

Wissen schafft Exzellenz

Technische Universität Dresden

Beilage der Technischen Universität Dresden



Der Rektor der TU Dresden, Professor Hans Müller-Steinhagen (Mitte) gemeinsam mit Studentin Hiba Omari, Professor Antonio Hurtado (Energietechniker), Susann Struwe (Medieninformatikerin) und Junior-Professor Jens Krzywinski (Produktdesigner) – v. l. n. r. – vor der berühmten Silhouette Dresdens. Foto: Amac Garbe

ZAHLEN UND FAKTEN

Rund 37 000 Studierende sind an der TU Dresden immatrikuliert. Allein im Wintersemester 2014/15 starteten rund 9 000 junge Menschen ihr Studium, davon ca. 1 500 ausländische Studierende.

Zwischen rund 125 Studiengängen an 14 Fakultäten können die Studierenden wählen. Die meisten Studierenden verzeichnet die Fakultät Maschinenwesen (6 200), gefolgt von der Fakultät Mathematik und Naturwissenschaften (4 400) und der Fakultät Erziehungswissenschaften (3 200). Das am stärksten nachgefragte Wissenschaftsgebiet sind traditionell die Ingenieurwissenschaften (48,2%), es folgen die Geistes- und Sozialwissenschaften (32,7%), die Naturwissenschaften (12%) und die Medizin (7,1%).

42 Prozent der Studierenden kommen aus Sachsen, mehr als 22% aus den anderen neuen Bundesländern, 24% aus den alten Bundesländern und 12% aus dem Ausland. Über zwei Drittel der Absolventen bleiben in Sachsen.

Die TU Dresden gehört zu den Besten beim Einwerben und bei der Vergabe von Deutschlandstipendien an die leistungsstärksten Studierenden. 2011 wurden an der TUD insgesamt 150 Deutschlandstipendien vergeben. Diese Zahl konnte bis 2014 mit 317 Deutschlandstipendien mehr als verdoppelt werden.

500 Professoren, rund 4 300 haushaltfinanzierte Beschäftigte und etwa 3 400 Drittmittelbeschäftigte arbeiten an der TU Dresden.

Die mit Abstand meisten Patente und Ausgründungen aller deutschen Universitäten kommen von der TU Dresden. Allein im Jahr 2013 wurden 102 nationale und 41 internationale Schutzrechtsanmeldungen (Patente und Gebrauchsmuster) eingereicht.

Ca. 260 Millionen Euro betragen die Drittmiteinnahmen im Jahr 2013. Sie stammen aus 5 068 Projekten. Größter Geldgeber ist die Deutsche Forschungsgemeinschaft (81,4 Mio. Euro), gefolgt vom Bund (53 Mio. Euro), der EU und internationalen Organisationen (47,6 Mio. Euro) und der Wirtschaft (41,8 Mio. Euro).

Zahlreiche Kooperationsprogramme verbinden die TU Dresden mit Universitäten in der ganzen Welt: von A wie Alberta in Kanada bis Z wie Žilina in der Slowakei.

12 Stiftungsprofessuren, zwei international gestiftete Professuren, zehn DFG-Sonderforschungsbereiche, acht DFG-Graduiertenkollegs, sechs geförderte Graduiertenkollegs, sieben DFG-Schwerpunktprogramme und mehr als 50 Kompetenzzentren bzw. Zentrale Wissenschaftliche Einrichtungen unterstreichen die Leistungsfähigkeit der Universität.

Zu den drei besten Krankenhäusern Deutschlands zählt das Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden – so ein Ranking des Nachrichtenmagazins „Focus“ vom Oktober 2014.

Seit 2003 hat die TU Dresden als erste Technische Universität ein validiertes Umweltmanagementsystem nach EMAS (Environmental Management and Audit Scheme – Umweltmanagement und Umweltbetriebsprüfung).

Beim Times Higher Education World University Ranking 2014–2015 (THE) belegt die TU Dresden Platz 135, deutschlandweit Platz 8.

Mehr Informationen: tu-dresden.de

IMPRESSUM

Verlagsbeilage der Sächsischen Zeitung in Kooperation mit der TU Dresden

Redaktion:
Dr. Peter Ufer (verantwortl., Sächsische Zeitung)
Kim-Astrid Magister, Mathias Bäuml,
Claudia Vojta (TU Dresden)

Druck:
Dresdner Verlagshaus Druck GmbH
Meinholdstraße 2, 01129 Dresden

Anzeigen:
Dresdner Druck- und Verlagshaus
GmbH & Co. KG
Tobias Spitzhorn (verantwortl.), Detlef Hockun
Ostra-Allee 20, 01067 Dresden

Layout:
Rita Schönberger-Gay

Liebe Leserinnen und Leser,

Seit mehr als vier Jahren habe ich das Privileg und die Verantwortung, als Rektor eine der führenden deutschen Universitäten zu leiten – die Technische Universität Dresden. Ich kann mich noch sehr gut an meine Entscheidung für die TU Dresden und meine ersten Wochen in Dresden erinnern. Von Anfang an haben mich die Vielfalt und die Leistungsstärke der Hochschulangehörigen dieser Volluniversität begeistert. Und daran hat sich in den vergangenen Jahren nichts geändert. Jeden Tag lasse ich mich auf Neue mitreißen von den Ideen der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, von ihrem Engagement, von den zahlreichen Forschungsprojekten, von der Bereitschaft zur disziplin- und institutionenübergreifenden Zusammenarbeit.

Einer der Höhepunkte meiner Amtszeit war sicher unser Erfolg in der Exzellenzinitiative des Bundes und der Länder. Am 15. Juni 2012 konnten wir gemeinsam mit vielen Kolleginnen und Kollegen, Studierenden sowie Freunden und Partnern der Uni darüber jubeln, dass die TU Dresden als eine der elf Exzellenz-Universitäten Deutschlands ausgezeichnet wurde. Und damit nicht genug – alle unsere vier Anträge waren erfolgreich. An der TU Dresden gibt es zwei Exzellenzcluster: In unserem Exzellenzcluster „Center for Regenerative Therapies TU Dresden“ (CRTD) werden neuartige Therapien für bisher unheilbare Krankheiten entwickelt. Im Exzellenzcluster „Center for Advancing Electronics Dresden“ (cfaed) geht es um die Erforschung völlig neuer Wege in der Mikroelektronik. Darüber hinaus wird auch unsere Graduiertenschule „Dresden International Graduate School for Biomedicine und Bioengineering“ (DIGS-BB) gefördert, an der die weltweit besten Nachwuchswissenschaftler im Bereich Biomedizin/Biotechnologie promovieren. Der Freistaat Sachsen fördert ein weiteres Exzellenzcluster der TU Dresden für die Entwicklung neuer Materialien und Bauweisen, das European Centre for Emerging Materials and Processes Dresden (ECEMP).

Der große Erfolg der Universität in der Exzellenzinitiative ist neben den überzeugenden Anträgen vor allem auch der Art des Miteinanders der vielen Beteiligten zu verdanken. Ich selbst war viele Jahre im Ausland und an unterschiedlichen Universitäten – doch nirgends habe ich ein so ausgeprägtes Wir-Gefühl wie hier in Dresden und an der TU Dresden erlebt.

Unser Ziel ist es, die TU Dresden als Exzellenz- und Volluniversität zu profilieren und uns dabei zu einer internationalen Spitzenuniversität zu entwickeln. Das Exzellenz-Siegel und die damit verbundenen Fördergelder bieten uns die Chance, dieses Ziel auch umzusetzen. Nach zwei Jahren der Förderperiode können wir positiv resümieren, dass die einzelnen Maßnahmen unseres Zukunftskonzeptes erfolgreich angelaufen sind.

Beispielhaft möchte ich hier das Programm der Open Topic Tenure Track Professuren nennen. Im Rahmen dieses völlig neuartigen

„Unser Ziel ist es, die TU Dresden als Exzellenz- und Volluniversität zu profilieren und uns dabei zu einer internationalen Spitzenuniversität zu entwickeln.“

Rektor Hans Müller-Steinhagen vor der Silhouette Dresdens. Die Stadt bietet hohe Lebensqualität und exzellente Bedingungen für die Wissenschaft. Foto: Amac Garbe



Berufungsverfahren, das dazu geführt hat, dass sich weltweit mehr als 1300 junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler für Professuren an der TU Dresden beworben haben, ist es uns gelungen, bislang neun hervorragende und innovative Professorinnen und Professoren zu berufen. Eine dieser neu berufenen Professorinnen können Sie in dieser Beilage kennenlernen.

Ziel unserer Universität ist es aber auch, den Exzellenzstatus in allen Bereichen unserer Volluniversität spürbar zu machen. So haben wir spezielle Programme zur Weiterqualifizierung von hervorragenden Studierenden und Doktoranden entwickelt und eine Graduiertenakademie aufgebaut. Durch neue IT-Systeme und verbesserte Strukturen sollen alle Lernenden, Lehrenden und Forschenden optimal unterstützt werden. Außerdem wird der Wissenschaftsverbund DRESDEN-concept künftig noch stärker durch die Nutzung von Synergien zwischen der TU Dresden und den außeruniversitären Forschungseinrichtungen dazu beitragen, dass sich die Dresdner Wissenschaft als entscheidender Standortfaktor profiliert. Auch für diese Zusammenarbeit der TU Dresden mit den außeruniversitären Forschungs- und Kultureinrichtungen im Verbund DRESDEN-concept werden Sie in dieser Beilage Beispiele finden.

Immer wieder wird von dem besonderen „Dresden-Spirit“ gesprochen. Im Team haben wir es geschafft, Exzellenz-Universität zu werden, und im Team werden wir auch in den kommenden Jahren unser Zukunftskonzept realisieren

und unsere ambitionierten Ziele erreichen. Geprägt wird unser Team von vielen einzelnen Personen und Persönlichkeiten. Einige von ihnen wollen wir Ihnen auf den nächsten Seiten stellvertretend für alle Angehörigen der TU Dresden vorstellen.

**Ich wünsche Ihnen viel Freude beim Lesen
und viele Anregungen!**

**Ihr
Prof. Dr.-Ing. habil. DEng/Auckland Dr. h.c./Brno
Hans Müller-Steinhagen
Rektor der TU Dresden**

Vernetzt für die Zukunft

Am Boysen-Graduiertenkolleg an der TU Dresden arbeiten Doktoranden aus Wissenschaftsgebieten zusammen, die normalerweise wenig gemeinsam haben.



Mario Ludwig und Adriane Schmidt – Ingenieur und Kommunikationsexpertin arbeiten zusammen, um wissenschaftlichen Ergebnissen gesellschaftliche Akzeptanz zu geben. Foto: Amac Garbe

Die Energiewende hat Adriane Schmidt täglich auf dem Schirm. In Experimenten untersucht die 30-jährige Medienforscherin, was nötig ist, damit die Menschen neue Energiesysteme auch dann akzeptieren, wenn sie direkt betroffen sind. Für ihre Doktorarbeit möchte sie herausfinden, warum eine Windkraftanlage vor der Haustür oder eine Wasserstofftankstelle in der Nachbarschaft Ängste erzeugen, selbst dann, wenn Ingenieure die besten Argumente für die Vorzüge umweltfreundlicher Energien liefern.

Denn auch wenn Wissenschaftler den Menschen den genauen Aufbau solcher Anlagen erklären und ihnen schildern, dass die neuen Lösungen sicher sind, bleibt das Unvorhersehbare. Es schürt Skepsis, auch bei denen, die die neuen Energie-Technologien eigentlich befürworten. Die Doktorandin nennt es den Charme des Irrationalen. Er sei es, der die Menschen anzieht. „Die Angst vor Gefahren ist oft stärker als alle wissenschaftlichen Argumente“, erklärt sie.

Diese Angst kennt auch Mario Ludwig nur zu gut. Der 26-jährige Maschinenbauer ist für seine Doktorarbeit dem Wasserstoff auf der Spur. Wenn Deutschland sein Ziel erreichen möchte, den CO₂-Ausstoß nachhaltig zu senken, werde es um diesen Energieträger nicht herumkommen, sagt der Ingenieur. Wasserstoff wird helfen, bereitgestellte Energie langfristig zu speichern und zu transportieren, um sie auch dann nutzen zu können, wenn die Windräder stillstehen oder die Sonne eine Pause einlegt. Es ist der einzige Energieträger, der das leisten kann, so viel sind sich die Wissenschaftler einig. Nur wird es schwer, diese Erkenntnis den Menschen zu vermitteln. Nutzungsvarianten gibt es viele – doch wenn die Menschen von Bussen hören, die mit Wasserstoff unterwegs sind, denken viele an das Drama um den Absturz der Hindenburg. „Da ist die historische Angst vor der Wasserstoffbombe und die Tatsache, dass die Menschen Wasserstoff nicht schmecken und nicht riechen können“, erklärt Mario Ludwig. „Wir Ingenieure können viel analysieren, berechnen und erklären, aber bei der sozialen Bewertung neuer Verfahren stoßen wir an unsere Grenzen.“

Die Angst vor Gefahren ist oft stärker als alle wissenschaftlichen Argumente.

Adriane Schmidt

Dann sind Kommunikationswissenschaftler wie Adriane Schmidt gefragt. Deshalb arbeiten im Boysen-Graduiertenkolleg der Technischen Universität Dresden zehn Doktoranden aus den verschiedensten Fächern zusammen. Ähnlich wie Friedrich Boysen, der Namensgeber des Kollegs, den Weg für die moderne Schalldämpfertechnik geebnet hat, geht auch das Kolleg neue Wege. Seit 2012 werden darin junge Wissenschaftler über die Grenzen ihres Faches hinaus gefördert. Seine Mitglieder sind Doktoranden aus den Ingenieur-, Wirtschafts-, Kommunikations- und Politikwissenschaften. Aus unterschiedlichen Gebieten stammen auch die beiden Betreuer, die jeder angehende Doktor an seiner Seite hat – einer aus den Ingenieur-, der andere aus den Sozialwissenschaften. Die jungen Wissenschaftler tauschen sich nicht nur über den aktuellen Stand ihrer einzelnen Arbeiten regelmäßig aus und ergänzen ihre Themen mit Tipps oder kritischen Fragen, sondern integrieren auch die wissenschaftlichen Erkenntnisse der jeweils anderen Disziplinen in ihre eigene Forschung.

Ihnen allen geht es um die wechselseitige Abhängigkeit zwischen technischer Machbarkeit und gesellschaftlicher Akzeptanz von nachhaltigen Energiesystemen. „Dieses riesige Feld gemeinsam mit Kollegen aus anderen Wissenschaftsgebieten zu betrachten, das macht für mich das Projekt aus“, fasst Diplomingenieur Mario Ludwig zusammen. Er war der erste Stipendiat des Kollegs. Momentan steckt er in den letzten Zügen seiner Doktorarbeit. Wenn er im kommenden Jahr seinen Dokortitel in den Händen hält, wird auch die erste Förderphase des Graduiertenkollegs in die Endphase gehen. Stifter, Universitätsleitung und die beteiligten Professoren sind sich aber einig, dass dieses Erfolgsmodell der interdisziplinären Forschung fortgesetzt werden soll. Damit auch künftig junge Wissenschaftler voneinander profitieren.

Franziska Lange



Sabine Müller-Mall startet als Professorin an der Philosophischen Fakultät, ungewöhnlich für eine Rechts- und Politikwissenschaftlerin. Foto: Amac Garbe

Widerstand erwünscht

Neun aus 1300: Sabine Müller-Mall ist eine von neun neuen TUD-Forschern, die nach einem völlig neuen Verfahren berufen wurden.

Sabine Müller-Mall mag Widerstände. Die fordern sie heraus. Und es stellt sich sofort die Frage nach dem Warum. Das ist bei ihr privat so wie bei gesellschaftlichen Phänomenen. Also stellt die 35-Jährige Fragen. Sie will zum Beispiel wissen, warum das deutsche Verfassungsgericht bei Urteilen Entscheidungen der Juristenkollegen aus Kanada oder den Vereinigten Staaten zitiert und teilweise in Überlegungen einbezieht. Ist das erlaubt, sinnvoll, notwendig oder schlicht eine unzulässige Vermischung von unterschiedlichen Rechtssystemen? Erhalten deutsche Verfassungsrechtskonzepte zunehmend einen Migrationshintergrund?

Das ist Jura, Philosophie und höhere Mathematik zugleich. Für die Wissenschaftlerin gehört die Suche nach solchen Antworten inzwischen zum Arbeitsalltag. Allerdings begann ihr Weg dahin mit Widerständen. Klar, sonst wäre es nicht ihr Weg. Sie studierte zunächst Mathematik und Physik. Bei allem Interesse an naturwissenschaftlicher Weltbeschreibung fehlten der Pfälzerin mit der Zeit doch die Bezüge zu gesellschaftlichen Themen. Sabine Müller-Mall suchte Beweisführungen, die soziale Relevanz haben. Also besuchte sie andere Hörsäle, lernte Rechts- und Politikwissenschaften in Freiburg im Breisgau, Aix-en-Provence und Leipzig, promovierte 2010 zum Thema „Performative Rechterzeugung“ an der Humboldt-Universi-

tät Berlin. Sie arbeitete davor und danach als wissenschaftliche Mitarbeiterin an den Universitäten in Göttingen und in Berlin, wo sie sich wohlfühlte, weil die Hauptstadt Charme besitzt, der sich aus Widersprüchen zwischen Ost und West, Arm und Reich, blöd und klug speist. Irgendwo dazwischen liegt wie immer die Wahrheit.

Vor einem Jahr stand Sabine Müller-Mall vor der Entscheidung, ins Ausland zu gehen. Doch dann las sie die Ausschreibung der Technischen Universität Dresden: Open Topic Tenure Track Professuren. Im hiesigen Hochschulgesetz kommt dieses Verfahren gar nicht vor. Völlig losgelöst von den konventionellen Strukturen einer deutschen Universität wurde weltweit nach den besten Köpfen gesucht, unabhängig von ihrer Fachrichtung. Möglich wurde das Dank des Erfolgs der TUD in der Exzellenzinitiative. Die Open Topic Tenure Track Professuren sind die umfassendste Maßnahme im Rahmen des Zukunftskonzeptes der Exzellenz-Universität. Die Auswahl der weltweit besten Nachwuchswissenschaftler aus den mehr als 1300 Bewerbern übernahm nicht die TUD selbst, sondern eine externe Findungskommission international renommierter Forscher. Sabine Müller-Mall konnte sich in dem mehrstufigen Auswahlprozess durchsetzen, genau wie beispielsweise Andrés Fabián Lasagni, der sich mit laserbasierten Methoden der großflächigen Oberflächenstrukturierung beschäftigt, oder Lars Koch, dessen Forschungsfeld die Kultur- und Medientheorie der

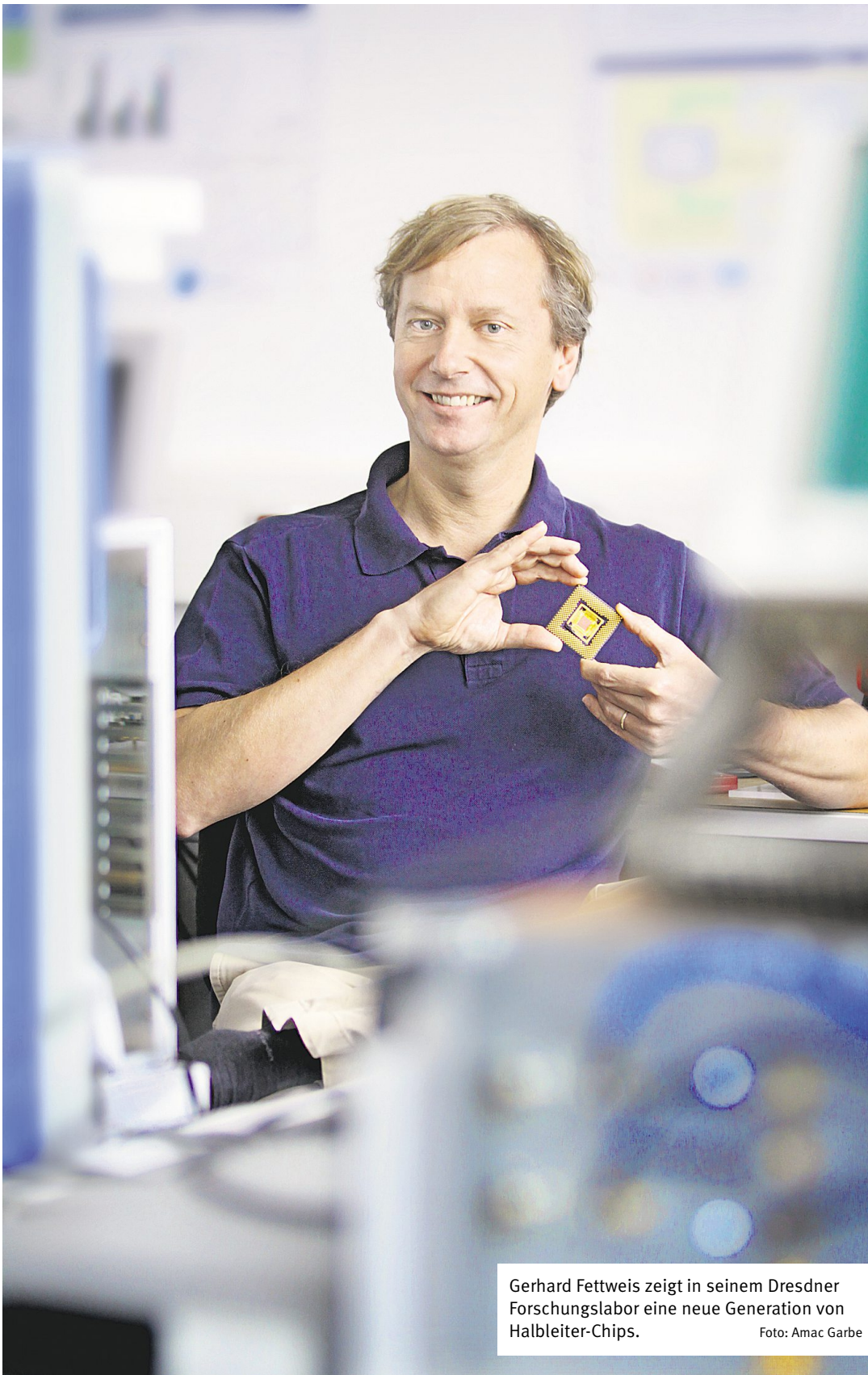
Störung und die Literatur- und Mediengeschichte der Angst sind. Völlig neue Forschungsfelder, die frische Luft in die Wissenschaftsstuben der Exzellenz-Universität bringen sollen. Die Professorin erzählt von der Bewerbung, die im ersten Schritt tatsächlich einer Casting-Show ähnelte. „Ich reichte mein Konzept für eine Professur ein und wurde im vergangenen Sommer 2013 zum Auswahlgespräch eingeladen.“ Das fand in Seminarräumen des Frankfurter Flughafens statt, denn die Kandidaten wurden aus der ganzen Welt eingeflogen. „Erst die Flughafenlounge, dann ein knallhartes fachliches Gespräch, danach der Flughafen, das war ein merkwürdiges Setting“, sagt Müller-Mall. Am Ende gehörte sie zu jenen 26 ausgesuchten Kandidaten, die nach Dresden fahren durften und hier mit dem Rektor sprachen. Aber da der sich kei-

nem Vorwurf persönlicher Interessen aussetzen wollte, wurden für jeden Bewerber zusätzlich zu den Vorstellungsgesprächen sechs Gutachten internationaler Forscher eingeholt.

Sabine Müller-Mall hat inzwischen ihr Büro auf der Nürnberger Straße in Dresden bezogen und stellt jetzt Mitarbeiter ein. Eine Sekretärin, drei Doktoranden und drei studentische Hilfskräfte werden sie bei ihren Forschungen unterstützen. Sie alle gehören im Übrigen zur Philosophischen Fakultät und nicht, wie man annehmen dürfte, zur Juristischen. Und wenn die Wissenschaftlerin hört, dass angeblich die Geisteswissenschaften in der Krise seien, leistet sie Widerstand. *Peter Ufer*

Bekommt unser Rechtssystem jetzt einen Migrationshintergrund?

Sabine Müller-Mall



Gerhard Fettweis zeigt in seinem Dresdner Forschungslabor eine neue Generation von Halbleiter-Chips. Foto: Amac Garbe

Internet hautnah – in Echtzeit

Gerhard Fettweis leitet seit zwei Jahren das Exzellenzcluster für Elektronik der Technischen Universität Dresden. Nun will er seine Vision des „Taktilem Internets“ verwirklichen.

Gerhard Fettweis stellt sich gern etwas vor. Zum Beispiel: In einem Stadion sitzen 30 000 Zuschauer, jeder filmt. Wer heute ein Konzert besucht oder in Paris im Louvre durch eine Ausstellung läuft, wird genau das sehen. Menschen gehen mit Handys durch die Gegend und lassen die Kamera den Weg mitschneiden. Der Professor sagt: „In einem Stadion hat jeder Besucher mit seiner Kamera einen anderen Blickwinkel. Wenn alle Perspektiven gebündelt werden, lässt sich daraus jedwede Perspektive errechnen, auch die eines Fußballspielers, der über das Feld rennt. Diese Perspektive ist besser als im Stadion selbst.“

Das Problem seiner Vorstellung: Irgendjemand muss all die Daten sammeln, digital errechnen und dann ohne Verzögerung übertragen. Doch Bilder lassen sich bisher nicht zeitgleich senden und empfangen. Jedenfalls nicht per Funk. „Jede Millisekunde später bedeutet einen Millimeter verspätetes Bild“, sagt der Professor, der seit 20 Jahren die Vodafone-Stiftungsprofessur für Mobile Nachrichtensysteme an der Technischen Universität Dresden leitet. Aber Probleme sind für den Wissenschaftler dazu da, sie zu lösen. Deshalb hat sich Fettweis gerade mit 20 Kollegen zum „5G Lab Germany“ zusammengeschlossen. „Wir wollen hier unsere Expertise bündeln, um das ‚Taktile Internet‘ der Zukunft zu entwickeln.“ Dabei stellt sich der Wissenschaftler vor, dass zum Beispiel ein Herzchirurg in Dresden an einem Computer steht und einen Patienten in Peking operiert. Fettweis hat Erfahrung mit der gemeinsamen Realisierung von Visionen.

Seit zwei Jahren koordiniert er bereits das neu gegründete Exzellenzcluster für Elektronik der TUD. Mit rund 300 Wissenschaftlern aus aller Welt entwickelt er im Center for Advancing Electronics Dresden (cfaed) neue Technologien für den Mikrochip der Zukunft. „Alle Bereiche meiner Forschung sind miteinander verknüpft“, erläutert der 52-Jährige. So hat er in das cfaed auch seinen bereits seit 2011 bestehenden Sonderforschungsbereich „Highly Adaptive Energy-Efficient Computing“ (HAEC) integriert, in dem es vor allem darum geht, den Energieverbrauch von Computern zu senken. Gemeinsam mit seinem TUD-Kollegen Professor Frank Ellinger hat Gerhard Fettweis das Projekt „FAST- Fast Actuators Sensors and Transceivers“ initiiert, das mit 45 Millionen Euro von der „Initiative Zwanzig20“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert wird. Ziel ist die Echtzeitfähigkeit von Sensoren-Systemen zur Verbesserung der Interaktion zwischen Mensch und Technik. „Wenn zum Beispiel ein Kind auf die Straße läuft, bremst das Auto nicht nur automatisch, sondern sendet gleichzeitig auch Signale an das nachfolgende Fahrzeug, damit dieses ebenfalls stoppt.“

Wenn das funktioniert, kann sich demnächst der Autobesitzer von einer Steuerzentrale fahren lassen. Ein mobiles Netz steuert die Wagen. „Auch Ampeln werden dann überflüssig sein“, prophezeit der Dresdner Professor. Ab 2020 könnte seine Vision vom Taktilem Internet schrittweise umgesetzt werden. Fettweis stellt sich auch vor, dass ein pflegebedürftiger Mensch zu Hause einen Roboter hat, der von einer Klinik aus durch eine Krankenschwester gesteuert wird. Waschen, Medikamente verabreichen, Umlagern. Alles in ganz realer Zeit. „Mit einem sogenannten ‚Taktilem Handschuh‘ wird man auch künftig bei Internetbestellungen die Kaufobjekte – Kleidung, Möbel, Geschirr – vorher ertasten können“, erläutert der Elektronik-Experte. Und das Ganze wird eines Tages funktionieren, denn Gerhard Fettweis stellt sich so etwas nicht nur vor, sondern ist nah dran.

Peter Ufer

Volle Dosis gegen Krebs

Mit einer neuen Protonen-Therapie geht Michael Baumann präzise gegen den Krebs vor.

Das geht ganz tief. Punktgenau trifft der Protonenstrahl in den Krebsherd, um ihn zu vernichten. Michael Baumann, Direktor der Klinik für Strahlentherapie und Radioonkologie am Universitätsklinikum Carl Gustav Carus sagt: „Die Partikelstrahlen der Protonen wirken gezielter als die bisherigen Röntgenstrahlen.“ Das neue Bestrahlungssystem geht aber nicht nur gezielter vor, sondern besitzt zugleich einen äußerst geringen Streuverlust und verlässt den Körper nicht. So bleibt gesundes Nebengewebe unberührt, was vor allem bei Tumoren im Gehirn oder in kleinen Körpern, wie bei Kindern, einen enormen Fortschritt bedeutet. Weltweit gibt es bisher 30 Krebszentren, die die Protonenstrahl-Therapie anwenden, in Deutschland sind es vier – Essen, Heidelberg, München und ab Herbst Dresden. Der

Behandlungsraum für krebserkrankte Patienten, zu dem neben einem beweglichen Strahlaustritt (Gantry und Nozzle) auch die Steuereinheit, eine robotergesteuerte Therapieliege sowie ein Computertomograph zur Präzisionskontrolle gehören, ist seit September funktionsfähig. Bundesforschungsministerin Johanna Wanka sagte zur Einweihung, dass ein aus der Medizinischen Fakultät der TU Dresden und dem Universitätsklinikum sowie dem Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf formiertes Konsortium eine Millionenförderung erhält, um die patientennahe Krebsforschung in enger Zusammenarbeit mit Heidelberg zu intensivieren. Damit wird in Dresden der Partnerstandort des in Heidelberg bereits ansässigen „Nationalen Centrus für Tumorerkrankungen“ (NCT) aufgebaut. In Dresden wird es zudem etwas Einmaliges geben, sagt Baumann. „Wir arbeiten mit einer bildgeführten Strahlentherapie, können so live am Computer sehen, was der Strahl wo tut. Das ist insbesondere bei bewegten Tumoren perfekt.“ Dazu sind Ärzte und Wissenschaftler dabei, ein bildgebendes System zu entwickeln, um die Präzision noch mehr zu erhöhen. *UF*



Krebsforscher Michael Baumann vor dem neuen Protonen-Therapiegerät. Er entwickelt in Dresden neue Methoden der Therapie gegen die todbringende Krankheit. Foto: Amac Garbe

Arzneimittel – Innovation aus Dresden



1882 in Dresden gegründet, präsentiert sich die APOGEPHA Arzneimittel GmbH heute als leistungsstarker Partner auf dem Gebiet der Urologie. Als modernes, innovatives Unternehmen mit eigener Forschung sehen wir unseren Anspruch in der Entwicklung und Herstellung sicherer und hochwirksamer Arzneimittel. www.apogepha.de

 **APOGEPHA**
Ihr Partner in der Urologie

APOGEPHA Arzneimittel GmbH, Kyffhäuserstraße 27, 01309 Dresden,
Tel. 0351 3363-3, Fax 0351 3363-440, info@apogepha.de, www.apogepha.de

Mit Kohlenstoff Richtung Dresden



Hubert Jäger ist neu an der TU Dresden. Der ehemalige Konzernforschungsleiter hat nach 28 Jahren in der Industrie die Professur für Systemleichtbau und Mischbauweisen übernommen und ist damit Nachfolger von Professor Werner Hufenbach.

Foto: Amac Garbe

Carbon ist ein Stoff mit Zukunft. Das hat Hubert Jäger schon lange erkannt. Sein Wissen teilt der neuberufene Leichtbauprofessor jetzt mit Dresdner Studierenden.

Wenn man Kohlenstoff einmal verstanden hat, kann man auch in Kohlenstoff denken. Er habe sein Herz schon lange an das chemische Element verloren, sagt Hubert Jäger. Denn es sei ein Stoff mit Zukunft. Leichte, aber hochfeste Carbonfaser-Verbundwerkstoffe werden beispielsweise eingesetzt, um das Gewicht bewegter Massen zu senken – ob in der Luft- und Raumfahrt oder im Automobil- und Maschinenbau.

Weitere Vorteile des Stoffs bringt Hubert Jäger den Studierenden der TU Dresden seit Beginn des Wintersemesters nahe. Der ehemalige Konzernforschungsleiter eines weltweit führenden Herstellers von Produkten und Materialien aus Carbon übernahm die Professur für Systemleichtbau und Mischbauweisen. Nach 28 Jahren Industrierfahrung sei das eine große Veränderung, aber ein sehr interessanter Schritt, sagt Jäger.

Denn die TU Dresden unterscheidet sich von allen anderen Universitäten, die er national und international kennt. „Alle Institute sind stark vernetzt. Das ist sehr fruchtbar“, so Professor Jäger. Er möchte den bereits gut ausgeprägten Bereich der Grundlagenforschung und der praktischen Anwendung am Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik (ILK) noch erweitern.

Das ILK führt umfangreiche Forschungs- und Entwicklungsarbeiten auf dem Gebiet der beanspruchungsgerechten Leichtbaustrukturen und -systeme durch und ist dabei deutschlandweit führend. Die Kernkompetenz liegt im Entwickeln, Auslegen und Optimieren von Komponenten und Systemen des Hochleistungsleichtbaus sowie der prototypischen Fertigung. Je nach Anforderung werden hier alle Werkstoffklassen von Stahl über Aluminium, Magnesium und Titan sowie Kunststoff bis hin zur Keramik entsprechend ihrem konstruktiv-technologischen Eigenschaftsprofil ebenso einbezogen wie Composites mit Kurzfasern-, Endlosfaser- oder Textilverstärkung. Entspre-

chend breit ist das ILK-Team mit mehr als 240 Mitarbeitern aufgestellt. Diese kommen vor allem aus der Studienrichtung Leichtbau, die pro Jahr mehr als 80 Absolventen hat.

Das Institut arbeitet in zahlreichen Netzwerken, wie dem Cluster Hochleistungsleichtbau Dresden und dem Materialforschungsverbund Dresden mit seinen mehr als 1 000 Wissenschaftlern. Diese Symbiose möchte Neu-Professor Hubert Jäger gemeinsam mit seinen ILK-Kollegen Niels Modler und Maik Gude weiter vorantreiben. Vor allem eine enge Beziehung zur Industrie ist ihm wichtig. In Praxisseminaren und -semestern sollen die Studierenden außerdem lernen, dass neben dem inhaltlichen Thema Leichtbau auch die Führung und Motivation von Mitarbeitern wichtige Größen sind. Dafür müsse man den Blick auch in Richtung der anderen Kontinente schweifen lassen, da die Musik global spiele. Innerhalb von Forschungsprogrammen soll verstärkt mit anderen Universitäten und Unternehmen zusammengearbeitet werden. „Ich habe viele internationale Kontakte, durch die neue Netzwerke entstehen können“, sagt Jäger. So war er in der Vergangenheit unter anderem auch in Asien und Nordamerika aktiv und kann diese regionalen Erfahrungen einfließen lassen.

Ein wesentlicher Forschungsschwerpunkt für den studierten Chemiker ist die Entwicklung von neuartigen Füge-Verbund-Schichtsystemen für hybride Werkstoffverbunde und die Nutzung der Carbonfaser-Vorteile bei unterschiedlichen Matrixmaterialien. Das sind zum Beispiel Beton oder Metalle wie Aluminium, Magnesium und Titan. So können bei Beton anstelle von Stahl auch Carbongitter als Bewehrung eingebaut werden – eine Technologie, die an der TU Dresden entwickelt und jetzt unter der Marke TUDALIT® vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) zugelassen wurde. Der Einsatz von Carbongittern hat direkte Auswirkungen auf die Umwelt. Weil Carbon im Gegensatz zu Stahl nicht korrodiert, müssen die Gitter auch nicht durch zentimeter-

dicke Betondeckungen geschützt werden. Somit werden bis zu 20 Prozent Beton eingespart und damit auch die globale CO₂-Verschmutzung durch die Zementgewinnung erheblich reduziert. Allein die Herstellung von Zement verursacht

**Der Blick muss
schweifen, denn die
Musik spielt global.**

Hubert Jäger

fünf Prozent der gesamten Kohlenstoffdioxid-Belastung, erklärt Jäger. „Ein weiterer schöner Nebeneffekt des Nicht-Korrodiierens von Carbon ist die daraus resultierende Lebensdauer der Bauwerke. Brücken halten zum Beispiel länger und müssen seltener repariert werden. Das trägt erheblich zu einer staufreieren Mobilität bei.“ Eine Anwendung über den Leichtbau hinaus. Für einen Werkstoff mit Zukunft.

Linda Barthel

Wir entwickeln, was bewegt.

IAV – Ihr Partner für Automotive Engineering

Unser Engineering bewährt sich in Fahrzeugen auf der ganzen Welt. Als einer der führenden Entwicklungspartner der Automobilindustrie bietet IAV mehr als 30 Jahre Erfahrung und ein unübertroffenes Kompetenzspektrum. Mit Leidenschaft und der Kompetenz für das ganze Fahrzeug realisieren wir Lösungen in technischer Perfektion. Dabei haben wir rationale und emotionale Aspekte gleichermaßen im Blick. Hersteller und Zulieferer unterstützen wir weltweit mit mehr als 5.000 Mitarbeitern und einer erstklassigen Ausstattung bei der Realisierung ihrer Projekte – vom Konzept bis zur Serie: Ihre Ziele sind unser Auftrag.

Mehr über uns erfahren Sie auf www.iaav.com



Wir wachsen weiter und suchen Verstärkung. Informieren Sie sich hier: www.iaav.com/karriere



Kai Zuber beschleunigt Teilchen. Er erforscht das Innere von Sternen, um zu erkennen, wie sie Energie produzieren und im Universum entstanden.

Foto: Amac Garbe

Die Sterne in den Keller holen

Im Dresdner Felsenkeller entsteht ein Beschleunigerlabor, in dem sich Prozesse in Sternen studieren lassen.

Wer Kai Zuber während der vorlesungsfreien Zeit an der TU Dresden besuchen möchte, meldet sich besser langfristig an. Denn der 50-jährige Professor für Kernphysik reist regelmäßig durch die Welt zu den Experimenten, an denen er mit seiner Gruppe arbeitet. Und die befinden sich in Italien, Kanada und der Schweiz. So kommt es, dass der Physiker oft unterwegs ist. Doch das könnte sich demnächst ändern. Denn Kai Zuber ist gerade dabei, gemeinsam mit Kollegen vom Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf (HZDR) in Dresden eine neue Forschungseinrichtung aufzubauen: das Beschleunigerlabor im Dresdner Felsenkeller. In diesem Labor wollen die Wissenschaftler nukleare Astrophysik betreiben. „Wir widmen uns ganz

grundsätzlichen Fragen“, sagt Kai Zuber. „Was passiert im Inneren von Sternen? Wie produzieren sie ihre Energie? Wo kommen die chemischen Elemente her? Wie sind sie im frühen Universum entstanden? Das wollen wir letztlich herausfinden.“ In den heißen Zentren der Sterne setzen Kernreaktionen ein, die aus dem leichten Element Wasserstoff zunächst Helium und dann – je nach Größe des Sterns – nach und nach schwerere Elemente erzeugen. Diese Prozesse und deren Dynamik wollen Astrophysiker exakt beschreiben und damit die Häufigkeitsverteilung der chemischen Elemente erklären. Kein leichtes Unterfangen!

„Grundsätzlich sind diese Reaktionen bekannt“, sagt Kai Zuber, „etwa dass zwei Heliumkerne zu Beryllium fusionieren. Doch die Reaktionsraten gerade bei den Temperaturen, wie sie im Sterninneren herrschen, sind nur sehr ungenau bestimmt.“ Man kennt also die Wahrscheinlichkeit, mit der eine bestimmte Reaktion abläuft, nur vage. Weil nun eine ungeheure Vielzahl an möglichen Reaktionswegen und -ketten existiert, gibt es in der nuklearen Astrophysik noch viele Fragezeichen. Das neue Labor im Felsenkeller soll den Forschern mehr Gewissheit verschaffen, so Daniel Bemmerer vom HZDR: „Wir können mit unserer Maschine für die ersten fundamentalen Stadien, die alle Sterne durchlaufen, die Wirkungsquerschnitte ganz präzise messen.“ Denn diese Reaktionen lassen sich in einem Beschleuniger nachstellen. Man lässt zum Beispiel einen Protonenstrahl auf ein Stickstoff-Target prallen und misst mit einem Detektor die entstehenden Produkte.

Warum man dafür in den Untergrund gehen muss? Die Reaktionsraten sind sehr klein, und es ergeben sich nur wenige Signale. Die kosmische Höhenstrahlung, die ständig auf die Erdoberfläche prasselt, würde sehr stark stören. Deshalb sind Zuber und seine Kollegen Daniel Bemmerer und Tom Cowan vom HZDR froh, dass sie mit dem Felsenkeller einen passenden Ort für ihren Beschleuniger gleich vor der Haustür haben. 50 Meter tief im Felsgestein des Plauenschen Grunds befindet sich ein ausgedehntes System von Tunneln, das früher, vor der Erfindung des Kühlschranks, als Eislager von der gleichnamigen Felsenkeller-Brauerei genutzt wurde. Heute stehen die Stollen unter anderem im Dienste der Wissenschaft, denn der Fels schirmt vor äußeren Einflüssen wie der kosmischen Höhenstrahlung ab. Wenn der Zeitplan eingehalten wird, soll die neue Anlage, bestehend aus einem Linearbeschleuniger und einem Detektorsystem, Ende 2015 den ersten Strahl liefern. Demnächst beginnen die Vorbereitungen dafür: Bodenplatte herstellen, Kabelzuführungen vorbereiten, Sicherheitstechnik installieren. Derzeit ist der acht Meter lange Beschleuniger bereits am HZDR eingetroffen und wird dort mit moderner Steuerelektronik und einer neuen Ionenquelle ausgestattet.

Auf das fertige Beschleunigerlabor warten Wissenschaftler aus der ganzen Welt. Sie können sich mit eigenen Experimenten für die Nutzung des neuen Beschleunigers bewerben, so dass die Dresdner Forscher ihn nur für einen Teil des Jahres selber nutzen werden. Derzeit gibt es eine vergleichbare Versuchsanlage nur im italienischen Untertagelabor von Gran Sasso, die allerdings lediglich einen Teil des in Sternen vorherrschenden Energiebereichs abdeckt. Der Dresdner Beschleuniger bietet deutlich mehr Möglichkeiten. Das Interesse bei den entsprechenden Arbeitsgruppen ist daher groß. Und auch für die Studierenden der TU Dresden bietet das neue Beschleunigerlabor einzigartige Ausbildungs- und Forschungsmöglichkeiten. *Uta Bilow*

Das Geheimnis des Axolotl

Die Biologin Elly Tanaka erforscht exotisch anmutende Urviecher. Von ihnen soll der Mensch lernen, zerstörte Organe zu regenerieren.

Gegen sechs Uhr morgens spielt sie mit ihren Kindern Geige. Musikalischer Frühsport mit der ganzen Familie muss sein. Das ist der erste Ausgleich nach zwei Stunden Arbeit. Elly Tanaka steht in der Woche immer um vier Uhr auf. Nach zehn Minuten Gymnastik geht es an den Schreibtisch. „In der Stille des Morgens kann ich am besten arbeiten“, sagt die Biologin.

Die amerikanische Professorin mit japanischen Wurzeln schließt für kurze Momente die Augen, wenn sie spricht, geradeso als würde sie in sich hineinschauen, um die richtigen Worte zu finden. Wissenschaftssprache ist Englisch, doch für Laien navigiert sie sich gelegentlich durch deutsche Vokabeln, um nachvollziehbar zu erklären, was sich hinter den Türen im Keller des DFG-Forschungszentrums und Exzellenzclusters der TU Dresden „Center for Regenerative Therapies TU Dresden“ (CRTD) verbirgt. Bläuliches Licht strahlt aus wassergefüllten Plexiglasbecken, Aggregate pumpen munter Sauerstoff durch Schläuche, ab und an paddeln exotisch anmutende Urviecher mit schwarzen Knopfaugen an die Wände der Wasserquader. Elly Tanaka züchtet die Tierchen, mexikanische Molche mit dem aztekischen Namen Axolotl. „Wahrscheinlich gibt es weltweit nirgends mehr Axolotls als in unserem Keller“, sagt die Wissenschaftlerin.

In der Wildnis sind die Schwanzlurche vom Aussterben bedroht, obwohl sie etwas können, was der Mensch verlernt hat. Denn bei Verletzungen oder Erkrankungen menschlicher Gliedmaßen, aber auch innerer Organe wie einer Herzkammer, dem Rückenmark oder dem Gehirn, werden Zellen zerstört. Unwiederbringlich. Eine Chance zur Selbstheilung gibt es nicht. Nicht mehr.

Wirbeltiere wie der Axolotl, eine Art Salamander, und der Zebrafisch wissen noch, wie Selbstheilung geht. Der schwimmende Mexikaner kann zerstörte Gliedmaßen regenerieren, aber auch Nervenzellen oder Gehirnteile. Ein Phänomen, das seit 60 Jahren bekannt ist, aber nie erklärt werden konnte. Immer stand die Frage nach den Ursachen dieser großartigen Fähigkeit und ob der Mensch das von den Tieren lernen kann. Elly Tanaka sucht mit ihren Kollegen nach dem Selbstheilungspotenzial des menschlichen Körpers, forscht nach eben jenen Signalen, die Stammzellen stimulieren, sich neu zu bilden. Das Team fand heraus, welche Gene nach einer Amputation beim Axolotl automatisch angeschaltet werden, um die Regeneration zu steuern. „Wir wissen jetzt, dass der Planar-Cell-Polarity-Signalweg Vorgänge, wie beispielsweise die räumliche Aus-



Elly Tanaka mit einem mexikanischen Molch, der Gliedmaßen und innere Organe nach Verletzungen regenerieren kann.

Foto: Amac Garbe

richtung der Zellteilungen während der Rückenmarksregeneration, kontrolliert, und damit den Auswuchs des Rückenmarkschlauchs am Anfang der Regeneration erleichtert“, sagt die zierliche Forscherin, die seit Anfang 2014 das Forschungszentrum CRTD als Direktorin leitet. Vier verschiedene Signale hat Elly Tanaka entdeckt. „Wenn wir erst mal eine gute Zelle mit der Regenerationsfähigkeit haben, können wir die anderen Zellen beschleunigen“, sagt sie. „Sollte der Mensch diese Fähigkeit wieder erlernen, bleibt eine zweite große Frage: Welche Nachteile hat das? Denn vielleicht blockieren ja menschliche Zellen ganz bewusst diesen Prozess.“

Das CRTD ist eines von zwei Exzellenzclustern der TU Dresden. Es wurde 2006 als Forschungszentrum der DFG gegründet und konnte sich in beiden Runden der Exzellenzinitiative von Bund und Ländern als Exzellenzcluster durchsetzen. 260 Mitarbeiter aus 35 Nationen forschen in dem Haus, über 70 Arbeitsgruppen in sieben verschiedenen Institutionen Dresdens gehören zum interdisziplinären

Netzwerk des Instituts. Wer das Gebäude mit der riesigen Glasfläche in der Nähe des Elbufers betritt, geht aus der Stadt in eine andere, eine internationale Welt. Elly Tanaka kam 1999 nach Dresden, studierte und forschte vorher an der University of California in San Francisco, ging danach an das Ludwig Institute for Cancer Research am University College London, um dann am Max-

Planck-Institut für molekulare Zellbiologie und Genetik in Dresden zu beginnen. Dort arbeitet auch ihr Mann. 2008 wurde sie zur Professorin für Tiermodelle der Regeneration an der TU Dresden berufen. „Dresden entwickelt sich immer mehr zu ei-

nem hervorragenden Wissenschaftsstandort, vor allem in der modernen Medizin“, sagt Tanaka, deren Tag im Institut gegen 18 Uhr endet. Ihre Kinder verbringen die Zeit in der Schule oder gehen ihren Hobbys nach. Als sie kleiner waren, besuchten sie den nahe gelegenen Kindergarten. Auch das gehört zu den guten Bedingungen des Wissenschaftsstandorts Dresden.

Peter Ufer

Kann der Mensch vom Axolotl lernen, wie Selbstheilung funktioniert?

Elly Tanaka

Die Literaturwissenschaftlerin Marina Münkler am Fuße des Königdenkmals in Dresden. Wie risikoaffin Gesellschaften sind, erzählen auch ihre Geschichten. Foto: Amac Garbe



Dem Risiko auf der Spur

Technischer Fortschritt produziert Unsicherheit, Kulturforscher legen stets ihr Veto ein. Stimmt das? Die Literaturwissenschaftlerin Marina Münkler stellt Vorurteile infrage.

Christoph Columbus erntete Skepsis. Gen Westen zu segeln, um im Osten anzukommen? Der mathematische Rat schüttelte den Kopf, als Columbus ihm 1488 am Hof des spanischen Königs seinen Plan vortrug, Indien auf dem Seeweg zu finden. Umso triumphaler war Columbus' Rückkehr, nachdem er 1492 auf den vermeintlichen westindischen Inseln angekommen war. Die Erzählung vom wagemutigen Entdecker war geboren.

Die Entdecker und Eroberer, Magier und Alchemisten sind es, die für Furore sorgten. Sie stellten die Welt auf den Kopf und ernteten Begeisterung – nicht selten aber auch Skepsis und scharfe Ablehnung. Immer dann, wenn es darum geht, zu verstehen wie die Gesellschaft der Frühen Neuzeit

den Umgang mit Risiken verhandelte, greift Marina Münkler, Professorin für Ältere und Frühneuzeitliche deutsche Literatur und Kultur, zu diesen alten Helden. Und für ihr aktuelles Projekt bringt sie dafür Wissenschaften zusammen, die auf den ersten Blick wenig gemeinsam haben. Forscher aus Natur-, Technik-, Kultur- und Sozialwissenschaften spüren dabei nicht weniger als dem Risiko nach – und sind auf dem Weg zu etwas völlig Neuem. „Eine wissenschaftliche Einrichtung für Risikoforschung ist unser Ziel“, sagt Marina Münkler. Ein Zentrum soll entstehen, das die Grenzen der jeweiligen Fächergruppen überwinden und greifbare wissenschaftliche Synergien schaffen soll, denn Risiko ist allen Wissenschaften ein stetiger Begleiter.

„Da ist zum Beispiel – um es an einer ganz aktuellen Debatte zu zeigen – der Lebensmittelchemiker, der dem Verfahren, Geflügel vor der Weiterverarbeitung in Chlordioxid zu tauchen, aus toxikologischer Sicht durchaus Vorzüge bescheinigt“, sagt Marina Münkler. Im Prinzip ein sicheres Verfahren, und dennoch schürt das Thema nicht nur Skepsis in Europa, sondern speist auch zahlreiche angstbesetzte Narrative. „Die Angst dominiert, weil sich Narrative bilden, die ein eher harmloses Verfahren zu einer unabsehbaren Gefahr stilisieren.“ Ähnliches gilt für die grüne Gentechnik.

Solche Fehleinschätzungen von Risiken sind gerade in modernen Gesellschaften häufig. Manche Risiken werden extrem überschätzt, andere ignoriert oder verniedlicht. „Ob Kulturen und Gesellschaften risikoaffin oder risikoavers sind, hängt nicht zuletzt von Risikonarrativen ab. Solche Narrative sind typische Nuklei von Erzählungen, die als Versatzstücke eingesetzt werden können“, erklärt die Literaturwissenschaftlerin.

Miteinander reden, sich ohne Vorbehalte austauschen – als eigentliches Ziel? Marina Münkler nickt. Zwar haben sowohl Natur- und Technikwissenschaften als auch Sozial-, Kultur- und Geisteswissenschaften bisher schon wichtige Aspekte von Risiko thematisiert und auch interdisziplinär untersucht. Doch diese Interdisziplinarität habe sich zumeist auf die Zusammenarbeit innerhalb der Fächergruppen beschränkt. Nicht selten ignorieren sich die Fächer untereinander oder misstrauen sich. „Das hat dazu geführt, dass die Natur- und Technikwissenschaften lange Zeit als Risikoproduzenten betrachtet wurden, während die Kultur- und Sozialwissenschaften als Vertreter einer Vetoethik angesehen wurden, die dazu neigten, Innovationen als zu riskant abzutun.“ Man müsse die beiden Fächergruppen als Aktions- und Reflexionswissenschaften begreifen. Dann werde deutlich, wo die Differenzen liegen und welche Kommunikationsprobleme sich daraus ergeben.

Die ersten Schritte zu einer neuen Vernetzung der Wissenschaften sind bereits getan. Um den unterschiedlichen Perspektiven der Wissenschaften auf Risikobewusstsein, Risikobereitschaft, Risikokommunikation und auf die Varianten des Risikobegriffs nachzuspüren, hat Marina Münkler in den vergangenen Semestern eine Ringvorlesung, die von Vertretern beider Bereiche getragen wurde, organisiert.

Dass daraus eine intensive Kommunikation zwischen den Bereichen und schließlich eine wirklich interdisziplinäre Forschergruppe erwächst, ist ein nächster Schritt hin zur Risikoforschung als zentrale Verknüpfung zwischen den „sciences“ und den „humanities“ an der TU Dresden. Ein Gewinn wäre das für Universität – und eine späte Ehre für die Entdecker und Magier der Frühen Neuzeit.

Franziska Lange

Blutzellen im Schnelltest

Jochen Guck entwickelt ein Diagnosegerät, das in kürzester Zeit Krankheiten feststellen soll. Das kann Leben retten.

Jochen Guck lächelt entspannt. Vor ihm steht ein Gerät, das er erfunden hat. Ein Zellverformbarkeitsmesser. Mit ihm analysiert der Forscher am Biotechnologischen Zentrum der Technischen Universität Dresden (Biotec) erstmals Blutzellen mit hohem Durchsatz in Echtzeit. Er kann so die Zeit für die Diagnose von Krankheiten entscheidend verkürzen.

„Pro Minute messen wir jetzt 10 000 Zellen, um danach sofort eine Diagnose stellen zu können“, sagt der Professor. Allein bei einer Sepsis kann die neue Methode viele Leben retten. Denn bisher müssen Blutproben in Kultur genommen werden, um zu sehen, ob Keime wachsen und welche das sind. Dabei vergehen mindestens zwei Tage, ehe dem behandelnden Arzt das Ergebnis vorliegt. Das neue Diagnose-Gerät verspricht Ergebnisse innerhalb weniger Stunden. Bei dem Verfahren nutzt der Physiker aus, dass Zellen in einem durchsichtigen Block schnell durch eine Engstelle gepumpt werden und deren Verformung durch ein Mikroskop fotografiert wird. 4 000 Fotos pro Sekunde entstehen von den Zellen, die mit zehn Zentimetern pro Sekunde vorbeifließen. Mittels eines Bild-Analyse-

programms werden die Bilder schon während der Aufnahme ausgewertet. Die Diagnose kann man dann unmittelbar danach stellen.

Der Wissenschaftler lächelt aber auch deshalb, weil er sich ursprünglich weder für Medizin noch für Biologie interessierte, jetzt aber mit vielen Biologen zusammenarbeitet. In der Schule wählte er das Fach ab. Aber physikalische Phänomene reizten den gebürtigen Unterfranken schon immer. Heute betrachtet er Zellen als physikalische Objekte und nennt das Biophysik. Der Biologieverweigerer gilt inzwischen als einer der international besten und innovativsten Forscher auf diesem Gebiet. Die Idee dazu entwickelte er als Physikstudent an der Universität von Texas in Austin, wo er den deutschen Wissenschaftler Josef Käs traf. Mit ihm versuchte er, eine scheinbar schlichte Frage zu beantworten: Drücken sich Zellen zusammen, wenn sie von beiden Seiten mit Laser bestrahlt werden? Sie taten es nicht, sie zogen sich auseinander. Sein für ein Jahr geplanter Studienaufenthalt verlängerte sich um vier Jahre. Denn Guck wollte herausfinden, was die Ursache für dieses Zellverhalten war. Und er fand es heraus. Der „Optical Stretcher“ war erfunden. Die jetzt neu entwickelte Messmethode basiert auf seiner Erkenntnis, dass sich Zellen unterschiedlich

verformen. An der Elastizität erkennt der Wissenschaftler zum Beispiel Infektionskrankheiten. Der 41-Jährige erkannte aber zudem schon vor Jahren, dass beispielsweise Krebszellen weicher sind als gesunde Zellen. Krebs macht Zellen weicher. Ein Vorteil für den Tumor bei der Verbreitung durch den Körper. Mittlerweile hat Guck entdeckt, dass die Zellen umso weicher sind, je aggressiver die

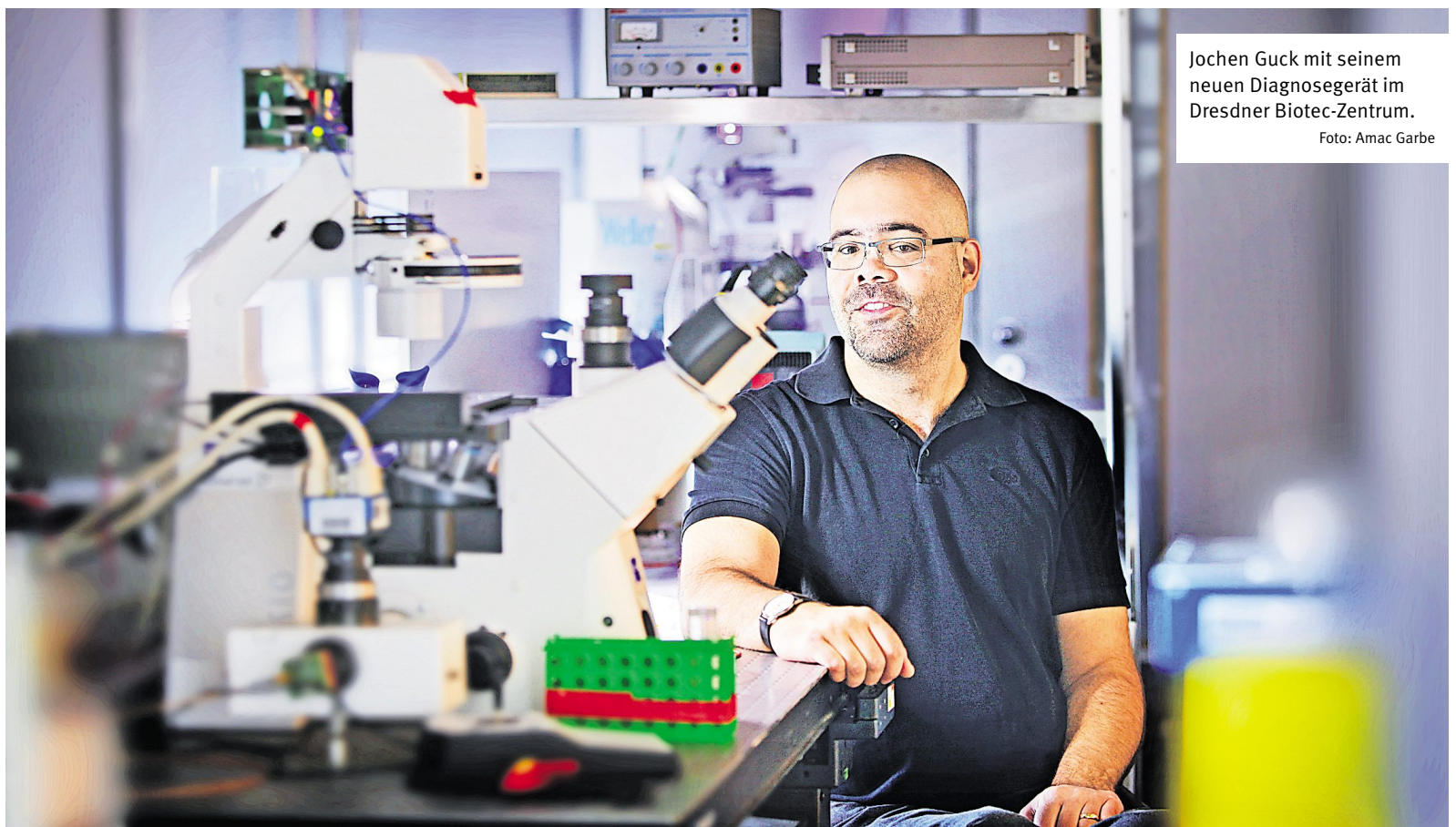
Krebsform ist. Sein Verfahren eignet sich ebenfalls zur Identifizierung von Stammzellen, was er mit den Mitteln aus einem Starting Grant des European Research Council erforscht. Die hat er zusätzlich zur Humboldt-Professur

bekommen, die er vor zwei Jahren als erster Wissenschaftler an der TU Dresden antrat. Fünf Millionen Euro brachte der Biophysiker mit, denn der Preis von der Alexander von Humboldt-Stiftung ist die höchstdotierte deutsche Forschungsauszeichnung. Auch das ist ein entspanntes Lächeln wert.

Aber vor allem freut sich Jochen Guck über die großartigen Bedingungen am Dresdner Biotechnologischen Zentrum. Das wurde im Jahr 2000 als Zentrale Wissenschaftliche Einrichtung der TU Dresden gegründet und gehört inzwischen zu den weltweit renommierten Forschungszentren der Molekular- und Zellbiologie. *Peter Ufer*

Pro Minute messen wir 10 000 Zellen, um sofort eine Diagnose stellen zu können.

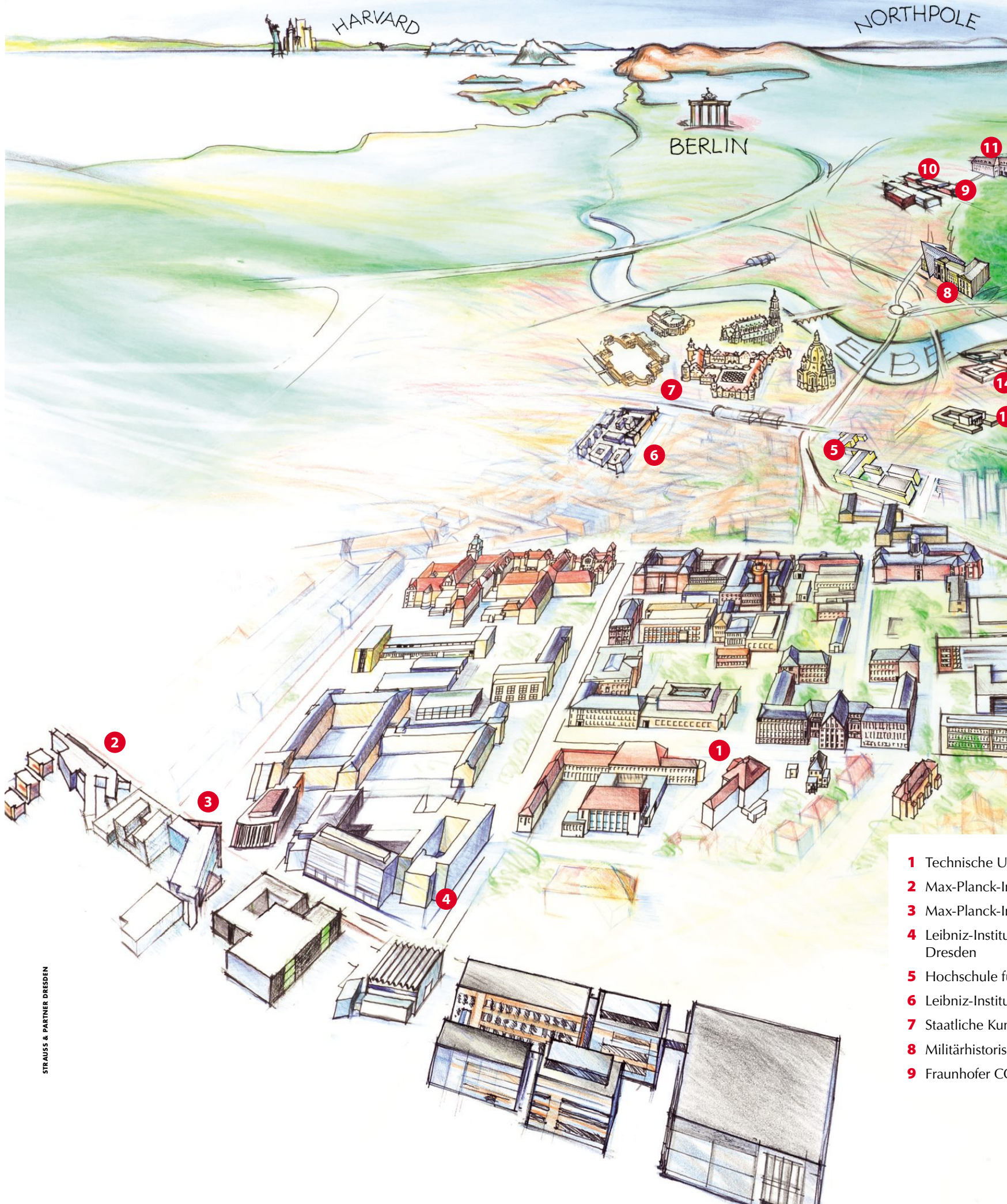
Jochen Guck



Jochen Guck mit seinem neuen Diagnosegerät im Dresdner Biotec-Zentrum.

Foto: Amac Garbe

WISSENSCHAFTSST



- 1 Technische U
- 2 Max-Planck-I
- 3 Max-Planck-I
- 4 Leibniz-Institu
Dresden
- 5 Hochschule f
- 6 Leibniz-Institu
- 7 Staatliche Kur
- 8 Militärhistoris
- 9 Fraunhofer CO

ANDORT DRESDEN



Universität Dresden (TUD)
 Institut für Physik komplexer Systeme
 Institut für Chemische Physik fester Stoffe
 Institut für Festkörper- und Werkstofforschung
 Institut für Technik und Wirtschaft Dresden (HTW)
 Institut für Polymerforschung Dresden
 Staatliche Sammlungen Dresden
 Deutsches Museum der Bundeswehr
 DMEDD

10 Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme
11 Senckenberg Naturhistorische Sammlungen Dresden
12 Landesamt für Archäologie Sachsen
13 Deutsches Hygiene-Museum Dresden
14 Deutsches Zentrum für Neurodegenerative Erkrankungen
15 Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden
16 Max-Planck-Institut für molekulare Zellbiologie und Genetik
17 Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf

18 Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme
19 Fraunhofer-Institut für Elektronenstrahl- und Plasmatechnik
20 Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik Dresden
21 Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung
22 Sächsische Landesbibliothek – Staats- und Universitätsbibliothek Dresden (SLUB)
23 Fraunhofer-Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme

Die Angst nach dem Krieg

Jeder vierte Soldat, der auf einem Auslandseinsatz war, leidet unter psychischen Störungen. Das belegt eine Studie, die ein Forscherteam um Sebastian Trautmann und Hans-Ulrich Wittchen an der TU Dresden realisierten.

Es ist oft eine innere Verwundung. Sie kommt hinterher, wenn man glaubt, dass alles vorbei sei. Ist es nicht. Das spüren Soldaten nach Einsätzen, haben Probleme, die Erlebnisse zu verarbeiten, oder kommen – oft ohne zu wissen warum – nicht mehr mit ihrem Alltag zurecht. Doch es betrifft nicht alle. Bisher blieb es allerdings nur eine Vermutung, wie viele Angehörige der Bundeswehr insbesondere nach Auslandseinsätzen mit einer posttraumatischen Belastungsstörung (PTBS) zu kämpfen haben. Seit Jahrzehnten versucht die Forschung zu klären, warum einige Menschen nach traumatischen, also extrem belastenden, Ereignissen psychisch krank werden, während andere gesund bleiben. „An dieser Frage beißen wir uns aufgrund der komplexen

Zusammenhänge schon seit Jahrzehnten die Zähne aus“, sagt Professor Hans-Ulrich Wittchen, Leiter des Instituts für Klinische Psychologie & Psychotherapie der TU Dresden. Als eines der weltweit führenden Forschungsinstitute im Bereich der Klinischen Psychologie widmet sich das Institut besonders der komplexen grundsätzlichen Frage „Warum werden wir psychisch krank?“. Ein eindrucksvolles Beispiel dieses Forschungsansatzes ist die sogenannte „Dunkelzifferstudie“ bei in Afghanistan eingesetzten Bundeswehrsoldaten. Auf Beschluss des Deutschen Bundestages wurde das Forscherteam um Hans-Ulrich Wittchen beauftragt herauszufinden, wie viele Soldaten bei Einsätzen in Afghanistan traumatisiert werden und wie viele mit posttraumatischen Belastungsstörungen und anderen psychischen Störungen zurückkehren. Zudem sollten die entscheidenden Risiko- und Schutzfaktoren identifiziert werden, damit zukünftig eine verbesserte Prävention möglich wird. Das Besondere des Dresdner Forschungsansatzes ist, dass große Gruppen von Personen mit trauma-

tischen Ereignissen identifiziert und über viele Monate und Jahre wiederholt vor und nach traumatischen Ereignissen untersucht wurden. Die Soldaten in Afghanistan gehören der gleichen Berufsgruppe an, teilen gemeinsam belastende und traumatische Ereignisse in einem ähnlichen Kontext zu einem gleichen Zeitpunkt. Dies allein reduziert die Anzahl von Einflussfaktoren und ermöglicht es, Hypothesen über die Folgen und Prozesse nach traumatischen Ereignissen gezielt zu prüfen. Das Ergebnis: Auslandseinsätze machen Soldaten nicht per se krank. Obwohl die Mehrzahl der Soldaten ein hohes Ausmaß an belastenden und traumatischen Ereignissen erlebt, kehren über 75 Prozent ohne klinische auffällige psychische Probleme zurück. Nur knapp drei Prozent leiden nach dem Einsatz unter einer PTBS. Viel häufiger sind allerdings andere einsatz-

bedingte psychische Störungen, wie Angst- und depressive Störungen, aber auch Suchtprobleme. Entgehen der Erwartung ist nicht etwa die Art und die Schwere des traumatischen Ereignisses bedeutsam, sondern die Häufung von Ereignissen, die in gewissem Umfang noch durch kognitionsbezogene und stressbiologische Faktoren abgeschwächt oder verstärkt werden können.

Wer vor einem Militär-Einsatz unter psychischen Störung litt, der hat danach ein erhöhtes Risiko.

Sebastian Trautmann

„Wer bereits vor dem Einsatz unter einer zumeist unerkannten psychischen Störung litt, der hatte auch während und nach dem Einsatz ein deutlich erhöhtes Risiko, eine PTBS oder ein anderes komplikationsreiches psychisches Störungsmuster zu entwickeln.“ Das sagt Sebastian Trautmann, der in den vergangenen Jahren mit dem Forscherteam die Untersuchung koordinierte. Dieser zentrale Befund eröffnet zugleich Wege für eine bessere Prävention. Der 31-Jährige, der seine Doktorarbeit im Projekt schreibt, ist fasziniert von der Forschungsarbeit und den Möglichkeiten der Klinischen Psychologie.

Der gebürtige Brandenburger studierte an der TUD Psychologie, da er sich schon immer gerne mit dem Erleben und Verhalten der Menschen beschäftigte. „Ich hatte vor dem Studium der Klinischen Psychologie nicht damit gerechnet, in welchem Ausmaß man sich zugleich mit experimentellen Ansätzen, Statistik, Psychobiologie und Epidemiologie beschäftigen muss“, sagt er. Klinische Psychologie sei eben zugleich ein naturwissenschaftliches Grundlagen- und Anwendungsfach. Sebastian Trautmann versucht unter anderem über komplexe statistische Modellierungen von Daten, die entscheidenden Zusammenhänge zwischen traumatischen Ereignissen und psychischen Störungen herauszuarbeiten. Zusätzlich zur wissenschaftlichen Arbeit lässt er sich zum Psychotherapeuten ausbilden. Der direkte Kontakt zu Patienten erscheint ihm für eine fortwährende Überprüfung und Vertiefung der wissenschaftlichen Erkenntnisse auch für die Behandlung der Betroffenen nutzbar machen.

„Ich hatte vor dem Studium der Klinischen Psychologie nicht damit gerechnet, in welchem Ausmaß man sich zugleich mit experimentellen Ansätzen, Statistik, Psychobiologie und Epidemiologie beschäftigen muss“, sagt er. Klinische Psychologie sei eben zugleich ein naturwissenschaftliches Grundlagen- und Anwendungsfach. Sebastian Trautmann versucht unter anderem über komplexe statistische Modellierungen von Daten, die entscheidenden Zusammenhänge zwischen traumatischen Ereignissen und psychischen Störungen herauszuarbeiten. Zusätzlich zur wissenschaftlichen Arbeit lässt er sich zum Psychotherapeuten ausbilden. Der direkte Kontakt zu Patienten erscheint ihm für eine fortwährende Überprüfung und Vertiefung der wissenschaftlichen Erkenntnisse auch für die Behandlung der Betroffenen nutzbar machen.

„Ich hatte vor dem Studium der Klinischen Psychologie nicht damit gerechnet, in welchem Ausmaß man sich zugleich mit experimentellen Ansätzen, Statistik, Psychobiologie und Epidemiologie beschäftigen muss“, sagt er. Klinische Psychologie sei eben zugleich ein naturwissenschaftliches Grundlagen- und Anwendungsfach. Sebastian Trautmann versucht unter anderem über komplexe statistische Modellierungen von Daten, die entscheidenden Zusammenhänge zwischen traumatischen Ereignissen und psychischen Störungen herauszuarbeiten. Zusätzlich zur wissenschaftlichen Arbeit lässt er sich zum Psychotherapeuten ausbilden. Der direkte Kontakt zu Patienten erscheint ihm für eine fortwährende Überprüfung und Vertiefung der wissenschaftlichen Erkenntnisse auch für die Behandlung der Betroffenen nutzbar machen.

Peter Ufer



Hans-Ulrich Wittchen und Sebastian Trautmann in der Bibliothek des Instituts für Klinische Psychologie und Psychotherapie der TUD. Foto: Amac Garbe



Unsere flexiblen Kraftwerke: Partner der Erneuerbaren

Grüne Energie aus Wind & Sonne und eine sichere Stromversorgung rund um die Uhr – so geht Energieversorgung heute. Flexible Braunkohlenkraftwerke unterstützen die Integration erneuerbarer Energien in das Stromnetz. So sind sie ein Wegbereiter für die Energiewende.

www.vattenfall.de/flexgen

VATTENFALL 

Beim Kochen gesund werden

Thomas Henle erforscht, warum der Mensch seine Lebensmittel erwärmt. Dabei entstehen Stoffe, die gegen Krankheiten helfen.

Bei einem guten Stück Fleisch kann Thomas Henle nicht widerstehen. Es ist der verführerische Duft, wenn das Fleisch in der Pfanne brät. Und natürlich der Geschmack. Und die wissenschaftliche Neugier, die den Professor für Lebensmittelchemie an der TU Dresden in die Küche zieht. Es ist eine grundlegende Frage, die den 53-Jährigen beschäftigt. Warum hat der Mensch das Kochen erfunden? „Die Tierart Mensch ist schließlich die einzige, die Feuer zum Kochen nutzt“, sagt er. Zusammen mit seinem Team untersucht er die chemischen Reaktionen zwischen Aminosäuren, Proteinen und Kohlenhydraten, die beim thermischen Behandeln der Lebensmittel ablaufen. Die machen die Produkte haltbar und lassen sie besser schmecken. Beim Braten oder Garen werden aber auch erst gewisse Inhaltsstoffe in den Lebensmitteln frei, die unter Umständen die biologischen Prozesse im Körper beeinflussen, viele davon positiv. Ein Beispiel dafür hat Thomas Henle jeden Tag auf seinem Schreibtisch stehen: die Tasse Kaffee. Die

bei der Röstung entstehenden Farbstoffe können zum Beispiel Krebsenzyme hemmen. Andere Erhitzungsprodukte haben einen Einfluss auf den Mineralstoffhaushalt im Körper oder wirken antioxidativ. Den Manuka-Honig aus Neuseeland hat der Wissenschaftler erst kürzlich als natürliches Antibiotikum identifiziert und die für die antibakterielle Wirkung verantwortliche Verbindung nachgewiesen. „Unser Körper kann mit vielen der bei der Erhitzung von Lebensmitteln entstehenden Stoffe umgehen. Hierzu hat er sich in der Evolution angepasst. Wahrscheinlich ist die Entdeckung des Kochens sogar der Hauptgrund für unsere Gehirnentwicklung“, sagt der Professor.

Er will mehr wissen über diese Stoffe. Dabei geht es nicht nur um das Wissen, welche chemischen Verbindungen in den Lebensmitteln überhaupt entstehen, sondern auch um die Frage, was diese Stoffe im Körper bewirken. Dieses Wissen können Forscher gezielt einsetzen, um die neuen Verbindungen außerhalb der Lebensmittel im Labor herzustellen und dann zur Vorbeugung oder auch Heilung von Krankheiten anzuwenden.

Für seine Arbeit kommt Thomas Henle auch mit Ärzten aus dem Uniklinikum Dresden sowie Wissenschaftlern aus dem Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf zusammen. Die helfen ihm zum Beispiel, aus Lebensmitteln stammende Verbindungen im menschlichen Körper sichtbar zu machen. Partner hat der Dresdner Professor aber auch in der Industrie gefunden. Ergebnisse aus seinem Forschungsgebiet werden in verschiedenen Firmen auf konkrete Produkte angewendet, etwa zur Beurteilung des Nährwertes von Säuglingsnahrung.

Gemeinsam wird erforscht, welchen Einfluss thermisch behandeltes Kraftfutter für Kühe auf die Zusammensetzung der Milch hat und welche Unterschiede es zwischen „Biomilch“ und konventioneller Milch gibt. Thomas Henle ist aber vor allem an den

Die Tierart Mensch ist schließlich die einzige, die Feuer zum Kochen nutzt.

Thomas Henle

Grundlagen interessiert. „Eine Universität sollte sich in erster Linie über ihre Grundlagenforschung definieren“, sagt er. Schließlich sind es die grundlegenden Fragen, die am Anfang jeder wissenschaftlichen Erkenntnis stehen. „Woher kommen wir? Warum sind wir hier? Wohin gehen wir?“ Es klingt philosophisch. Für Thomas Henle sind aber genau diese Fragen im Zusammenhang mit unserer Ernährung relevant. „Wir wollen verstehen, warum wir das essen, was wir essen, und wie wir uns daran im Laufe der Evolution angepasst haben“, sagt er. Das könnte helfen, den Ausbruch von Krankheiten wie Diabetes oder Alzheimer zu verhindern. „Auch bei diesen Krankheiten entstehen Verbindungen aus Reaktionen zwischen Proteinen und Kohlenhydraten, deren physiologische Bedeutung noch unklar ist“, sagt er.

Der Professor ist dankbar, dass er diese Arbeiten an der Universität machen kann. Seit 1998 arbeitet er an der TU Dresden. 2007 lehnte er sogar einen Ruf an die ETH Zürich ab. Er schätzt den persönlichen Umgang mit Studierenden und Mitarbeitern und die Freiheiten, die er bei seinem Lehrkonzept hat. „Die Studierenden sind ein extrem engagierter Teil an der TU Dresden“, sagt er. „Es ist schön, dass unsere Lebensmittelforschung als integraler, wertgebender Teil der Chemie wahrgenommen wird.“

Einen Einfluss auf seine eigene Ernährung hat Thomas Henles Forschung übrigens nicht. Er verzichtet nicht auf das eine oder andere Gericht, nur weil er weiß, welche chemischen Verbindungen bei der Zubereitung entstehen könnten. „Ich ernähre mich für einen Menschen artgerecht“, sagt er und lacht. Möglichst nur so viel, wie man selbst braucht. Viel Obst und Gemüse, nicht unbedingt Bio, sowie wenig, aber hochwertiges Fleisch, das oft in die Pfanne kommt. Weil es gebraten mit Butter einfach besser schmeckt. *Annechristin Bonß*



Thomas Henle interessiert sich für chemische Verbindungen, die beim Rösten, Garen und Kochen entstehen. Foto: Amac Garbe

Im Jahr 2040 könnten Großstädte altersgerechter sein. Die Dresdner Architektin Gesine Marquardt hat dafür ein Modell erstellt.

Foto: Amac Garbe



Altersgerechte Architektur

Gesine Marquardt plant zukunftsorientierte Räume. So macht sie sich für Selbstständigkeit stark.

Gesine Marquardt ist jung, aber das Altern beschäftigt sie jeden Tag. Vor allem der Krankheit Demenz widmet sie sich. Denn die Architektin gestaltet Räume für Menschen, deren Selbstständigkeit Tag für Tag auf eine harte Probe gestellt wird. Ob in der eigenen Wohnung, im Pflegeheim oder im Krankenhaus ist dabei gleich. Die Leiterin der Nachwuchsgruppe „Architektur im demografischen Wandel“ der TU Dresden will den Betroffenen mit ihrer Forschung das Leben erleichtern.

In ihrem neuesten Projekt beschäftigt sich Gesine Marquardt mit der Frage, wie eine durchschnittliche Krankenhausstation demenzfreundlich gestaltet werden kann. Denn häufig sind die Kliniken ungeeignet eingerichtet. So würden beispielsweise verschiedene Farben und Lichtabstufungen den Patienten die Orientierung sehr erleichtern. Außerdem brauchen die Erkrankten räumliche Ankerpunkte, so die 40-Jährige. Selbst schwer an Demenz leidende Frauen und Männer finden von dort aus leichter in ihr Zimmer zurück. Für das Diakonissen-Krankenhaus in der Dresdner Neustadt entwirft die Architektin, die ihr Diplom an der Universität in Stuttgart gemacht hat und anschließend in der sächsischen Landeshauptstadt promovierte, gerade mit ihrer Arbeitsgruppe eine Station, die diese Kriterien erfüllt. Dabei können sie auf zahlreiche Forschungserkenntnisse zurückgreifen. Knapp 170 Studien zu Architektur und Demenz in stationärer Pflege haben die Mitarbeiter in einer Übersicht zusammengefasst.

Dabei kommen verschiedenste Disziplinen zusammen. Deshalb ist Gesine Marquardt an der TU Dresden genau richtig. Die Uni ist groß und bietet optimale Möglichkeiten, interdisziplinär zu arbeiten, sagt sie. Bevor sie die Leitung der Nachwuchsgruppe übernahm, war die zweifache Mutter bis 2012 wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Professur für Sozial- und Gesundheitsbauten der TU Dresden. Im gleichen Jahr wurde die von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderte Gruppe mit drei Mitarbeitern gegründet. Knapp drei Jahre arbeitete die Wissenschaftlerin darauf hin. Sie will den Studierenden zeigen, dass Alter und Architektur untrennbar miteinander verbunden sind. Denn schon heute gibt es in Deutschland 1,2 Millionen Demenzerkrankte. Tendenz steigend. Etwa 500 000 Neuerkrankungen

kommen pro Jahr hinzu, so die Architektin. Das liegt auch daran, dass die Bevölkerung immer mehr altert. 2030 soll bereits jeder dritte Deutsche über 65 Jahre alt sein. „Wir müssen uns die Frage stellen, für wen wir in Zukunft bauen“, erklärt Gesine Marquardt. Sie hofft, dass es an den deutschen Universitäten einen Wandel geben wird und sich das Forschungsfeld spätestens in zehn Jahren etabliert hat. Der Status *quo* sei jedenfalls nicht zufriedenstellend. „Da muss noch etwas passieren.“

Daran will auch die Nachwuchsgruppe mitwirken. Sie hat sich das Ziel gesetzt, möglichst viele Gestaltungsmerkmale einer altersgerechten und demenzfreundlichen Architektur zu erforschen. Weil noch viel unbekannt ist, geraten ältere Menschen auch heute noch oft mit ihrer baulichen Umwelt in

Konflikt. Mit neuen Erkenntnissen wollen Gesine Marquardt und ihre Mitarbeiter den Betroffenen Selbstständigkeit und damit Lebensqualität zurückgeben. So ist es beispielsweise wichtig, in Städten und Gebäuden so weit wie möglich auf physische Barrieren wie Stufen oder Schwellen zu verzichten. Auch Handläufe und Geländer zur Unterstützung des Gleichgewichts und des sicheren Ganges sind wichtige Hilfen im Alltag. Sehbehinderungen können zum Beispiel durch eine geeignete Beleuchtung sowie Leucht- und Farbkontraste ausgeglichen werden.

Demenzranke brauchen dagegen vor allem bei ihrer Orientierung Unterstützung. Einfache Grundrisse mit markanten Punkten, Beschilderungen und Leitsysteme sind dabei besonders wichtig.

Spiegelnde Böden sind dagegen ungeeignet, so die Dresdnerin. Ein Muss wären dafür Türen, die durch Material oder Farbe deutlich von der Wand abgehoben sind.

Ende des Jahres soll die Demenzstation im Diakonissen-Kranken-

haus nach den Erkenntnissen der Forschungsgruppe gestaltet werden. Dann können sich Gesine Marquardt und ihre Gruppe neuen Projekten widmen. „Mich würde auch die Stadt an sich als Lebensraum interessieren. Wie können wir sie gestalten, damit Demenzerkrankte so lange wie möglich gut in ihr Leben können?“, so die Architektin. Dafür hat sie bereits ein Stadtmodell erstellt, das zeigt, wie die Umwelt im Jahr 2040 altersgerechter und für alle Generationen geeigneter sein könnte. Denn jeder habe doch den Wunsch, in seinen eigenen vier Wänden alt zu werden. *Linda Barthel*

Wir müssen uns fragen, für wen wir in Zukunft bauen.

Gesine Marquardt

Diplom mit orangefarbenem Gürtel

Winnie Saha kommt aus Kamerun, studiert Nachrichtentechnik. Sie ist eine von etwa 4 400 ausländischen Studierenden an der TUD.

Als sie in Deutschland ankam, spürte sie Kälte. Die Temperatur unterschied sich zu Kamerun um mindestens eine Jahreszeit Richtung Winter. Inzwischen benutzt Winnie Saha das Wort kuschelig, wenn sie über ihre neue Heimat redet. „Dresden hat mich berührt, es ist so schön“, sagt die Studentin. Winnie Saha ist eine der rund 4 400 ausländischen Studierenden an der TU Dresden und studiert leidenschaftlich gern. Ihr Fach: Elektro- und Informationstechnik. Früh 7.30 Uhr beginnt ihre erste Vorlesung, die letzte hört sie oft bis 18.15 Uhr, dann folgen Projektarbeit und Bibliotheksstunden. An den meisten Tagen kommt sie vor 23 Uhr nicht ins Bett. Warum auch. Das, was sie zurzeit tut, wollte sie schon immer. Für Kommunikationssysteme habe sie sich bereits in der Schule interessiert, Mathematik und Physik ge-

hörten zu ihren liebsten Fächern. Sie übersprang mehrere Klassen, weil sie schneller begriff, als die Schuljahre lang waren, mit 19 Jahren hatte sie an der heimatlichen Universität bereits ihren ersten Abschluss als Bachelor abgelegt. Doch sie wollte mehr wissen, wollte internationale Erfahrungen sammeln. Ihre Eltern förderten ihre Bildungssehnsucht. Der Vater arbeitet als Landschaftsarchitekt, die Mutter als Krankenschwester, die vier Brüder sind ihre Vorbilder. Zwei gingen nach Deutschland, nach Sachsen, um zu studieren. Die kleine Schwester folgte und erklärt es mit einer einleuchtenden Formel: „Hier muss ich für mein Studium im Gegensatz zu Universitäten in den USA oder Kanada nicht bezahlen und das Niveau ist absolut top.“ Für die TU Dresden habe sie sich entschieden, weil hier Nachrichtentechniker hervorragende Bedingungen vorfinden und mit einem Diplom abschließen. Nur an eines kann sie sich nicht ge-

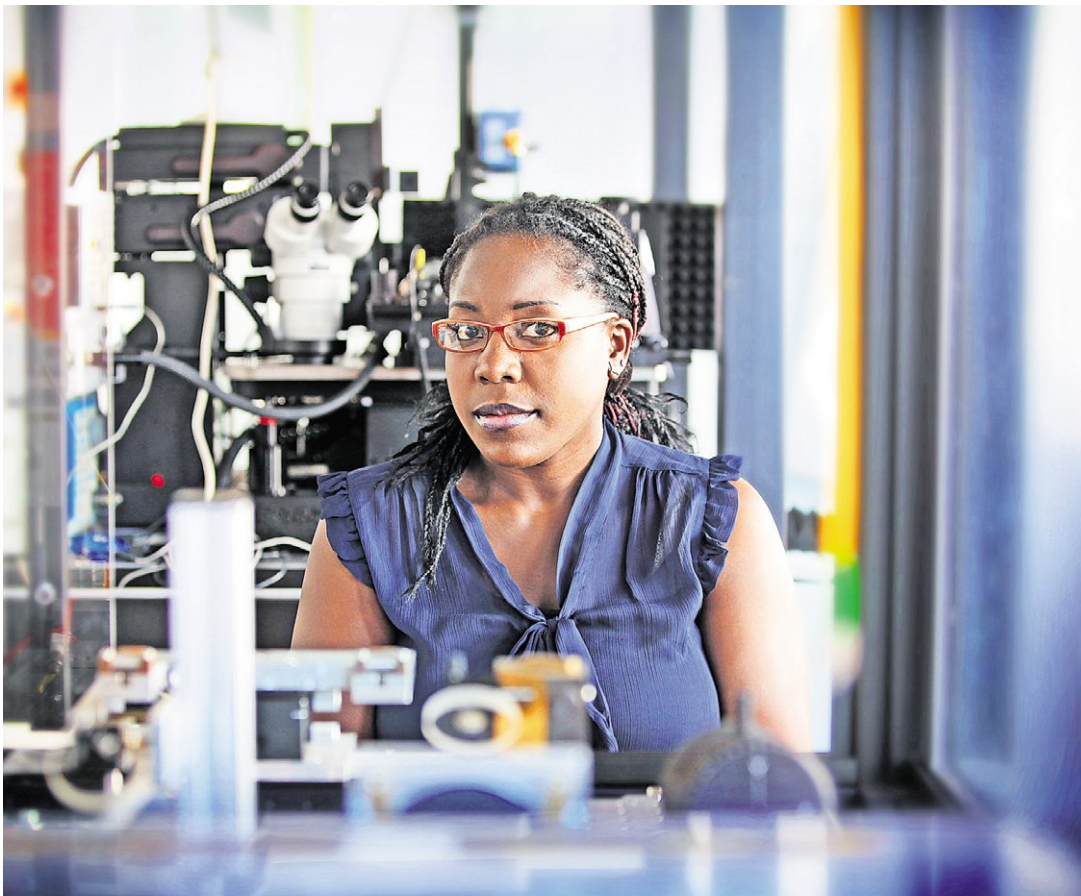
wöhnen. „Die Menschen hier in Deutschland essen merkwürdige Dinge aus Verpackungen. Damit geraten viele aus der Form.“ Auch ihr ist das passiert, denn sie hatte keine Ahnung, was Fertigsuppen, Chips, Streichschokolade oder Keksrollen für Auswirkungen haben, wenn man sie regelmäßig als Grundnahrungsmittel vertilgt. Winnie Saha lernte jedoch schnell, was Konditoralschäden verursacht. Also stellte sie ihre Ernährung um, entdeckte einen Laden mit frischem Gemüse und asiatischen Gewürzen. Es ist nicht ganz so wie zu Hause in Jaunde, der Hauptstadt Kameruns, aber es schmeckt echt und fühlt sich besser an. Außerdem geht die 24-Jährige zum Sport. Gymnastik und Judo stehen auf ihrem Plan. Sie verfügt zwar erst über den orangefarbenen Gürtel, aber das Training hilft bei der Fitness, und wenn es nötig wäre, könnte sie sich jetzt selbst verteidigen.

Die junge Afrikanerin begann in Dresden im Februar 2011 mit einem achtmontatigen Deutsch-Intensivkurs, täglich von 8 bis 13 Uhr Umgangssprache, 14 bis 16 Uhr Phonetik und Fachsprache. Das war nötig, denn Nachrichtentechniker benutzen ein Vokabular, das in der Umgangssprache nicht vorkommt. Winnie Saha spricht inzwischen fließend Deutsch. Sie mag Fremdsprachen, wuchs mehrsprachig auf, mit ihrer Muttersprache, Französisch und Englisch. Das sind die Amtssprachen Kameruns, einem Land, wo sich Menschen in 230 verschiedenen nationalen Sprachen verständigen. Jetzt belegt sie zusätzlich noch einen Grundkurs in Spanisch. So geht globales Studieren.

Verständigung ist für die Studentin ein wichtiges Gut, Kommunikation bedeutet für sie Fortschritt. Deshalb studiert sie Nachrichtentechnik und befasst sich speziell mit der Satellitenentwicklung. Es geht ihr darum, dass sich Menschen ohne Grenzen verstehen, Vietnamesen mit Schweizern genau wie mit Niederländern. In diesen drei Ländern absolvierte sie bereits Praktika in verschiedenen elektrotechnischen Instituten. In dem Alpenland arbeitet sie jetzt acht Monate in Rüslikon unweit von Zürich. Dort sitzt der europäische Zweig von IBM Research, mit weltweit zwölf Zentren eine der größten industriellen IT-Forschungsorganisationen. Winnie Saha weiß, dass sie dort in ein Haus mit großer Tradition kommt, zwei Nobelpreise bekam die Einrichtung schon. Die TU Dresden ermöglichte ihr den Studienaufenthalt. Sie will mehr wissen über physikalische Grundlagenforschung und Nanotechnologie, über die Entwicklung künftiger Generationen von Prozessoren, Computersystemen und Speichertechnologien, Supercomputing, Software und Services, etwa in den Bereichen Sicherheit und Datenschutz. „Verdammt wichtige Themen, auch für Afrika“, sagt Winnie Saha. Peter Ufer

Als ich ankam, war es kalt. Aber Dresden hat mich berührt, es ist so schön.

Winnie Saha



Winnie Saha fand an der Technischen Universität Dresden die besten Bedingungen für ihr Studium. Kommunikation bedeutet für sie Fortschritt, sie will Kommunikationssysteme verstehen und weiterentwickeln. Foto: Amac Garbe

Teilen schont die Umwelt

Edeltraud Günther berät Firmen, damit sie ökologisch besser arbeiten.

T äglich beschäftigt sich Edeltraud Günther wissenschaftlich mit Möglichkeiten, wie Menschen mit weniger Ressourcen auskommen könnten. Zum Beispiel, indem sie ihre Gebrauchsgegenstände – wie Bohrmaschinen – mit anderen teilen. Leihmöglichkeiten gibt es bereits.

Dass sich dieses System finanziell lohnt und funktioniert, das weiß Edeltraud Günther. 1996 hat sie ihre damals neu gegründete Professur übernommen. Seitdem beschäftigt sich die 49-Jährige mit ihren zwölf Mitarbeitern mit der Frage, wie Umweltaspekte in wirtschaftliche Entscheidungen integriert werden können. Es geht um material-, energie- und wassersparende Prozesse, Abfallvermeidung sowie den Ausstoß an Kohlenstoffdioxid. „Wir wollen ressourcenschonend produzieren und trotzdem die Bedürfnisse der Verbraucher befriedigen“, sagt die 49-Jährige. Kosten und Preise dürfen nicht übermäßig steigen, der Umsatz aber sehr wohl. „Mit gleichen Ressourcen sollen mehr Nutzer erreicht werden und das Unternehmen trotzdem Gewinn machen“, sagt sie.

In der Tauschkultur, oder Teilkultur, wie Edeltraud Günther es lieber nennt, sieht die Professorin eine Lösung. Die Firma SAP bietet bereits eine Software für Betriebe an, um Fahrgemeinschaften zu professionalisieren. Doch nicht nur Autos werden heute von mehreren Menschen genutzt. Im Internet werden Musik, Kleidung und Industriemaschinen geteilt. „Eine Bohrmaschine läuft in einem Haushalt nur zwölf Minuten, bis sie ersetzt wird“, sagt sie. Ein guter Grund, um auch Elektrogeräte zu teilen. Versicherungen entwickeln ein Geschäft daraus, die gemeinschaftliche Nutzung von Dingen abzusichern.

Als Betriebswirtin unterstützt Edeltraud Günther die Unternehmen dabei, neue Geschäftsmodelle zu entwickeln. Schließlich muss der Gewinn auch stimmen, wenn weniger Produkte gekauft, dafür aber geteilt werden. „Wenn mehr Menschen ein Produkt nutzen, ist es legitim, den Preis zu erhöhen“, sagt sie. Dafür muss ein geteiltes Produkt länger halten. Und es wird wieder mehr repariert. Auch das kurbelt den Umsatz an. 400 Fallstudien und Befragungen hat sie mit ihrem Team analysiert, immer mit derselben Grundfrage: Rechnet sich der Umweltschutz? Darin ging es um den Textilbeton, ebenfalls Produkt Dresdner Forscher, OP-Kleidung und Biotechnologie sowie nachhaltige Energieversorgung. Die Antwort ist klar. „Ja, Umweltschutz rechnet sich und steigert den wirtschaftlichen Erfolg.“

Doch die entscheidende Frage für die Zukunft ist eine andere. „Wie entwickeln wir nachhaltige Geschäftsmodelle, die sich rechnen?“ Dafür arbeitet die Professorin mit Naturwissenschaftlern und Technikern zusammen. So im Boysen-TUD-Graduiertenkolleg, in dem es um Fragen zur Technologieakzeptanz geht. Bis die Teilkultur tatsächlich in der Gesellschaft angekommen ist, dauert es. „Das Bewusstsein muss wachsen“, sagt Edeltraud Günther. Das sei auch eine Frage der Generationen. „Bei jungen Leuten ist Eigentum weniger wichtig, sie teilen eher.“

ACS/MB



Edeltraud Günther hat keine eigene Bohrmaschine. Wenn sie eine braucht, teilt sie sich die mit anderen. Von der Teilkultur will sie auch andere überzeugen. Foto: Amac Garbe



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DRESDEN



biotec
Biotechnology Center TU Dresden



Internationale Masterstudiengänge am BIOTEC/CRTD der TU Dresden



Am Biotechnologischen Zentrum der TU Dresden (BIOTEC) sowie dem Zentrum für Regenerative Therapien TU Dresden (CRTD) werden drei internationale Masterstudiengänge angeboten:

- *Molecular Bioengineering*
- *Nanobiophysics*
- *Regenerative Biology and Medicine*

Die Studiengänge sind interdisziplinär und forschungsorientiert angelegt und werden in enger Kooperation mit den wissenschaftlichen Instituten und Forschungseinrichtungen der Biopolis Dresden gestaltet (u.a. den Fachrichtungen Biologie und Physik, der Medizinischen Fakultät, der Max Planck Institute für Molekulare Biologie und Gene-

tik und Physik komplexer Systeme sowie dem Max-Bergmann-Zentrum für Biomaterialien). Die Studierenden erwerben in vier Semestern den Abschluss Master of Science. Den Absolventen stehen vielfältige Berufsfelder im Bereich der Forschung und Entwicklung offen. Für besonders leistungsstarke Studierende gibt es eine PhD-Option, die eine bevorzugte Aufnahme in das Doktorandenprogramm Dresden International PhD Program (DIPP) ermöglicht.

Alle Lehrveranstaltungen werden vollständig in englischer Sprache gehalten, daher sind die Studiengänge auch für internationale Studierende sehr attraktiv. Ungefähr die Hälfte der Studierenden stammt aus dem Ausland.

Die Bewerbungsfrist endet jeweils zum 31.05. eines Jahres für das darauffolgende Wintersemester.

Weitere Informationen finden Sie unter:

<http://www.biotech.tu-dresden.de/de/lehre/masterkurse.html>

Wer regiert die Welt?

Die Ukraine-Krise nutzt der NATO. Das sagt Eugénia da Conceição-Heldt. Sie untersucht die Macht internationaler Organisationen.

Der bisherige NATO-Generalsekretär Anders Fogh Rasmussen reagierte auf die Ukraine-Krise unter anderem mit der Forderung nach einer Erhöhung des NATO-Budgets. Die militärische Organisation nutzte diese Krisensituation, um ihre Kompetenzen, materiellen Ressourcen und Macht auszubauen. So lautet eine der Thesen von Eugénia da Conceição-Heldt. Die Wissenschaftlerin erforscht die Übertragung von Kompetenzen an internationale Organisationen wie die NATO, die EU, die Weltbank, den Internationalen Währungsfonds, die Weltgesundheitsorganisation oder die Welthandelsorganisation. Sie ist eine Weltbürgerin – Portugiesin, deutsche Staatsbürgerin, absolvierte Forschungsaufenthalte in Belgien, Italien und Kanada. Seit März 2012 hat sie die Professur für Internationale Politik an der Technischen Universität Dresden inne. Mit ihrem Forschungsprojekt „Delegation of Power to International Organizations and Institutional Empowerment over Time“ (DELPOWIO), das mit 1,3 Millionen Euro von einem Consolidator Grant des Europäischen Forschungsrates (ERC) gefördert wird, widmet sich Conceição-Heldt Fragen wie „Wer regiert die Welt?“ und „Wer kontrolliert internationale Or-

ganisationen?“. Konkret geht es dabei um die Problematik der Machtübertragung von Entscheidungskompetenzen an internationale Organisationen und deren institutionelle Ermächtigung im Laufe der Zeit. Um das genaue Ausmaß der institutionellen Ermächtigung zu messen, werden Indikatoren, wie die von internationalen Organisationen erbrachten Dienstleistungen (Funktionen) und vorhandenen Ressourcen (Budget und Personal), über einen Zeitraum von 65 Jahren für sechs Organisationen erfasst.

Die Politikwissenschaftlerin untersucht Machtstrukturen. Sie will erstens herausfinden, wie und warum sich die Macht von Staaten immer mehr zu internationalen Organisationen verlagert. Sie will zweitens wissen, warum einige Organisationen, wie die Europäische Kommission, über weitgehende Entscheidungsbefugnisse, und andere, wie die Weltgesundheitsorganisation, über weniger Macht verfügen. Drittens will sie erforschen, wie sich der Handlungsspielraum bestimmter internationaler Organisationen durch eine solche Machtübertragung in den letzten 65 Jahren verändert hat. Ihre These lautet im Kern, dass heterogene Interessen der Mitgliedsstaaten (und somit deren geringe Kohäsion) in Verbindung mit einem Delegationsmandat dazu führen können, dass internationale Organisationen im Zeitverlauf an Macht gewinnen, sich verselbst-

ständigen und gegebenenfalls sogar „Amok laufen“, indem sie entgegen der Präferenzen ihrer Mitgliedsstaaten handeln.

Eugénia da Conceição-Heldt schaut schweigend mit ihren großen braunen Augen, so als könnte sie nur nett schauen. Aber sobald sie ihre Thesen erläutert, entwickelt sie eine Energie, die Europa dringend nötig hat. Sie erklärt ihre eigene Identität, die sich aus der lokalen Verbundenheit mit ihrem Heimatort, der regionalen und nationalen Verbindung

mit ihrem Land und der europäischen Kultur zusammensetzt. „In den USA werde ich als Europäerin wahrgenommen, da fragt gar keiner, aus welchem Land ich komme“, sagt sie. Außerdem beklagt die Politikwissenschaftlerin, dass Europa Poli-

tiker mit Visionen fehlen. Männer wie Helmut Kohl oder François Mitterrand lebten einst die Idee der Gemeinsamkeit. Solche Politiker fehlen heute – auch weil Regieren jenseits der Nationalstaaten viel komplexer geworden ist und Politiker auf die Expertise von Technokraten aus den internationalen Organisationen angewiesen sind, um komplexere Zusammenhänge zu bearbeiten, wie dies während der Finanz- und Euro-Krise deutlich wurde. Dabei sei in Europa schon so viel erreicht, was die Menschen längst als selbstverständlich hinnehmen: Reisen ohne Grenzkontrollen, Bezahlen ohne Währungen tauschen zu müssen, grenzüberschreitend arbeiten zu dürfen. Das sei einfach phänomenal. „Ich bin doch das beste Beispiel dafür. Vor dreißig Jahren sei es praktisch unmöglich gewesen, dass eine Portugiesin in Deutschland zur Professorin für internationale Politik berufen worden wäre“, sagt sie und staunt selbst ein wenig über ihren Weg.

Sie ist nach Deutschland gekommen, weil sie eine neue Fremdsprache erlernen und eine neue Kultur kennenlernen wollte. Und am Ende ist sie hier geblieben. Der Weg nach Dresden hatte allerdings viele Nebenwege. Nach der Promotion mit einem Stipendium der Studienstiftung des deutschen Volkes, einer Assistenzprofessur an der HU Berlin, einem Forschungsaufenthalt gefördert mit einem sehr kompetitiven Jean-Monnet-Stipendium des renommierten Europäischen Hochschulinstituts in Florenz, Gastprofessuren an der Carleton University in Ottawa (Kanada) und an der FU Berlin sowie einem Heisenberg-Stipendium der Deutschen Forschungsgemeinschaft am Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung, fiel ihr die Entscheidung nicht schwer, in Deutschland zu bleiben.

Mit der ERC-Auszeichnung für exzellente Nachwuchswissenschaftlerinnen und der damit verbundenen finanziellen Förderung baut sie zwei neue Forschungsschwerpunkte am Standort Dresden auf: „Internationale Organisationen“ und „Die EU als globaler Akteur“. Mit ihrer internationalen Vernetzung, unter anderem zur Princeton University oder zum Europäischen Hochschulinstitut, bezeugt sie, dass die Rahmenbedingungen für die Spitzenforschung an der TU Dresden einfach exzellent sind.

Peter Ufer

Die Bedingungen für Spitzenforschung sind hier exzellent.

Eugénia da Conceição-Heldt



Eugénia da Conceição-Heldt in ihrem Dresdner Büro. Schwache Staaten, entmachtete nationale Parlamente sind zwei Ursachen der Euro-Krise. Foto: Amac Garbe

Wenn sich Städte, Dörfer und Regionen verändern, wird Bernhard Müller aktiv. Er analysiert, wie das Leben dort in der Zukunft aussehen könnte.

Foto: Amac Garbe



Ideen für neue Städte

Bernhard Müller will Städte und Dörfer lebenswerter machen. Wenn er forscht, denkt er an mehr Grün und kurze Wege zum Einkauf.

Bernhard Müller ist ein Stadtkind. Das sagt er von sich selbst. Der Inhaber der Professur für Raumentwicklung der TU Dresden wohnt zentral mitten in Dresden. Zur historischen Altstadt läuft er in fünf Minuten. Auch zum Supermarkt hat er es nicht weit. Zum Campus der Universität kann er mit dem Rad fahren oder er setzt sich in die Straßenbahn. Das ist aber eine Ausnahme. „Hauptsache ich kann so viel wie möglich zu Fuß erreichen“, sagt er. Das ist ihm wichtig. Die Stadt als Wohnort beschäftigt ihn auch beruflich. Dabei geht es um die Frage, wie sich Städte, Regionen und Landschaften verändern, wenn mehr und mehr Menschen dort leben wollen oder – im anderen Extrem – immer mehr Anwohner wegziehen.

„Weltweit gibt es das Problem, dass Städte im ländlichen Raum schrumpfen“, sagt der 62-Jährige. Die Jungen ziehen weg, wollen in den Großstädten leben. Und die Alten sterben irgendwann. Der demografische Wandel birgt finanzielle Probleme. Fehlen Einwohner, bleibt bei den Händlern der Umsatz weg, Schulen schließen, weil es immer weniger Kinder gibt. „Und die Menschen, die noch da sind, haben längere Wege zum Arzt, zum Einkaufen oder zum Job“, sagt er. Längere Wege werden mit dem Auto zurückgelegt. Das wiederum belastet die Umwelt. Als Vorstand und Direktor des

Leibniz-Instituts für ökologische Raumentwicklung (IÖR) erarbeitet Bernhard Müller Strategien, wie Städte im ländlichen Raum überleben können. Für Johanngeorgenstadt hat er zum Beispiel an einem Konzept mitgewirkt, um das Leben in der Stadt attraktiver zu machen. Auch geht es darum, das wirtschaftliche Potenzial im ländlichen Raum zu stärken. „Die Regionen am Bodensee sind ländlich geprägt und haben trotzdem eine enorme industrielle Entwicklung genommen“, sagt er. Sogenannte Mittelzentren übernehmen in ländlichen Regionen wichtige Angebote für die umliegenden Dörfer, wie ein Ärztehaus, Schulen und den Supermarkt. „Und die Wege vom Dorf dahin sind kürzer als in die nächste Großstadt“, so Müller.

Dabei weiß Bernhard Müller, dass es sich bei seiner Arbeit genau genommen um ein Fass ohne Boden handelt. Wirklich fertig wird er nie sein. Die perfekte Stadt oder das Traumdorf gibt es nicht. „Als Kind bin ich in den 50er-Jahren durch meine Heimat Saarbrücken gelaufen“, sagt er. Damals herrschte dort Aufbaustimmung. Nach dem Krieg wurden die Häuser wieder aufgebaut. „Ich habe mich immer gefragt, wann wird die Stadt mal fertig gebaut sein“, sagt er und lächelt über seine Erinnerung. „Heute weiß ich, dass das fatal wäre.“ Städte werden sich immer verändern. Positiv und negativ. Steigende Mieten zeugen vom Wohlstand und von der Attraktivität einer Stadt. Sie veranlassen die Menschen aber auch, in den Speckgürtel zu ziehen

und zu pendeln. Und die Innenstädte sterben aus. Für seine Arbeit hat sich Bernhard Müller Partner in ganz Deutschland gesucht. Oder er hat neue Zentren geschaffen. So wie das Interdisziplinäre Zentrum für ökologischen und revitalisierenden Stadtumbau, eine gemeinsame Einrichtung seines Leibniz-Instituts und des Internationalen Hochschulinstituts Zittau der TU Dresden. Die Akademie für Raumforschung und Landesplanung in Hannover ist ein weiterer zuverlässiger Partner. Mit ihr, dem IÖR und der TU Dresden hat er eine Graduiertenschule ins Leben gerufen. Junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus der ganzen Welt untersuchen dort, wie Städte auf demografische Einbrüche, wirtschaftliche Krisen und Umweltkatastrophen reagieren. Möglich werden solche Projekte innerhalb des Wissenschaftsverbundes DRESDEN-concept. Dabei sollen Umweltwissenschaftler, Städtebauer, Soziologen und Wirtschaftsexperten der Universität mitreden.

Seine Themen findet er überall auf der Welt. Bernhard Müller hat in Mexiko, Malaysia und im Jemen als Experte für Stadtentwicklung gearbeitet. Für Dresden hat er das Projekt „Regklam“ geleitet, mit einem Budget von elf Millionen Euro über fünf Jahre. Dabei untersuchte er, wie sich die Region verändern muss, um sich den Anforderungen des Klimawandels zu stellen. „Wichtig ist die Verbindung zwischen Wissenschaft und Praxis“, sagt er. Das findet er in Dresden. „Nur so ist sinnvolle Forschung möglich.“

Weltweit gibt es das Problem, dass Städte im ländlichen Raum schrumpfen.

Bernhard Müller

„Nur so ist sinnvolle Forschung möglich.“

Annechristin Bonß



Uwe Hampel vor dem ultraschnellen Elektronenstrahl-Röntgentomograph in Rossendorf. Foto: Amac Garbe

Alles strömt

Uwe Hampel macht Strömungen sichtbar. Das ist wichtig für die Effizienz von chemischen Anlagen oder die Sicherheit von Kernkraftwerken. Von seiner Forschung profitieren auch Studierende der TUD.

Strömung ist überall. Uwe Hampel sorgt dafür, dass sie sichtbar wird. Sein Fachgebiet hat einen sperrigen Namen: Thermofluid-dynamik. Laien haben davon meist andere Vorstellungen. Das habe doch bestimmt etwas mit Flugzeugen oder mit Schiffen zu tun, vielleicht auch mit dem Wetter. In Wahrheit beschäftigt sich Hampel mit Stoffströmen in der Chemie- und Verfahrenstechnik oder mit Strömungen in Kernkraftwerken. Betreiber dieser Kraftwerke müssen beispielsweise nachweisen, dass sie auf potenzielle Störfälle vorbereitet sind. Werden Brennstäbe zu heiß, ist es entscheidend, das Verhalten des Kühlwassers zu kennen: „Das ist wie bei einem Tauchsieder im Wasser. Zuerst bilden sich Bläschen. Ab einem gewissen Punkt ist es ein Dampffilm, der dafür sorgt, dass die Brennstäbe die Wärme nicht mehr abgeben können und durchbrennen“, erklärt der Wissenschaftler vom Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf. „Wir wollen wissen, wie lange man diesen Punkt hinauszögern kann.“

Solch komplexe Störfall-Szenarien rechnet Uwe Hampel mit seinem Team meist am Computer durch. Anhand von Simulationen erfahren die Ingenieure, was im schlimmsten Fall passieren könnte. Zum Beispiel, wenn in einem Notfall Kühlmittel in einen Kernreaktor eingespeist werden muss. Flüssigkeiten mit einem Temperatur-Unterschied von bis zu 200 Grad treffen aufeinander. „Vermischen sie sich gleichmäßig oder sorgen kalte Strömungen schlimmstenfalls für Spannungsrisse in der Reaktorwand?“, das ist eine Frage, die Uwe Hampel interessiert.

Die Ergebnisse der Rossendorfer Berechnungen und Experimente gehen unter anderem an öffentliche Einrichtungen. Bundesministerien, Aufsichtsbehörden und Überwachungsvereine, wie der TÜV, profitieren letztendlich davon. „Denn staatliche und damit unabhängige Forschung ist eine elementare Voraussetzung für die Gewährleistung der Sicherheit nuklearer Anlagen“, sagt der Professor. Andere Daten liefert seine Abteilung an Wirtschaftsunternehmen, unter anderem aus der Chemie-Branche. Hier geht es um Energieeffizienz und nachhaltiges Wirtschaften. Gerade die Chemie-Industrie ist einer der wichtigsten Wirtschaftszweige in Deutschland, hat dabei allerdings einen riesigen Energieverbrauch – und den will Uwe Hampels Abteilung reduzieren. Wenn also Rohöl in Kosmetik, Kunststoffe oder Farbe verwandelt wird, spielen Strömungen eine große Rolle. Stimmt die Strömungsführung in einem Chemieapparat nicht, so sinkt die Produktausbeute und der Energie- und Stoffeinsatz steigt. Für die Beobachtung von Strömungen kommt besondere Technik aus Sachsen zum Einsatz. „Wir können nicht einfach Rohre aufschneiden. Das wäre viel zu gefährlich“, sagt der 45-Jährige. Zu heiß, zu giftig, zu hoher Druck. Angewendet wird eine Technologie, die man so ähnlich aus der Medizin kennt: die Röntgen-Tomographie, ein bildgebendes Verfahren für Rohre und Behälter, nur um ein Vielfaches leistungsfähiger. Der ultraschnelle Elektronenstrahl-Röntgentomograph in Hampels Labor macht im gleichen Zeitraum etwa 10 000 Mal so viele Bilder wie das Äquivalent im Krankenhaus. Strömung wird sichtbar – in Bildern, die wie abstrakte Kunst aussehen.

Interpretiert werden die Daten auch von Studierenden der TU Dresden. Gut ein Dutzend ist in der Abteilung von Uwe Hampel beschäftigt, für ein Praktikum oder gar eine Promotion. Der Kontakt zwischen dem Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf und der Dresdner Universität hat Tradition. Vor zwei Jahren wurde er intensiviert. Hampel ist seither Professor für bildgebende Messverfahren in der Energie- und Verfahrenstechnik. Die Professur wurde vom Kernenergieunternehmen AREVA gestiftet. Vier Vorlesungen bietet Hampel jedes Studienjahr an. Jeden Mittwoch verbringt er auf dem Campus und spricht unter anderem darüber, was ihn den Rest der Woche in Rossendorf beschäftigt.

Für ihn ist es eine Rückkehr zu den Wurzeln, denn an der TU Dresden hat seine Karriere einst mit einem Informatik-Studium begonnen. Nun steht er als Fachmann vor Studierenden – auch das ist ein Austausch von Strömungen. „Ein Reiz der Professur ist für mich der Wissenstransfer“, sagt er. Ein Geben und Nehmen, von dem beide Seiten profitieren. Uwe Hampel, der Profi, stellt fest: „Junge Leute können sich noch ganz anders begeistern.“ Aber seine Professur ist auch eine ganz pragmatische Zukunftsinvestition. „Denn die beste Forschung nützt nichts, wenn man keinen guten Nachwuchs hat.“

Doreen Reinhard

Solarzellen zum Aufkleben

Karl Leo entwickelt Folien für Fensterscheiben. Die sollen der Sonne mehr als nur Strom entlocken.

Karl Leo freut sich immer, wenn die Sonne scheint. Nicht, weil bei gutem Wetter generell die Stimmung der Menschen steigt. Sondern weil der Direktor des Instituts für Angewandte Photophysik an der TU Dresden die Sonne für seine Arbeit braucht. Sie ist es, die ihn zu seiner wegweisenden Forschung antreibt. Einer Forschung, die den Energiemarkt revolutionieren soll. In den Labors arbeitet der 54-Jährige zusammen mit seinen 80 Mitarbeitern an einer Kunststoffolie, die in Fensterglas eingebaut wird. Damit soll wie bei Photovoltaik-Anlagen auf dem Dach Strom erzeugt werden. Für die Zellen auf dem Fensterglas müssen Transparenz und Wirkungsgrad noch optimiert werden. Für die Anwendung auf dem Dach sind Wirkungsgrad und Kosten kritisch: „Langfristig wollen wir im Labor einen Wirkungsgrad um 20 Prozent erreichen, fast doppelt so hoch wie heute“, sagt Karl Leo. Ein Quadratmeter Glasplatte mit herkömmlichen Siliziumsolarmodulen kostet 120 Euro, die Folie aus Kohlenstoffverbindungen in der gleichen Größe nur 40 Euro. Langfristig will Karl Leo sogar einen Preis unter 10 Euro erreichen. Auf dem Markt gibt es das Produkt noch nicht zu kaufen. Derzeit testen mehrere Kunden die Folien. Fünf Jahre wird es noch dauern, bis es die Solarzellen als Folie von der Rolle im Baumarkt zu kaufen gibt. Bis dahin forscht Karl Leo weiter. Im Moment werden zwölf Prozent der Energie der Sonne in elektrische Energie umgewandelt. Das ist Weltrekord.

Der Professor glaubt fest an den Erfolg. Mit der von ihm mitgegründeten Firma Heliatek erwirtschaftet er zwar noch keine wesentlichen Umsätze, Investoren hat er aber überzeugt. Genau wie den Bundespräsidenten. Der hat den Forschern 2011 seinen Zukunftspreis verliehen. „Der Firma geht es gut, trotz der schweren Krise in der Photovoltaik“, sagt Karl Leo. Er spricht vom Umbruch in der Branche. Und von sinkenden Kosten für die Verbraucher. Die zahlen jetzt noch 27 Cent für die Kilowattstunde Strom, künftig soll ein Preis unter 20 Cent möglich sein. In sonnenreichen Ländern sogar unter 10 Cent. „Das ist günstiger als Kohle und Gas und dazu erneuerbar.“

Zuversicht gibt dem Professor der Erfolg der vergangenen Jahre. 1985 wurde zum ersten Mal zum Thema „Organische Solarzellen“ in Dresden geforscht, damals noch von seinem Vorgänger Horst Böttcher. Karl Leo kam acht Jahre später an die Dresdner Universität. Mit seinen organischen Leuchtdioden (OLEDs) schaffte er den wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Durchbruch. Dafür werden organische Kohlenstoffverbindungen zum Leuchten gebracht. Die OLEDs brauchen verglichen mit einer herkömmlichen Leuchtstoffröhre weniger elektrische Energie. Denn der elektrische Strom wird direkt in Licht umgewandelt, ohne dass die Diode heiß wird. Das ist umweltfreundlicher und verbraucht in der Produktion viel

weniger Material. 2000 gab es die ersten Handy-Displays mit eingebauten OLEDs. Zusammen mit dem Fraunhofer Institut für Photonische Mikrosysteme Dresden hat Karl Leo eine eigene Firma Novaled zur OLED-Technologie gegründet. 2011 erzielte sie fast 20 Millionen Euro Umsatz. 2013 hat der Samsung-Konzern das Unternehmen übernommen.

„Der Exzellenz-Titel der TU Dresden hat uns enorm geholfen“, sagt Karl Leo. Der Fachbereich der organischen Elektronik wurde ausgebaut. Es gibt eine neue Stiftungsprofessur, die unter anderem von Novaled und Heliatek finanziert wird. Die Professuren für Synthesechemie und für organische Transistoren sind neu entstanden. Neue Experten

für das aufstrebende Forschungsgebiet. Das zudem ein eigenes Gebäude bekommt. Anfang 2016 soll der Neubau für die Photophysik stehen. „Wir haben in Deutschland nur die Bildung, davon hängt unser Wohlstand ab.“ Er merkt das am Interesse an seiner eigenen

Person. Bis zum Herbst hatte Karl Leo eine Gastprofessur in Saudi-Arabien inne. Und testete die Heliatek-Module in der Wüste. Hier scheint 365 Tage im Jahr die Sonne. „Die Module werden besser und effizienter, wenn

sie warm sind“, sagt er. Das Interesse der Scheichs an seiner Forschung ist groß. Karl Leo könnte für immer bleiben. Will er aber nicht. Seine Zukunft ist in Dresden. Auch wenn dort weniger Tage im Jahr die Sonne scheint.

Annechristin Bonß

Der Exzellenz-Titel der TU Dresden hat uns enorm geholfen.

Karl Leo



Karl Leo macht im Labor aus Kohlenstoff Licht. Seine Leuchtdioden sind weltweit gefragt. Foto: Amac Garbe



Manfred Curbach „liebt“ Textilbeton. Der Professor entwickelt den Baustoff, um Architektur viel langfristiger haltbar zu machen. Foto: Amac Garbe

Wie Carbon Stahl im Beton ersetzt

Manfred Curbach will die Lebenszeit von Bauwerken verdoppeln. Dafür entwickelt er immer neue Materialien. Mit Erfolg.

Die Zukunft treibt ihn um. Weil wir die Erde von unseren Eltern nicht geerbt, sondern sie von unseren Kindern nur geliehen haben, wie die alte Indianerweisheit es so treffend auf den Punkt bringt. Also macht sich Manfred Curbach Gedanken über das Morgen. Als Bauingenieur versteht er es, harte Fakten mit Visionen zu verbinden – Massivbauer sind ja eher die praktischen Visionäre und von Haus aus nicht Berufsvisionäre.

Visionen mit handfesten Fakten passen da schon besser. Im Falle von Manfred Curbach öffnen sich beim Blick in die Zukunft wenigstens zwei Fenster mit ähnlicher Perspektive. Der eine Ausblick be-

ruht auf einem recht einfachen Rechenexempel. „Der Wert der in Deutschland vorhandenen Bauwerke beträgt etwa 25 Billionen Euro – eine schier unvorstellbare Zahl!“, sagt er und rechnet die Zahl in nachvollziehbare Dimensionen herunter: Wenn wir annehmen, dass jedes Bauwerk im Mittel 100 Jahre hält, bräuchten wir für den Ersatzneubau jedes Jahr 250 Milliarden Euro – eine immer noch unvorstellbare und wohl auch unrealistische Summe. Aber wie kann man das Dilemma lösen?

Man müsste so bauen, dass die Bauwerke länger halten! Eine Verdoppelung der Lebensdauer auf 200 Jahre hält Curbach für wünschenswert. Ob es auch machbar ist, angesichts von (zugegeben: seltenen) Fällen einer Sanierung schon vor Übergabe an den Nutzer? „Natürlich ist das eine Riesenherausforderung!“, weiß Curbach – aber er kennt auch einen Weg. Carbonbeton ist der neue Baustoff, der eine andere Art zu konstruieren, zu bauen und zu leben möglich macht.

In einem großen Vorhaben, das das Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen des Förderprogramms „Zwanzig20 – Partnerschaft für Innovation“ mit 45 Millionen Euro fördert, wird dieser neue Verbundwerkstoff als Carbon Concrete Composite gerade entwickelt. Carbon soll den Stahl im Stahlbeton ersetzen – dem mit über 100 Millionen verbauten Kubikmetern im Jahr wichtigsten Baustoff Deutschlands. Curbach schätzt, dass in den nächsten zehn Jahren ca. 20 Prozent der bisher üblichen Stahlbewehrung durch Carbonbewehrung ersetzt werden kann.

Carbonbeton garantiert aber nicht nur längere Haltbarkeit, es macht auch ein anderes Bauen möglich. Filigrane, leichte, ästhetische Bauten sollen das Bild unserer Städte und Landschaften prägen. Weniger Energieverbrauch und einen reduzierten CO₂-Ausstoß erhoffen sich die Dresdner Forscher, die den Baustoff der Zukunft mit Wissenschaftlern und Praxispartnern aus ganz Deutschland angehen – über 90 Mitglieder zählt der Verein C3 Carbon Concrete Composite bereits.

Für die Zukunft ist gesorgt, doch was ist mit der Gegenwart? Da hilft der Blick aus dem zweiten der eingangs erwähnten Fenster! Und vielleicht auch ein kurzer Blick zurück, denn die Idee vom Carbonbeton hat natürlich ihre Vorläufer. Da geht es quasi um Visionen von vor fast 20 Jahren, die mittlerweile den Realitätscheck bestanden haben: Damals entwickelten Dresdner Forscher um den Textilmaschinenbauer Peter Offermann und den Massivbauer Manfred Curbach Textilbeton. Glasfaser und später auch Carbon ersetzten als Gelege den Stahl. Den braucht der Beton übrigens, weil er zwar gut auf Druck reagiert, aber schwach beim Zug ist – Zugkräfte abzutragen ist allerdings eine Stärke sowohl des Stahls als auch der technischen Textilien wie Glasfaser oder Carbon. Und da die im Gegensatz zum Stahl nicht rosten, spart man sich Beton als Korrosionsschutz.

Mit diesen Eigenschaften kann Textilbeton extrem dünn sein und hervorragend vorhandene Bausubstanz verstärken und ertüchtigen: Das Dach eines Hörsaalgebäudes in Schweinfurt, das Gewölbe des Finanzamts in Zwickau und riesige Zuckersilos in Uelzen sind bereits erfolgreich mit Textilbeton saniert worden – und das war erst der Anfang: Ein Verfahren zur Verstärkung von Stahlbeton mit TUDALIT® hat soeben vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) in Berlin die bauaufsichtliche Zulassung erhalten, was die unkomplizierte Anwendung in der Praxis erst möglich macht. Beim Verstärken hat somit die Zukunft des neuen Bauens schon begonnen ...

Ulrich van Stipriaan

Tristan Winters in seinem Labor an der TU Dresden. Kürzlich wurden seine Erkenntnisse über das Protein SAG3 in einer internationalen Fachzeitschrift veröffentlicht. Eine kleine Sensation.

Foto: Amac Garbe



Doktor made in Dresden

Tristan Winters gehört zur neuen Forschungselite. Er klärt die Frage, wie Mann und Frau verschmelzen.

Tristan Winters forscht am Kern des Lebens. Unter dem Mikroskop verfolgt er, wie sich Eizellen und Spermien entwickeln, studiert, ob die Chromosomen dieser Keimzellen intakt sind. Der Reproduktions-Wissenschaftler interessiert sich für die Hindernisse, die einem Kinderwunsch im Wege stehen. Seine Antwort: SAG3. So heißt das Protein, das die Chromosomen der Zellen wie ein Klebstoff zusammenhält. Es könnte ein wichtiges Puzzlestück für zentrale Fragen sein: Wie entsteht Leben eigentlich? Und wie wird die Qualität unseres Erbguts gesichert? Seit anderthalb Jahren hat sich Tristan Winters in diese Aufgabe verbissen, sitzt dafür häufig bis nachts im Labor, nicht selten auch am Wochenende. Die Stunden zählt er nicht. „Wissenschaftler muss man nicht antreiben. Die Forschung ist für uns Motivation genug“, sagt der 28-Jährige. In Dresden hat er einen Ort gefunden, an dem er seine Forschungen unter optimalen Bedingungen vorantreiben kann: die Dresden International Graduate School for Biomedicine and Bioengineering, kurz DIGS-BB. Eine Kaderschmiede für Naturwissenschaftler, Ingenieure und Mediziner. Tristan Winters ist einer von 220 Doktoranden aus über 40 Ländern, die hier drei bis vier Jahre an einem Forschungsprojekt arbeiten. 2006 wurde die bereits in der ersten Runde der Exzellenzinitiative ausgezeichnete Graduiertenschule gegründet. Für die TU Dresden war sie ein wichtiges Instrument auf dem Weg zur Exzellenz-Universität. Eines mit Bestand. 2012 kam die DIGS-BB beim zweiten Ex-

zellen-Wettbewerb auf den obligatorischen Prüfstand, mit klarem Ergebnis: Daumen nach oben für die Zukunft. Bis 2017 werden in die Schule jährlich 1,4 Millionen Euro Fördermittel investiert. Denn das Ziel wurde erreicht: In Dresden werden die Besten der Besten ausgebildet. Entsprechend hart ist das Auswahlverfahren. Über 1000 Bewerbungen aus der ganzen Welt treffen jedes Jahr ein, nur etwa 70 Doktoranden-Stellen sind zu vergeben. Alle sechs Monate wird gesiebt, dann müssen sich die Kandidaten eine Woche lang dem Auswahlverfahren stellen, zahlreiche Interviews führen, sich und ihre Projekte präsentieren, erklären, warum es sie nach Dresden zieht. Tristan Winters, der aus Kroatien stammt, hatte gleich mehrere Antworten parat. Auch eine private. Denn seine Frau, mit der er seit zwölf Jahren zusammen ist, hat sich ebenfalls der Forschung verschrieben und den Weg nach Sachsen eingeschlagen. Sie wurde ein halbes Jahr vor ihm an der DIGS-BB angenommen und forscht seither im Bereich Molekularbiologie. Beide wollen ihren Weg gemeinsam gehen. Für Tristan Winters haben sich die Vorzüge seiner Ausbildung längst in der Praxis bewiesen. „Hier steht mir alles zur Verfügung, was ich für meine Arbeit brauche, vom High-Tech-Mikroskop bis zum Expertenwissen.“ Denn selbst die klügsten Köpfe brauchen Anregungen. Andere Wissenschaftler, mit denen sie sich austauschen können. Um Netzwerke zu schaffen, hat sich die DIGS-BB im Rahmen des Wissenschaftsverbundes DRESDEN-con-

cept mit vier außeruniversitären Forschungseinrichtungen zusammengeschlossen. Ein Partner ist das Max-Planck-Institut für molekulare Zellbiologie und Genetik. Dort treffen sich die Doktoranden zum Gedankenaustausch, etwa bei der „beer hour“. Das Bierchen ist allerdings nur Namensgeber und Nebensache, im Vordergrund steht Fachsimpeln unter Kollegen. Auch Tristan Winters hat von diesen Runden häufig profitiert, seine Forschung sowieso.

Unter den Besten hat er sich schon jetzt an die Spitze gearbeitet. Kürzlich wurden seine Erkenntnisse über das Protein SAG3 in einer international anerkannten Fachzeitschrift veröffentlicht. Eine kleine Sensation für einen Doktoranden, der noch nicht mal die Hälfte seiner Ausbildungszeit absolviert hat. Denn Publikationen sind „die harte Währung für Wissenschaftler“, sagt Birgit Knepper-Nicolai, die Managerin des Doktoranden-Programms. Ein anderer wichtiger Faktor im Lebenslauf sei Mobilität. Und so gehen die Elite-Absolventen auf weltweite Wanderschaft. „Etwa ein Drittel bleibt nach dem Abschluss in Deutschland, zum Beispiel in Dresden, das zweite verteilt sich in ganz Europa, das dritte zieht es nach Amerika“, sagt Birgit Knepper-Nicolai.

Tristan Winters hat über seine Zukunft bisher nicht entschieden, noch hat er mit dem Fruchtbarkeits-Protein viel vor. Auf eine Sicherheit kann er sich jedoch verlassen: Ein Doktor „made in Dresden“ ist auf der ganzen Welt etwas wert. *Doreen Reinhard*

Wissenschaftler muss man nicht antreiben. Die Forschung ist für uns Motivation genug.

Tristan Winters

WIR FINDEN, WER KARRIERE MACHT,
SOLLTE SICH EINEN SPORTWAGEN LEISTEN KÖNNEN.

SO GEHT
SÄCHSISCH.



 SACHSEN

KINDER-REICH: IN SACHSEN HABEN FAMILIEN VORFAHRT. Bei uns muss sich niemand zwischen Kindern und Karriere entscheiden. Wir haben erkannt: Kinderfreundlichkeit ist der wichtigste weiche Standortfaktor für Fachkräfte aus der Heimat und dem Ausland. Sachsen hat die höchste Geburtenrate in Deutschland, und Dresden ist sogar deutsche Geburtenhauptstadt. Und: Nirgendwo sind die Betreuungsverhältnisse für Kinder unter drei Jahren besser als in Sachsen: Jedes zweite Kind hat einen Kitaplatz - weit über Bundesdurchschnitt.

www.so-geht-saechsisch.de