die an der Kommunikation zwischen Bauch und Gehirn, an der Regulierung von Nahrungsaufnahme und an der Kontrolle von Körpergewicht und -fettmasse beteiligt sind. Er entwickelte neuartige Hormonchimären: »Polygonisten«, die Adipositas, Hypercholesterinämie und Insulinintoleranz an präklinischen Modellen komplett beseitigen können. Die mit dem mit 5000 Euro dotierten Carus-Preis verbundene Medaille würdigt bedeutende wissenschaftliche Entdeckungen oder Forschungsleistungen jüngerer Wissenschaftler auf einem in der Leopoldina vertretenen Gebiet.

Eine **EASL Sheila Sherlock Postdoc Research Fellowship** der European Association for the Study of the Liver (EASL) erhielt Dr. **Maarten van de Klundert**, Wissenschaftler am Institut für Virologie der TUM.

Mit dem **Dingebauer Preis**, dem höchsten deutschen Parkinson-Förderpreis, zeichnete die Deutsche Gesellschaft für Neurologie Prof. **Günter Höglinger** aus. Zudem wählte die Parkinson Gesellschaft den Oberarzt in der Neurologischen Klinik und Inhaber des gemeinsam mit dem Deutschen Zentrum für Neurodegenerative Erkrankungen besetzten Lehrstuhls für Translationale Neurodegeneration der TUM zu ihrem nächsten Präsidenten.

Eine **European Fellowship** im Rahmen der Marie-Sklodowska-Curie-Maßnahmen der Europäischen Kommission erhalten hat Dr. **Pablo Lanillos**, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Kognitive Systeme der TUM, für sein Projekt SELFCEPTION. Ziel der Marie-Sklodowska-Curie-Maßnahmen ist es, europäische Forschende zu stärken und vernetzen.

**Drei herausragende Abschlussarbeiten** wurden bei der Absolventenfeier der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik der TUM prämiert: **Jian Lyu**, M.Sc. erhielt für seine Masterarbeit den Kurt-Fischer-Absolventen-Preis. Die beiden Walter-Gademann-Preise gingen an **Lysander Kiesel**, B.Sc. für seine Bachelorarbeit und **Martin Gottwald**, M.Sc. für seine Masterarbeit.

Einen **Mechtild Harf Research Grant** der DKMS-Stiftung Leben Spenden erhielt PD Dr. **Hendrik Poeck**, Klinik für Innere Medizin III der TUM, für seine Forschung zum Schutz von Patienten vor einer Graft-versus-Host Disease infolge einer Stammzelltransplantation.

**Preise am Tag der Fakultät für Maschinenwesen** der TUM: An Dissertationspreisen ging der Rudolf Schmidt-Burkhardt Gedächtnispreis an Dr. **Christoph Meier**, der Fakultätspreis an Dr. **Thomas Emmert**, der Wittenstein Preis an Dr. **Benedikt Schott**, der Arburg-Preis an Dr. **Andreas Schmedder**, der Renk Antriebstechnik Förderpreis an Dr. **Thomas Lohner**, der Willy Messerschmitt Preis an Dr. **Andreas Hein** und der Manfred Hirschvogel Preis an Dr. **Christian Gold**. Studienpreise: Fakultätspreis bester Abschluss an **Johannes Ellinger** M.Sc., Fakultätspreise exzellente Abschlüsse an **Alexander Rupp** M.Sc., **Dominik Meier** M.Sc., **Robert Scholz** M.Sc. und **Alexander Heilmeyer** M.Sc. Ausgezeichnete Masterarbeiten: Wittenstein Preis an **Juliane Fischer** M.Sc., Arburg Preis an **Benjamin Winkeljann** M.Sc., Renk Antriebstechnik Förderpreis an **Bastien Proux** M.Sc. und SGL Group Award an **Georg Siroky** M.Sc.

Den **Bayerischen Organspendepreis** 2017, den das bayerische Gesundheitsministerium gemeinsam mit der Deutschen Stiftung Organtransplantation verleiht, erhielt das **Klinikum rechts der Isar der TUM**. Der Preis zeichnet Krankenhäuser aus, die sich besonders um das Thema Organspende bemühen.

Prof. **Peter B. Lupp** vom Institut für Klinische Chemie und Pathobiochemie der TUM erhielt den **Preis für »Outstanding Contributions in Point-of-Care Testing«** der American Association for Clinical Chemistry. Der renommierte Preis würdigt seine Beiträge zur technologischen Entwicklung und Qualitätssicherung der im Krankenhausbereich eingesetzten patientennahen Sofortdiagnostik (POCT). Lupp ist bereits seit 2004 POCT-Koordinator im Klinikum rechts der Isar der TUM und zuständig für die komplette Vernetzung aller POCT-Geräte wie Glucometer oder Blutgasanalytoren auf den Stationen und Ambulanzen des Hauses.

Zum **GI Junior-Fellow** ernannte die Gesellschaft für Informatik e.V. (GI) Prof. **Stephan Günemann**, Assistant Professor für Data Mining und Analytics der TUM. Die Ernennung ist eine Auszeichnung für Nachwuchstalente, die besondere Leistungen in der Informatik vollbracht haben.

Den **NHN-Förderpreis** 2017, dotiert mit 1000 Euro, erhielt **Pia Schmid** für ihre am Forschungslaboratorium Holz bzw. der Studienfakultät für Forstwissenschaften und Ressourcenmanagement der TUM erstellte Masterarbeit. Der vom Kompetenznetz für Nachhaltige Holznutzung e.V. (NHN) ausgelobte Preis will Anreize setzen für eine anwendungsorientierte Forschung und Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Praxis im Bereich Forst und Holz.

## Sofja Kovalevskaja-Preis für Laura Leal-Taixé

Für ihre Arbeit zum Maschinellen Sehen wurde Dr. Laura Leal-Taixé von der Alexander von Humboldt-Stiftung mit dem Sofja Kovalevskaja-Preis ausgezeichnet. Dieser wichtigste Preis für junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in Deutschland, dotiert mit bis zu 1,65 Millionen Euro, würdigt die am Lehrstuhl für Bildverarbeitung und Mustererkennung der TUM durchgeführten Forschungen der Expertin für Künstliche Intelligenz (KI), Bild- und Sprachverarbeitung.

Online-Kartendienste unterstützen bei der Routenplanung zu Geschäften oder Restaurants und informieren über die aktuelle Verkehrslage. Soziale Aspekte liefern sie jedoch nicht – etwa, wie Menschen im öffentlichen Raum interagieren oder welche Bewegungsmuster sich ergeben. Daten aus dynamischen Szenen zu analysieren und zu interpretieren, ist derzeit noch eine große Herausforderung für die Bildverarbeitung. Hier setzt Laura Leal-Taixé an. Sie will Methoden der KI so weiterentwickeln, dass sich das Verhalten von Menschenmassen, deren Bewegungspfade und Interaktionen in Videosequenzen erkennen lassen. Solche sozialen Informationen könnten dann in digitale Karten integriert werden. Ziel ist es, Daten zur räumlichen Umgebung exakter zu analysieren, um etwa zwischen Fahrzeug- und Fußgängerströmen besser zu unterscheiden.

Leal-Taixé studierte Telekommunikationstechnik an der Universität Politècnica de Catalunya in Barcelona, Spanien. 2007 ging sie für ihre Masterarbeit an die Northeastern University in die USA nach Boston, wechselte 2009 als wissenschaftliche Mitarbeiterin an die Leibniz Universität Hannover, wo sie 2013 promovierte,

war dann zwei Jahre Postdoc an der ETH Zürich und kam 2016 an die TUM an den Lehrstuhl von Prof. Daniel Cremers. Der Leibniz-Preisträger von 2016 gilt weltweit als Experte für mathematische Bildverarbeitung und Mustererkennung. Seine Forschung zielt darauf ab, Maschinen zu lehren, Bilddaten zu analysieren und zu interpretieren.

Der vom BMBF finanzierte Sofja Kovalevskaja-Preis bietet Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern in einer frühen Phase ihrer Karriere Kapital für innovative Projekte. Sie forschen damit bis zu fünf Jahre lang an deutschen Universitäten oder Forschungseinrichtungen und bauen eigene Arbeitsgruppen auf. Die TUM hat nunmehr zwei Preisträger in ihren Reihen: 2015 erhielt Dr. Rikkert Frederix vom Lehrstuhl für Theoretische Elementarteilchenphysik die begehrte Auszeichnung.



Laura Leal-Taixé ist Expertin für Künstliche Intelligenz.  
© Quirin Lohr

**Am Tag der Ingenieur fakultät BGU** ging der traditionsreiche Heinz-Peter-Scholz-Preis für hervorragende praxisbezogene Studienleistungen, jeweils 3 000 Euro, an **Lukas Högel, Andreas Schreiner** und **Rupert Ullmann**; der mit 1 500 Euro dotierte SSF Ingenieure AG-Preis für eine herausragende Bachelorarbeit an **Eduard König**. Den mit insgesamt 2 500 Euro dotierten SOFiSTiK-Preis für eine hervorragende Masterarbeit erhielten **Alexander Mandler** und **Sebastian Geyer**. Der Maurer Söhne Preis, jeweils 1 000 Euro, ging an **Philip Teichgräber** und **Julian Freisinger**. Dr. **Nils Zander** wurde mit dem mit 7 500 Euro dotierten

Karlheinz Bauer-Preis für eine herausragende Promotion ausgezeichnet. Der mit 10 000 Euro dotierte Karl-Vossloh-Innovationspreis ging an Dr. **Duo Liu** für dessen hervorragende Promotion. **Lisa Knopp** und **Elisabeth Reußner** wurden für ihre herausragenden Leistungen mit dem Harbert-Buch Preis ausgezeichnet. Den mit 250 Euro dotierten VDV-Preis des Verbands Deutscher Vermessungsingenieure erhielt **Christian Huber** für seine Bachelorarbeit.

**Den 1. Preis im Roman Herzog Forschungspreis Soziale Marktwirtschaft 2017** hat das Roman Herzog Institut Dr. **Julian F. Müller** verliehen. 20 000 Euro erhielt Müller für seine am Peter Löscher-Stiftungslehrstuhl für Wirtschaftsethik der TUM angefertigte Dissertation. Dieser Preis, eine der höchstdotierten Auszeichnungen für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, wird gefördert von der vbw – Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e. V.

Den **TÜV SÜD Innovationspreis** gemeinsam gewonnen haben die Münchner **Workaround GmbH** und **Constantin Scheuermann**, M.Sc. vom Institut für Informatik der TUM. Ausgezeichnet wurden sie für ihre Entwicklung des intelligenten Arbeitshandschuhs ProGlove. Er vereinfacht dank innovativer Scan-Technologie Arbeitsabläufe in Produktion und Logistik. Als weiterer Finalist wurde die Kooperation zwischen dem **Lehrstuhl für Elektrische Energiespeichertechnik** der TUM und der **Li.plus GmbH** ausgezeichnet für ein Testverfahren beispielsweise für Batterien von Elektrofahrzeugen, mit dem sich der Zustand einzelner Zellen genau ermitteln lässt. Der mit 25000 Euro dotierte Preis richtet sich branchenübergreifend an kleine und mittelständische Unternehmen, die in Kooperation mit der Wissenschaft besonders zukunftssträchtige Produkte oder Dienstleistungen entwickelt und bereits auf den Markt gebracht haben.

Den »**Young Scientist Award**« 2017 der Agricultural and Food Chemistry Division der American Chemical Society gewann Dr. **Michael Granvogel**, akademischer Oberrat am Lehrstuhl für Lebensmittelchemie der TUM und von 1. Dezember 2017 an Direktor des Lebensmittelchemischen Instituts des Bundesverbands der Deutschen Süßwarenindustrie e.V. Der Preis würdigt herausragende Arbeiten junger Wissenschaftler im Bereich der Lebensmittelchemie.

Zum **Ort im Land der Ideen** gewählt wurde der **Lehrstuhl für Wasserbau und Wasserwirtschaft der TUM**. Grund: das von ihm entwickelte »Wasserkraftwerk ECOhydro«. Viele Wasserkraftwerke werden zu Todesfallen für Tiere, weil Schutzvorrichtungen wie Rechen oder Siebe fehlen. ECOhydro dagegen schon die Umwelt und kann neue Chancen für die Wasserkraft eröffnen: Turbine und Generator befinden sich hier in einem Schacht unterhalb der Flusssohle. Das macht das Kraftwerk unsichtbar, leise – und fischfreundlich. Ein Teil des Wassers kann darüber hinwegströmen und bietet Tieren freie und vor allem sichere Passage. Der Wettbewerb »Ausgezeichnete Orte im Land der Ideen« will Deutschland als ideenreiches Land sichtbar machen und mit konkreten Projekten Antworten auf drängende Fragen der Zukunft geben.

Zum **Präsidenten des Deutschen Brauer-Bundes** gewählt wurde Dr. **Jörg Lehmann**. Er hat an der TUM im Fach Brauwesen studiert und promoviert.

Den **Leopoldina-Preis** für junge Wissenschaftler der Nationalen Akademie der Wissenschaften Leopoldina erhielt Dr. **Markus Tschurtschenthaler**, Postdoc in der 2. Medizinischen Klinik und Poliklinik am TUM-Klinikum rechts der Isar, für seine herausragenden Forschungsleistungen in den Bereichen Biochemie und Genetik. Tschurtschenthaler erforscht die Ursachen und Folgen entzündlicher Darmerkrankungen. Der Preis ist mit 5000 Euro dotiert.

Den **Erwin-Schrödinger-Preis** 2017, dotiert mit 50000 Euro, verlieh der Stifterverband vier Wissenschaftlern, darunter Prof. **Fabian Theis**, Lehrstuhl für Mathematische Modelle biologischer Systeme der TUM und Institute of Computational Biology am Helmholtz Zentrum München. Seine Teamkollegen kommen von der ETH Zürich und dem EMBL-EBI Hinxton. Die interdisziplinäre Forschergruppe hat gezeigt, wie sich aus Daten einzelner Blutzellen deren weitere Entwicklung berechnen lässt.

## Hochschulpreis der Landeshauptstadt München

Einen mit 4000 Euro dotierten Münchner Hochschulpreis erhielt TUM-Student Andreas Marx für seine am Lehrstuhl für Raumentwicklung angefertigte Masterarbeit »The Ecosystem of Urban High-Tech Entrepreneurs in Munich. Coworking Spaces and their spatial configuration«. Die Studie beschäftigt sich mit der Situation von Gründern in München. Bürgermeister Josef Schmid, der die Auszeichnungen für herausragende Abschlussarbeiten an der TUM, der LMU und der Hochschule München im Juli 2017 überreichte, bescheinigte den prämierten Arbeiten eine »beeindruckende Vielfalt«. Er betonte, es handle sich um eine Win-Win-Situation: »Die Vielfalt der eingereichten Arbeiten und Themen sowie die Qualität der Bearbeitung beeindrucken. Die Stadtverwaltung bekommt durch die vielen Beiträge neue Impulse. Das



Andreas Marx mit Josef Schmid, Zweiter Bürgermeister der Landeshauptstadt München  
© Heribert Mühldorfer

ist ein wichtiges Element dieses Wettbewerbs.« Der München-Bezug ist Voraussetzung für den Erhalt des Münchner Hochschulpreises.



## WZW punktet doppelt

Der mit 20000 Euro dotierte »Wissenschaftspreis Wei henstephan der Stadt Freising« ging 2017 hälftig an zwei deutsch-amerikanische Duos, deren deutsche Partner jeweils am TUM-Wissenschaftszentrum Wei henstephan (WZW) in Freising forschen.

Ein Team steigert mit verfeinerten statistischen Model len die Effektivität genom-basierter Züchtungsselektion in der Landwirtschaft, das zweite Team hat den Koh lenstoffkreislauf arktischer Ökosysteme interdisziplinär analysiert, um die Klimaforschung voranzubringen.

Dr. Christina Lehermeier vom Lehrstuhl für Pflanzen züchtung am WZW und Prof. Gustavo de los Campos, Michigan State University, East Lansing, USA, erhiel ten insgesamt 10000 Euro für ihre neuen statistischen Methoden genom-basierter Vorhersagen in der Züch tungsfor schung. Schon seit einigen Jahren führen molekularbiologische Analysen von Pflanzen- und Tiererb gut zu schnelleren Züchtungserfolgen, doch die dahinterstehenden mathematischen Modelle sind noch ausbaufähig. Christina Lehermeier hat – initiiert durch einen Forschungsaufenthalt in den USA – zusammen mit Gustavo de los Campos differenziertere statistische Ansätze zur genomischen Vorhersage für Merkmale mit unterschiedlicher genetischer Architektur entwickelt. Ein von den beiden Forschern neu eingeführtes Kon zept ermöglicht zudem eine deutlich erweiterte Anwen dung solch komplexer Prognosemodelle.

Ebenfalls 10000 Euro erhielten Privatdozent Dr. Cars ten W. Müller vom Lehrstuhl für Bodenkunde am WZW und Prof. Jenny Kao-Kniffin, Cornell University, Itha ca, USA, für ihre Analyse arktischer Böden. Das Team untersuchte gefrorene Bodenproben aus dem Norden Alaskas mittels modernster Verfahren. Das Ergebnis:



Im dauerhaft gefrorenen Bereich der Permafrostböden sind sehr große Mengen vor allem leichter mikrobiell abbaubarer Kohlenstoffverbindungen gespeichert. Durch das zunehmend tiefere Auftauen der Böden im Zuge des Klimawandels steht zu befürchten, dass sich die im Boden lebenden Mikroben verstärkt auf diese nun gut für sie verwertbaren Kohlenhydrate stürzen werden.

Zugleich fand das Duo Hinweise auf grundlegende Prozesse zur Ausbildung von Schutzmechanismen für den Kohlenstoff in auftauenden Permafrostböden. Müller und Kao-Kniffin kombinierten in ihrem binationalen Forschungsprojekt Bodenchemie und Mikrobiologie. Nur so fanden sie heraus, dass nicht die reine Menge an gespeichertem Kohlenstoff entscheidend ist für die Zer setzungsaktivität der Bodenmikroben, sondern vielmehr seine chemische Zusammensetzung sowie räumliche Anordnung. Konkrete Eigenschaften des Kohlenstoffs bestimmen also über Abbau oder Stabilisierung orga nischer Bodensubstanz in Permafrostböden.

Die Wissenschaft zu Gast im Rathaus (v.l.): Freising's Oberbürgermeister, Tobias Eschenbacher, zeichnete PD Dr. Carsten W. Müller und Prof. Jenny Kao-Kniffin sowie Dr. Christina Lehermeier und Prof. Gustavo de los Campos mit dem Wissenschaftspreis Wei henstephan der Stadt Freising aus. © Stadt Freising

**Drei Gewinnerteams** gab es im diesjährigen Concrete Design Wettbewerb des InnovationsZentrums Beton. Zum Thema SURFACE konnten Studierende der Fachrichtungen Architektur, Innenarchitektur, Bauingenieurwesen, Design und verwandter Disziplinen Entwürfe und Ideen einreichen, die sich kreativ mit dem Material Beton auseinandersetzen. Zu den Siegern zählen **Carolin Blaim** und **Sandra Panzer** von der TUM; sie entwarfen eine Drechslerwerkstatt als monolithische Skulptur. Ihr Preis ist eine Architekturreise nach Lissabon und Porto. Eine Anerkennung

erhielten die TUM-Studierenden **Gintare Gajauskaite** und **David Rosenthal**, ebenfalls für den Entwurf einer Drechslerwerkstatt.

**Seinen Sieg im ersten Wettbewerb** Anfang des Jahres verteidigte das **WARR-Hyperloop-Team** der TUM mit seiner zweiten Kapsel: Der Pod raste in Los Angeles mit 324 Stundenkilometern durch die Teströhre auf dem Firmengelände von SpaceX. Elon Musk, der die »Hyperloop-Pod-Competition« 2015 ins Leben gerufen hatte, gratulierte den Münchner Studierenden persönlich. Der

Hyperloop ist das Konzept eines Hochgeschwindigkeitszugs, der sich mit annähernd Schallgeschwindigkeit in einer Röhre mit Teilvakuum fortbewegen soll. Studierendenteams aus der ganzen Welt bewerben sich mit Konzepten für den »Pod« – die Kabinenkapsel, in der Passagiere durch die Röhre transportiert werden sollen. Während es im ersten Wettbewerb auch um das Gesamtkonzept ging, zählte im zweiten nur die Geschwindigkeit.

# Robert Geipel

Am 4. August 2017 verstarb Prof. Robert Geipel, emeritierter Ordinarius für Angewandte Geographie der TUM, im Alter von 88 Jahren.



Robert Geipel, geboren 1929 in Karlsbad, studierte Geographie und Soziologie in Frankfurt/Main bei so bekannten Wissenschaftlern wie Wolfgang Hartke, Theodor W. Adorno und Max Horkheimer. 1952 promovierte er über ein religionsgeographisches Thema. Nach praktischen Tätigkeiten kam er 1963 als Professor an die Universität Frankfurt/Main, von 1969 bis 1994 hatte er den Lehrstuhl für Angewandte Geographie der TUM inne. Mit seiner rhetorischen Be-

gabung, seiner klaren gedanklichen Argumentation und seinem didaktischen Geschick, Sachverhalte verständlich zu machen, hat er ein Vierteljahrhundert lang Studierende geprägt und begeistert.

Sein wissenschaftliches Leben war begleitet von angewandter Forschung: Von der raumwissenschaftlichen Curriculumforschung über standortpolitische und hochschulplanerische Fragen einer Bildungsgeographie bis hin zu Fragen der Wahrnehmung von Umweltkrisen und ihrer planerischen Vorsorge im Rahmen der Hazard-Forschung.

Auch nach seiner Emeritierung blieb Robert Geipel wissenschaftlich aktiv. Er führte ein DFG-Projekt zur Hazard-Vorsorge durch, arbeitete aktiv am International Decade for Natural Disaster Reduction-Projekt mit und befasste sich mit Übersetzungen des bekannten Haggitt-Lehrbuchs zur Humangeographie. 2004 ist die dritte Auflage der deutschen Ausgabe von »Geographie. Eine globale Synthese.« erschienen, herausgegeben von Robert Geipel.

Robert Geipels Mehrsprachigkeit ermöglichte es ihm, internationale wissenschaftliche Kontakte in die USA, nach Kanada, Australien, Großbritannien, den Niederlanden, Italien und Schweden zu pflegen und auch in bedeutenden Publikationsorganen dieser Länder zu veröffentlichen. So war und ist Robert Geipel nicht nur im eigenen Land, sondern auch in der internationalen Geographie bekannt.

## Architekt, Denkmalpfleger und Hochschulpräsident

# Otto Meitinger

Der Architekt Prof. Otto Meitinger, emeritierter Ordinarius für Entwerfen und Denkmalpflege und Altpräsident der TUM sowie Ehrenbürger der Landeshauptstadt München, ist am 9. September 2017 verstorben. Er wurde 90 Jahre alt.



Mit Otto Meitinger verliert nicht nur München den prägenden Architekten des Wiederaufbaus nach dem Zweiten Weltkrieg, sondern Deutschland auch einen der großen Planer und Gestalter von Bauten für die Wissenschaft. Die Technische Universität München bereicherte er als Professor für Entwerfen und Denkmalpflege, als Dekan der Fakultät für Architektur und als ihr Präsident (1987 bis 1995). Von ihm gingen wichtige Impulse für die Entwicklung der TUM aus, die weit in die Zukunft weisen.

TUM-Präsident Prof. Wolfgang A. Herrmann hebt als Amtsnachfolger Meitingers Leistungen hervor: »Otto Meitinger hat als Präsident unserer Alma Mater zu großer öffentlicher Sichtbarkeit und Sympathie verholfen. Sein Einsatz für die Überwindung der 20-jährigen Entwicklungslücke des Campus Garching hat die Weichen für die Zukunft ebenso gestellt wie die erfolgreiche Hartnäckigkeit, mit der er die Verlängerung der U6 politisch verfolgte. Otto Meitinger war ein Glücksfall an der Spitze unserer Universität, und ein Glücksfall für München.«

Herrmann betonte die ausstrahlende Persönlichkeit des Altpräsidenten, die zu jeder Zeit vorbildhaft wirkte. Mit seinem menschlichen Umgangston habe er oft genug heftig widerstreitende Haltungen aufzulösen verstanden.

Otto Meitinger wurde am 8. Mai 1927 in München als Sohn des Münchner Stadtbaurats Karl Meitinger geboren. Nach dem Abitur studierte er von 1945 bis 1949 Architektur an der damaligen Technischen Hochschule München. 1953 übernahm er die Leitung des Wiederaufbaus der Münchner Residenz, mit unter anderem Cuvilliés-Theater, Hofkapelle, Schatzkammer und Reiche Zimmer. Die Münchner Residenz galt damals als beispielgebend für den Wiederaufbau kriegszerstörter Baudenkmäler in Europa.

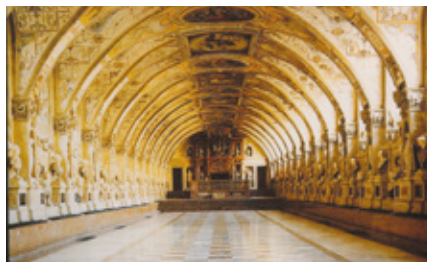
Von 1963 bis 1976 verantwortete Meitinger als Leiter der Bauabteilung der Max-Planck-Gesellschaft zahlreiche Institutsneubauten im In- und Ausland. Schließlich war er auch für die herausragenden Umbauprojekte Palazzo Zuccari in Rom, Schloss Laxenburg bei Wien, Schloss Ringberg am Tegernsee und die Münchner Kaulbachvilla verantwortlich. Nebenbei verfasste er bei Prof. Josef



Unter Leitung von Otto Meitinger erfolgte der Wiederaufbau des im Zweiten Weltkrieg schwer beschädigten Antiquariums in der Münchner Residenz. Der Renaissancesaal gilt als der größte nördlich der Alpen.



Bundespräsident Richard von Weizsäcker, TUM-Präsident Otto Meitinger, Prinz Franz von Bayern und der Bayerische Ministerpräsident, Edmund Stoiber, (v. r.) 1993 bei der 125-Jahrfeier der TUM  
© Albert Scharger



Kaulbach-Villa © Christoph Schwarz



Das »Höllens Maul« am Palazzo Zuccari  
© Fichera/Bibliotheca Hertziana

Wiedemann eine Doktorarbeit über die »Neuveste«, den mittelalterlichen Vorläufer der Münchener Residenz, und promovierte 1970 an der TUM.

1976 wurde Meitinger auf den Lehrstuhl für Entwerfen und Denkmalpflege der TUM berufen. Die Einrichtung des Aufbaustudiums Denkmalpflege geht auf seine Initiative zurück. Drei Jahre war er Dekan der Fakultät für Architektur.

Von 1987 bis zu seiner Emeritierung 1995 war Meitinger als Nachfolger von Wolfgang Wild Präsident der TUM. Kennzeichnend für seine Amtszeit ist eine große Zahl von Neuberufungen als Folge eines weitreichenden Generationenwechsels im Professorenkollegium. Aber auch das mit großen Baumaßnahmen verbundene Ausbaukonzept der Hochschule geht auf ihn zurück: Nachdem die bayerische Staatsregierung das Areal der ehemaligen »Türkenkaserne« in der Maxvorstadt der Kunstmeile hatte zuschlagen wollen, griff Meitinger rasch den Vorschlag auf, den dort geplanten Neubau der Fakultät für Maschinenwesen nach Garching zu

setzen. Damit erhielt die zwei Jahrzehnte stagnierende Ausbaupolitik des Garching Campus einen neuen, entscheidenden Impuls.

Der Überzeugungsgabe Otto Meitingers war es zu verdanken, dass der Universitätssenat der Verlagerung der Fakultät für Maschinenwesen mit Neubau in Garching zustimmte. Am Ende seiner Amtszeit erreichte Meitinger das politische Signal für die Verlängerung der U-Bahn in den Garching Wissenschaftscampus.

Meitinger war Mitglied in zahlreichen Fachgremien und hat viele Auszeichnungen erhalten, darunter: Bayerischer Maximiliansorden für Wissenschaft und Kunst, Bayerischer Verdienstorden, Großes Bundesverdienstkreuz, Commandeurkreuz des Étoile noir der französischen Ehrenlegion, Ritterkreuz des päpstlichen Silvesterordens. Er war Ehrendoktor der TU Temeschburg, Rumänien. Die Landeshauptstadt München verlieh ihm die Goldene Ehrenmünze und ernannte ihn 2005 zum Ehrenbürger.



# Klaus Ritter

Am 19. Juli 2017 verstarb Prof. Klaus Ritter, emeritierter Ordinarius für Angewandte Mathematik und Mathematische Statistik der TUM, im Alter von 81 Jahren.



Klaus Ritter, geboren 1936 in Säckingen, studierte Mathematik und Physik an der LMU und der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, wo er 1964 bei Henry Görtler promovierte. Nach Forschungsaufenthalten an der University of Wisconsin in Madison, USA, und der TU Karlsruhe, wo er 1968 habilitierte, ging Ritter 1969 wieder in die USA: an die University of Wisconsin, 1970 dann an die Rutgers University, New Brunswick. 1973 folgte er einem Ruf an die Universität

Stuttgart, 1981 dem Ruf als Nachfolger Josef Heinholds an die TUM.

Ritters wissenschaftliches Hauptinteresse galt der Mathematischen Optimierung, zu deren Pionieren er zu zählen ist, und ihrer Anwendung in der industriellen Praxis. Seine ausgezeichneten Kontakte zu den bedeutendsten internationalen Fachkollegen mündeten oft in lebenslange Freundschaften. Zusammen mit Bernhard Korte gelang es ihm, dieses Gebiet im Programm des Mathematischen Forschungsinstituts Oberwolfach zu etablieren.

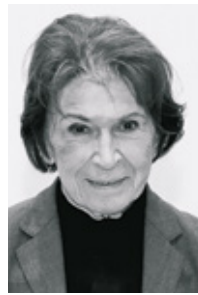
An der TUM war Ritter viele Jahre lang am DFG-Schwerpunkt »Anwendungsbezogene Optimierung und Steuerung« beteiligt. Im Copernicus-Projekt »Information Processing for Active CIM-Subsystems« mit der TU Prag war er federführend. Die Ausbildung und Förderung der Studierenden und des wissenschaftlichen Nachwuchses waren ihm ein besonderes Anliegen; einige seiner Schüler haben heute Lehrstühle inne. Als engagierter Hochschullehrer hat sich Ritter sehr um die mathematische Grundausbildung von Ingenieuren und Lehramtsstudierenden verdient gemacht. Hier hat er Herausragendes geleistet. Noch im Ruhestand nahm er einen Lehrauftrag für Operations Research an der Universität der Bundeswehr München wahr.

Wir nehmen in Dankbarkeit Abschied von einem bedeutenden, international hoch geachteten Wissenschaftler, einem herausragenden Lehrer und einem vielseitig interessierten, geradlinigen und weltoffenen Menschen.

*Bruno Riedmüller, Stefan Schäffler*

# Ursula Schmidt-Tintemann

Am 26. Juli 2017 ist Prof. Ursula Schmidt-Tintemann, emeritierte Extraordinaria für Plastische Chirurgie der TUM, im Alter von 93 Jahren verstorben.



Nach dem Studium der Medizin an den Universitäten Königsberg, Prag und München und der Promotion 1951 legte Ursula Schmidt-Tintemann ihre Prüfung zur Fachärztin für Chirurgie 1956 am Städtischen Krankenhaus rechts der Isar ab, dem späteren TUM-Klinikum. In Österreich, Großbritannien und den USA spezialisierte sie sich auf die damals in Deutschland als eigenständiges Fach noch unbekanntes Plastische Chirurgie und konnte 1958 eine

eigene Station für plastisch-chirurgische Eingriffe aufbauen, die erste derartige Abteilung im deutschsprachigen Raum.

Viele Disziplinen boten damals Behandlungen in »plastischer« oder »Wiederherstellungschirurgie« an, vor allem die Mund-, Kiefer und Gesichtschirurgie, aber auch Orthopädie, Urologie und Gynäkologie. Immer mehr in Mode kam zudem die »kosmetische Chirurgie«, der Schmidt-Tintemann skeptisch gegenüberstand – sie sah die Plastische Chirurgie in erster Linie als rekonstruktive chirurgische Disziplin, die die Einheit von Form, Funktion und Ästhetik wiederherstellen soll.

Dem neuen Fachgebiet fiel es schwer, sich deutlich von anderen Disziplinen abzugrenzen. Daher gründete Schmidt-Tintemann 1968 mit drei Kollegen die »Vereinigung der deutschen plastischen Chirurgen« (VDPC, heute DGPRÄC). 1977 wurde »Plastische Chirurgie« als Teilgebietsbezeichnung für Fachärzte für Chirurgie anerkannt, 1992 als Fachgebiet. Ein Jahr später führte Bayern eine eigenständige sechsjährige Fachausbildung für Plastische Chirurgie ein.

Die »Mutter der Plastischen Chirurgie« war hoch dekoriert. Zu ihren Auszeichnungen gehören das Bundesverdienstkreuz am Bande (1986), der Bayerische Verdienstorden (1994), die Dieffenbach-Medaille der DGPRÄC (2004) und die Heinz Maier-Leibnitz-Medaille der TUM (2014).

*Sibylle Kettembeil*

## Neu berufen

Prof. **Thomas Neumann**, Senior Researcher am Max-Planck-Institut für Informatik in Saarbrücken, auf den Lehrstuhl für Data Science and Engineering;

Prof. **Andreas Pichlmair**, Group leader am Max-Planck-Institut für Biochemie, München, auf den Lehrstuhl für Immunpathologie von Virus-Infektionen;

Prof. **Ian Sharp**, Wissenschaftler am Lawrence Berkeley National Laboratory in Berkeley, USA, auf den Lehrstuhl für Experimentelle Halbleiterphysik.

## Ernennung

### zum außerplanmäßigen Professor / zur außerplanmäßigen Professorin

für das Fachgebiet Dermatologie und Venerologie Dr. **Christian Andres**, Oberarzt in der Klinik und Poliklinik für Dermatologie und Allergologie der TUM;

für das Fachgebiet Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde Dr. **Murat Bas**, Oberarzt in der Klinik und Poliklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde der TUM;

für das Fachgebiet Anästhesiologie Dr. **Klaus Wagner**, Oberarzt an der Klinik für Anästhesiologie der TUM;

### zum Honorarprofessor / zur Honorarprofessorin

für das Fachgebiet Clinical Applications of Computational Medicine Dr. **Martin Dautner**, Scientific Director SLCMSR e.V.;

für das Fachgebiet Arbeitsschutz und Betriebssicherheit Dr. **Marco Einhaus**, Leiter des Sachgebiets Hochbau, DGUV/BG BAU;

für das Fachgebiet Musikpädagogik **Felix Mayer**, Dirigent und Musikpädagoge;

für das Fachgebiet Architekturen integrierter Systeme für die Kommunikationstechnik Dr. **Bernd Wurth**, Produktarchitekt für Mobilfunkplattformen bei der Intel Mobile Communications GmbH.

## Zu Gast

### Alexander von Humboldt-(AvH) Forschungsstipendium für Postdoktoranden

Dr. **Rongzong Huang**, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai, VR China, am Lehrstuhl für Aerodynamik und Strömungsmechanik;

Dr. **Laura Leal-Taixé**, Technical University of Catalonia, Barcelona, Spanien, an der Fakultät für Informatik;

Dr. **Albert Bruix Fusté**, Aarhus University, Aarhus, Dänemark, am Lehrstuhl für Theoretische Chemie;

Dr. **Anna Lyamkina**, Russian Academy of Sciences, Novosibirsk 90, Russische Föderation, am Walter Schottky Institut – Center for Nanotechnology and Nanomaterials;

Dr. **Joydeep Paul**, CSIR Indian Institute of Chemical Biology, Kolkata, Indien, am Lehrstuhl für Tierphysiologie und Immunologie;

Dr. **Mari Kobayashi**, École Centrale des Arts et Manufactures, Gif-sur-Yvette, Frankreich, am Lehrstuhl für Nachrichtentechnik;

Dr. **Pablo Albertos**, Universidad de Salamanca, Salamanca, Spanien, an der Professur für Biotechnologie gartenbaulicher Kulturen;

Prof. **Luyi Li**, Northwestern Polytechnical University, Xi'an, VR China, am Extraordinariat für Risikoanalyse und Zuverlässigkeit;

### Georg Forster-Forschungsstipendium der AvH für erfahrene Wissenschaftler

Dr. **Rania Khairy Mohammed Hassen**, Assiut University, Assiut, Ägypten, am Lehrstuhl für Medientechnik;

### Friedrich Wilhelm Bessel-Forschungspreis der AvH

Prof. **Antonin Kucera**, Masaryk University, Brno, Tschechische Republik, Grundlagen der Softwarezuverlässigkeit und Theoretische Informatik

### August-Wilhelm Scheer Gastprofessorenprogramm

Dr. **Catherine E. Powell**, University of Manchester, Manchester, Vereinigtes Königreich, an der Fakultät für Mathematik;

Prof. **John J. Kanet**, University of Dayton, Dayton, USA, am Lehrstuhl für Operations Management;

Prof. **Cliff Mallett**, University of Queensland, Brisbane, Australien, an der Fakultät für Sport- und Gesundheitswissenschaften;

Prof. **Taryn Bauerle**, Cornell University, Ithaca, USA, am Lehrstuhl für Ökophysiologie der Pflanzen;

Prof. **Ahmed Helmy**, University of Florida, Gainesville, USA, am Lehrstuhl für Connected Mobility;

### TU München (Arbeitsvertrag)

Dr. **Clara Peset**, Autonomous University of Barcelona, Barcelona, Spanien, am Lehrstuhl für Theoretische Elementarteilchenphysik (T31);

Dr. **Iman Badr**, Helwan University, Helwan, Ägypten, am Lehrstuhl für Automatisierung und Informationssysteme;

Dr. **Valentina Mantovani Sarti**, University of Turin, Turin, Italien, am Physik-Department;

Dr. **Cristina Iobbi**, TU Braunschweig, am Lehrstuhl für Echtzeitsysteme und Robotik;

Dr. **Ahmet Kokulu**, University of Liverpool, Liverpool, Vereinigtes Königreich, am Lehrstuhl für Theoretische Elementarteilchenphysik (T31);

Dr. **Daria Ryashentseva**, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, am Lehrstuhl für Aerodynamik und Strömungsmechanik;

### Short-Term Fellowship EMBO

Dr. **Nicolás Fuenzalida Uribe**, Pontifical Catholic University of Chile, Santiago, Chile, im Labor für Nervensystem und Metabolismus;

### State University of New York at Buffalo

Prof. **John Cerne**, State University of New York at Buffalo, Amherst und Buffalo, USA, am Walter Schottky Institut – Center for Nanotechnology and Nanomaterials.

## Geburtstag

### 70. Geburtstag

Prof. **Gerhard Hausladen**, Ordinarius i.R. für Bauklimatik und Haustechnik, am 7.10.2017;

Prof. **Victor Lopez Cotelo**, Ordinarius i.R. für Entwerfen und Denkmalpflege, am 22.9.2017;

Prof. **Arnulf Melzer**, Extraordinarius i.R. für Limnologie, am 18.9.2017;

Prof. **Manfred Schmitt**, Extraordinarius i.R. für Experimentelle Gynäkologie, am 7.9.2017;

Prof. **Reinhard Schopf**, Ordinarius i.R. für Tierökologie, am 1.9.2017;

### 75. Geburtstag

Prof. **Leo Dempfle**, Extraordinarius i.R. für Biometrische Methoden in der Tierzucht, am 30.8.2017;

Prof. **Frank Johannes**, Extraordinarius i.R. für Syntheseverfahren der Entwurfsautomatisierung, am 27.10.2017;

Prof. **Hans Joachim Kroll**, Extraordinarius i.R. für Mathematik, am 3.8.2017;

### 80. Geburtstag

Prof. **Richard H. Rapp**, Ehrendoktor der Ingenieur fakultät BGU, am 26.8.2017;

Prof. **Friedrich Schneider**, Extraordinarius i.R. für Mess- und Regelungstechnik, am 19.9.2017;

**Peter von Siemens**, Ehrensensator der TUM, am 10.8.2017;

### 85. Geburtstag

Prof. **Hans Werner Lorenzen**, Ordinarius em. für Elektrische Maschinen und Geräte, am 2.8.2017;

Prof. **Johannes Straub**, Extraordinarius i.R. für Thermodynamik, am 7.9.2017;

Prof. **Hans M. Tensi**, Extraordinarius i.R. für Werkstoffkunde, am 26.9.2017;

Prof. **Wolfgang Zacher**, Professor für Geologie i.R., am 1.9.2017;

### 90. Geburtstag

Prof. **Wilhelm Postel**, Ordinarius em. für Allgemeine Lebensmitteltechnologie mit Versuchs- und Lehrbrennerei, am 30.8.2017;

Prof. **Helmut Rehder**, Extraordinarius i.R. für Botanik, am 7.10.2017;

### 95. Geburtstag

Prof. **Haruhiko Morinaga**, Ordinarius em. für Experimentalphysik, am 10.10.2017.

## Dienstjubiläum

### 25-jähriges Dienstjubiläum

**Thomas Ackermann**, Regierungsrat, ZA 3 – Referat 31, am 27.7.2017;

**Margit Bauer**, Laborhelferin, Forschungszentrum Weihenstephan für Brau- und Lebensmittelqualität, am 7.2.2017;

**Rainer Bergauer**, Heizungsmonteur, ZA 4, am 3.11.2016;

Prof. **Thomas Eibert**, Lehrstuhl für Hochfrequenztechnik, am 15.9.2017;

**Horst Erntl**, chemisch-technischer Assistent, Radiochemie München, am 1.9.2017;

Dr. **Ingrid Heiser**, Akademische Oberrätin, Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik, am 1.9.2017;

**Karin Hofer-Koll**, Verwaltungsangestellte, ZA 2, Referat 23, am 1.8.2017;

**Sylvia Hubensteiner**, Verwaltungsangestellte, Forschungszentrum Weihenstephan für Brau- und Lebensmittelqualität, am 30.6.2017;

**Charles Kern**, Verwaltungsangestellter, Leitung Hochschulreferat 3 – Wissenstransfer und Messewesen, am 1.7.2017;

Prof. **Thomas Kolbe**, Lehrstuhl für Geoinformatik, am 6.7.2017;

**Rudolf Lehrhuber**, Meister im Feinmechanikerhandwerk, Lehrstuhl für Biophysik (E22), am 18.7.2017;

Prof. **Boris Lohmann**, Lehrstuhl für Regelungstechnik, am 31.7.2017;

**Alfred Michelfelder**, chemisch-technischer Assistent, Heinz Nixdorf-Lehrstuhl für Medizinische Elektronik, am 5.7.2017;

Prof. **Christine Papadakis**, Professur für Experimentalphysik (E13) – Weiche Materie, am 1.9.2017;

Dr. **Jürgen Peters**, wissenschaftlicher Angestellter, FRM II, am 1.8.2017;

**Andrea Seidl**, chemisch-technische Assistentin, Professur für Geomorphologie und Bodenkunde, am 1.9.2017;

### 40-jähriges Dienstjubiläum

**Christine Fochtmann**, technische Angestellte, Zentralinstitut für Ernährungs- und Lebensmittelforschung, am 4.8.2017;

**Hildegard Frank**, Beschäftigte im Bibliotheksdienst, Teilbibliothek Stammgelände, am 7.8.2017;

**Gertrud Maier**, Chemielaborantin, Forschungszentrum Weihenstephan für Brau- und Lebensmittelqualität, am 7.7.2017;

**Magarete Remm**, Chemotechnikerin, Lehrstuhl für Medizinische Elektronik, am 1.4.2017;

### 50-jähriges Dienstjubiläum

**Ludwig Hütt**, Feinmechaniker, Werkstatt Sanitär und Schlosserei, am 1.9.2017;

**Anton Knötig**, technischer Angestellter, Lehrstuhl für Ökologikologie, am 29.6.2017.



## Ruhestand

**Metin Erturhan**, Sportplatzwart, nach 35-jähriger Tätigkeit an der TUM zum 30.11.2017;

**Rudolf Fuchs**, Akademischer Oberrat, Angewandte Sportwissenschaft, nach 31-jähriger Tätigkeit an der TUM zum 30.9.2017;

Prof. **Johann Hartl**, Akademischer Direktor am Zentrum Mathematik, nach 40-jähriger Tätigkeit an der TUM zum 30.9.2017;

**Anna-Maria Lang**, Verwaltungsangestellte am Lehrstuhl für Fluidmechanik, nach 22-jähriger Tätigkeit an der TUM zum 30.9.2017;

**Karl Ferdinand Springer**, technischer Angestellter, Lehrstuhl für Verbrennungskraftmaschinen, nach 23-jähriger Tätigkeit an der TUM zum 30.9.2017.

## Verstorben

Prof. **Robert Geipel**, Ordinarius em. für Angewandte Geographie, im Alter von 88 Jahren am 4.9.2017;

Prof. **Otto Kandler**, Ehrendoktor der Fakultät für Chemie, im Alter von 96 Jahren am 29.8.2017;

Prof. **Hans Marko**, Ordinarius em. für Nachrichtentechnik, im Alter von 92 Jahren am 12.9.2017;

Prof. **Otto Meitinger**, Ordinarius em. für Entwerfen und Denkmalpflege, Altpräsident, im Alter von 90 Jahren am 9.9.2017;

**Marit Neuberger**, Mitarbeiterin an der Forschungs-Neutronenquelle Heinz Maier-Leibnitz, im Alter von 57 Jahren am 30.8.2017;

Prof. **Klaus Ritter**, Ordinarius em. für Angewandte Mathematik und Mathematische Statistik, im Alter von 81 Jahren am 19.7.2017;

Dr. **Bernhard Schätz**, Akademischer Oberrat, Fakultät für Informatik, im Alter von 52 Jahren am 23.7.2017;

Prof. **Peter Schießl**, Ordinarius i.R. für Baustoffkunde und Werkstoffprüfung, im Alter von 73 Jahren am 3.7.2017;

Prof. **Ursula Schmidt-Tintemann**, Extraordinaria em. für Plastische Chirurgie, im Alter von 93 Jahren am 26.7.2017;

Dr. **Martin Schwarz**, Arzt am Institut für Radiologie und der Abteilung für Neuro-radiologie, im Alter von 34 Jahren am 29.7.2017;

Prof. **Albert Speer jr.**, TUM Distinguished Affiliated Professor, im Alter von 83 Jahren am 15.9.2017.

## Campus Straubing

Mit den Aufgaben des Rektors des »TUM-Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit« zum 1. Oktober 2017 betraut wurde Prof. **Volker Sieber** vom Lehrstuhl für Chemie biogener Rohstoffe.

## Personalrat

**Gisela Wolf** ist neue Personalratsvorsitzende. Sie teilt sich die Führungsaufgaben mit **Nancy Schwarz**, Vorstandsmitglied der Arbeitnehmergruppe und stellvertretende Vorsitzende. Wolf und Schwarz folgen **Richard Mies** nach, der als erweitertes Vorstandsmitglied und stellvertretender Vorsitzender weiterhin zur Verfügung steht.

# Termine



## Tag der offenen Tür an der TUM

Rund 30 Einrichtungen des Forschungscampus Garching laden ein zum **Tag der offenen Tür**. Am **21. Oktober 2017** gewährt ein umfangreiches Programm mit Experimenten, Führungen, Präsentationen und Vorträgen spannende Einblicke in die Welt von Wissenschaft und Forschung. Beste Gelegenheit, eines der größten Zentren für Forschung und Lehre in Deutschland von innen kennenzulernen – Wissenschaft live, zum Anfassen, Verstehen und Spaß haben! Erstmals zu besuchen sind in diesem Jahr das neue Gebäude der Munich School of Engineering und das neue Hotel im GALILEO.

21.10.

**Ort: Forschungscampus Garching**  
(U6 Garching Forschungszentrum;  
A9 Ausfahrt Garching-Nord)  
**Zeit: 11–18 Uhr**

[www.forschung-garching.tum.de/index.php?id=5](http://www.forschung-garching.tum.de/index.php?id=5)

07.11.–03.12.

## Fotoausstellung FRM

Die Forschungs-Neutronenquelle Heinz Maier-Leibnitz (FRM II) zeigt vom **7. November bis 3. Dezember 2017** in einer Sonderausstellung Fotos zu »60 Jahre Forschung mit Neutronen« sowie ein begehbares Modell des Atom-Eies (FRM I) mit Audioschnipseln.

**Ort: Museum Reich der Kristalle,**  
Theresienstr. 41



© Bernhard Ludewig

25.11.–28.11.

## Münchner Wissenschaftstage

In der Alten Kongresshalle und im Verkehrszentrum des Deutschen Museums auf der Theresienhöhe finden vom **25. bis 28. November 2017** die **17. Münchner Wissenschaftstage** statt. Die TUM beteiligt sich mit vielen Angeboten an den auch für Laien verständlichen Vorträgen, Seminaren und Workshops. Alle Veranstaltungen sind kostenfrei.

[www.muenchner-wissenschaftstage.de](http://www.muenchner-wissenschaftstage.de)

## Forschungspreis des Roman Herzog Instituts

Um den **Forschungspreis des Roman Herzog Instituts Soziale Marktwirtschaft** 2018 für Dissertationen und Habilitationen bewerben können sich bis zum **31. Dezember 2017** Wissenschaftler aller Disziplinen, die sich mit der Weiterentwicklung der Sozialen Marktwirtschaft beschäftigen. Möglich sind sowohl Selbstbewerbungen als auch Vorschläge von Fakultäten und Instituten. Die Forschungsarbeiten sollen sich intensiv mit dem Themenkomplex Soziale Marktwirtschaft auseinandersetzen; besonders wichtig sind Umsetzbarkeit und Praxisnähe.

[www.romanherzoginstitut.de/  
forschungspreis](http://www.romanherzoginstitut.de/forschungspreis)

31.12.

07.01.2018

## Kunstwettbewerb »ART OF ENGINEERING«

Der Engineering- und IT-Dienstleister FERCHAU Engineering GmbH schreibt den interdisziplinären Kunstwettbewerb »ART OF ENGINEERING« aus. Ausgezeichnet werden Arbeiten, die sich mit dem Thema **»binär.bewegt – Symbiosen von IT und Mobilität«** auseinandersetzen. Künstler, Ingenieure und Informatiker können bis zum **7. Januar 2018** Skulpturen, Installationen, Bewegtbilder bzw. zeitgestützte Bilder sowie Gemälde zum Spannungsfeld zwischen Kunst und Technik einreichen. Studierende und Absolventen sind ebenso angesprochen wie Young Professionals und Professionals. Dem Sieger winkt ein Preisgeld von 10000 Euro, der Zweitplatzierte erhält 7000 Euro, der Dritte 3000 Euro.

Anmeldungen ausschließlich online unter:  
[ferchau.com/go/aoe](http://ferchau.com/go/aoe).

## Tech-Histories Alive

In der **Veranstaltungsreihe »Tech-Histories Alive – Zeitzeugen der Wissenschaftsgeschichte«** des Munich Center for Technology in Society und der Professur für Technikgeschichte geben TUM Emeriti of Excellence Einblick in ihre wissenschaftliche Arbeit und beantworten Fragen etwa nach ihrer Motivation und nach Schlüssel-erlebnissen. Am **23. Januar 2018** spricht Prof. Horst Kessler, Ordinarius i.R. für Organische Chemie und Biochemie, über »Die Kernresonanz, eine Methode, die die Naturwissenschaft und Medizin revolutionierte«.

**Ort: Vorhoelzer-Forum**  
**Zeit: 18 Uhr**

23.01.2018

4 | 2017



# 21 Fragen

In der Ausgabe 3/17 hat die Mäzenin und Ehrenbürgerin der TUM Carmen Würth die Fragen beantwortet. Bedauerlicherweise ist bei der Heftproduktion einiges durcheinandergeraten. Deshalb drucken wir hier noch einmal den vollständigen Fragebogen mit allen Antworten. Die großzügige Stifterin bitten wir um Entschuldigung.

Carmen Würth (1937) engagiert sich seit Jahrzehnten in der gesellschaftlichen Integration geistig behinderter Menschen. 1987 gründeten sie und ihr Mann die Stiftung Würth zur Förderung von Kunst und Kultur, Forschung und Wissenschaft, Bildung und Erziehung. 2012 richtete die Stiftung an der TUM die Markus Würth Stiftungsprofessur für Kinderneuroorthopädie und Cerebralparese ein. Kürzlich zeichnete die TUM Carmen Würth mit der Ehrenbürgerwürde aus.

## Wo möchten Sie leben?

Mein Zuhause ist seit vielen Jahrzehnten in Hohenlohe, hier fühle ich mich sehr wohl.

## Was ist für Sie das größte Glück?

Zeit zu haben für meine Familie und meine Projekte

## Welche Fehler entschuldigen Sie am ehesten?

Die aus Versehen aus Liebe geschehen

## Was ist für Sie das größte Unglück?

Dass der Frieden auf der Welt so instabil geworden ist

## Ihr Lieblingsmaler?

Es sind verschiedene, vor allem Frauen. Frida Kahlo bewundere ich sehr, ebenso Gabriele Münter, und von Eda Kadiric habe ich zahlreiche Werke.

## Ihr Lieblingskomponist?

Mozart (auch als Autor liebenswerter Briefe), Bruch und Sibelius berühren mich derzeit sehr.

## Ihr Lieblingsschriftsteller?

Ich lese sehr viel, auch und gerade Sachbücher. Aber wenn Sie mich festlegen wollen: Rilke, Ringelnatz, Morgenstern, Stefan Zweig.

## Ihre Lieblingstugend?

Ehrlichkeit und Ordnung

## Ihre Lieblingsbeschäftigung?

Lesen, zuhören und mit den Menschen in Austausch bleiben

## Ihr Hauptcharakterzug?

Da müssen Sie meinen Mann fragen.



© Archiv Würth

## Was schätzen Sie bei Ihren Freunden am meisten?

Dass sie immer ein Ohr für mich haben

## Was ist Ihr größter Fehler?

Auch das wissen andere besser.

## Was ist Ihr Traum vom Glück?

Dass es keine Kriege und keinen Hunger mehr gibt

## Ihre Helden in der Wissenschaft?

Alle, die im medizinischen Bereich für die Allgemeinheit forschen

## Ihre Helden in der Geschichte?

Mahatma Gandhi, Mutter Teresa und Nelson Mandela

## Was verabscheuen Sie am meisten?

Neben Krieg, Terror und Korruption jede Form von Opportunismus

## Welche Reform bewundern Sie am meisten?

Die Einführung der Demokratie

## Welche natürliche Gabe möchten Sie besitzen?

Singen!

## Was möchten Sie sein?

Ganz normal

## Ihr Motto?

Mein Herzensanliegen ist es, Menschen zu gewinnen, um die Welt ein bisschen besser zu machen.

**01 | 18****TUMcampus  
Ausblicke**

## Kombination aus Technik und Bildung

Erneuerbare Energiesysteme könnten maßgeblich die sehr schlechte Energieversorgung in vielen Entwicklungsländern verbessern. Sollen solche Projekte nachhaltig sein, ist es sinnvoll, angepasste Technik und evidenzbasierte Bildungsmaßnahmen zu kombinieren. Techniker und Betreiber der Anlagen vor Ort sollten dafür kompetent ausgebildet werden. Diese Idee durchdacht umzusetzen, daran arbeiten die TUM-Lehrstühle für Erneuerbare und Nachhaltige Energiesysteme und für Berufspädagogik eng zusammen.

## Studenten bauen das Flugzeug der Zukunft

In der bundesweiten DLR-NASA-Design-Challenge für ein Passagierflugzeug der nahen Zukunft punktete ein Team der TUM. Die Studenten entwarfen ein leises Flugzeug mit Hybridantrieb und errangen mit ihrem »Urban Liner« den ersten Platz.



## Glasworkshop in Addis Abeba

Einen ungewöhnlichen Einsatzort hatte Hans Münstermann, Abteilungsleiter der Glasbläserei der TUM. Er unterstützte die Universität Addis Abeba bei einem Workshop für Glasapparatebauer. In Äthiopien vermittelte er die ersten Handgriffe der Glasbearbeitung, wie sie für den wissenschaftlich-technischen Glasapparatebau nötig ist.

## Redaktions- schluss

für Heft 1|18: 27. November 2017

