

# ATTEMPTO!

AUSGABE ISSUE → 38 | 2015  
FORUM DER UNIVERSITÄT TÜBINGEN  
UNIVERSITY OF TÜBINGEN MAGAZINE

EBERHARD KARLS  
UNIVERSITÄT  
TÜBINGEN



**MIT BIOINFORMATIK ZU NEUEN HYPOTHESEN**  
BIOINFORMATICS HELPS US FORM NEW HYPOTHESES

**DIE ACHILLES-FERSE DES TUMORS**  
TUMOUR RESEARCH – FINDING THE ACHILLES HEEL

**POLITIKWISSENSCHAFT ZWISCHEN NIL UND NECKAR**  
POLITICAL SCIENCE FROM THE NILE TO THE NECKAR

# AUCH GROSSE ZIELE?

## HEILBRONN – FÜR HELLE KÖPFE & ZUKUNFTSGESTALTER

*Heilbronn in 3 Minuten:*



Bei einem Weltmarktführer arbeiten?  
Die eigene Hightech-Firma gründen?  
Spannende Zukunftsprodukte entwickeln?

[www.regiojobs24.de](http://www.regiojobs24.de)  
[www.innovationsfabrik.de](http://www.innovationsfabrik.de)  
[www.wohlgelegen.de](http://www.wohlgelegen.de)

**Standort Heilbronn**  
*Create your Business!*

Kontakt:  
Stabsstelle Wirtschaftsförderung  
Tel.: 07131 / 56-2277  
[wirtschaftsfoerderung@stadt-heilbronn.de](mailto:wirtschaftsfoerderung@stadt-heilbronn.de)



→ EDITORIAL

**LIEBE LESERIN, LIEBER LESER,  
DEAR READER,**

//\_\_\_ Tübingen ist ein starker Forschungsstandort. In der Universität wie in zahlreichen außeruniversitären Forschungseinrichtungen findet exzellente Forschung statt. Zudem sind hier F&E-intensive Wirtschaftsbetriebe angesiedelt. Viele Kooperationsprojekte sind so bereits vor Ort entstanden.

Wir wollen Tübingen als Wissenschaftsstandort künftig weltweit besser sichtbar machen. Damit Universität und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen künftig auch international attraktiver werden, haben die Partner sich vor kurzem zum „Tübingen Research Campus“ (TRC) zusammengeschlossen. Gemeinsam mit Einrichtungen, wie beispielsweise den Max-Planck-Instituten, dem Leibniz-Institut für Wissensmedien oder den Gesundheitszentren der Helmholtz-Gemeinschaft, wird die Universität neue Forschungsschwerpunkte identifizieren und verstärkt Verbundprojekte vorantreiben. Durch engere Absprachen lassen sich Forschungsinfrastrukturen und Labor-Großgeräte effizienter nutzen. Die verstärkte Zusammenarbeit umfasst auch die Betreuung von Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftlern, Karriereberatung sowie Dual-Career-Maßnahmen.

Mit gemeinschaftlichen Angeboten für Gastwissenschaftler wollen die Partner des „Tübingen Research Campus“ die Tübinger Willkommenskultur stärken. Dies und ein gemeinsamer Auftritt im Internet werden auch international zeigen: Studieren und Forschen in Tübingen eröffnet zahlreiche Perspektiven! Was geschieht, wenn universitäre und außeruniversitäre Akteure erfolgreich zusammenarbeiten, lässt sich schon heute beispielhaft am Zentrum für Quantitative Biologie (QBiC) studieren, dem in der neuen Ausgabe von „ATTEMPTO!“ die Titelgeschichte gewidmet ist. \_\_\_//

//\_\_\_ Tübingen is a strong research location. Excellent research is being conducted at the university and at numerous non-university institutions. This city is also the site of R&D-intensive enterprises. As a result, many collaborative projects have evolved right here.

In the future we want to call more attention to this research site worldwide. To enhance the international appeal of the university and various non-university research institutions we and our partners recently banded together to form the “Tübingen Research Campus” (TRC). In collaboration with research facilities like the Max Planck Institutes, the Knowledge Media Research Centre and the Health Centres of the Helmholtz Association, the university aims to identify new research priorities and boost efforts to promote collaborative projects. Close contact allows research infrastructures and large-scale laboratory facilities to be utilized more efficiently. Intensified collaboration will encompass supervision of young researchers, career consultancy and dual-career measures as well.

The partners of the “Tübingen Research Campus” want to cultivate a welcoming climate through joint opportunities for visiting researchers. This along with a joint Internet presence aim to show the numerous perspectives which are opened up by studying and conducting research in Tübingen. What happens when university and non-university protagonists successfully team up is illustrated by the Quantitative Biology Centre (QBiC) to which this issue of “ATTEMPTO!” has devoted its title story. \_\_\_//

**Ich wünsche Ihnen viel Freude bei der Lektüre! I hope that you will enjoy reading it.**

**PROFESSOR PETER GRATHWOHL**

PROREKTOR FÜR FORSCHUNG VICE-PRESIDENT OF RESEARCH



**06 MIT BIOINFORMATIK ZU NEUEN HYPOTHESEN  
BIOINFORMATICS HELPS US FORM NEW HYPOTHESES**

> Forschung in den Lebenswissenschaften produziert mitunter riesige Datenmengen. Die Universität Tübingen hat deshalb gemeinsam mit Partnern das Zentrum für Quantitative Biologie (QBiC) aufgebaut: Mit modernsten Technologien und dem nötigen Knowhow unterstützt es Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler bei der Analyse und Archivierung ihrer Daten.

> Research in the life sciences generates gigantic amounts of data. For this reason the University of Tübingen has teamed up with partners to establish the Quantitative Biology Centre (QBiC). Providing state-of-the-art technologies and the know-how it takes, the centre helps scientists analyse and archive data.



**14 DIE ACHILLES-FERSE DES TUMORS  
TUMOR RESEARCH – FINDING THE ACHILLES HEEL**

> Im Kampf gegen den Krebs haben Mediziner viele Niederlagen erlitten. Der Tübinger Onkologe Lars Zender entwickelt neue Wege, Tumore zu besiegen - unter anderem indem er ihre Schwachstellen erforscht und ein Medikament entwickelt, das die Regenerationsfähigkeit der Leber fördert.

> In the fight against cancer medical researchers have experienced many defeats. Lars Zender, an oncologist from Tübingen, is developing new approaches for treatment of tumours, searching out susceptibilities and developing a drug which boosts liver regeneration.



**34 „OHNE WEITBLICK WERDEN WIR NICHT WEIT KOMMEN“  
“WITHOUT FORESIGHT WE WON’T GET VERY FAR”**

> Seit mehr als 30 Jahren brennt er für die Politik, als Oberbürgermeister hat er in Stuttgart noch einiges vor: Fritz Kuhns politisches Feuer wurde auch durch sein Studium in Tübingen entfacht.

> For over 30 years he has taken a passionate interest in politics, and as the Mayor of Stuttgart he still has great plans. Fritz Kuhn’s political fervour was kindled by his studies in Tübingen.



**40 POLITIKWISSENSCHAFT ZWISCHEN NIL UND NECKAR  
POLITICAL SCIENCE FROM THE NILE TO THE NECKAR**

> Revolutionen, Regierungskrisen und Kriege: Der Nahe Osten hat in den vergangenen Jahren viele Umbrüche erlebt. Im gemeinsamen Masterprogramm „Comparative & Middle East Politics and Society“ bilden die Universität Tübingen und die American University in Kairo Politikwissenschaftler zu Experten für die Region aus.

> Revolutions, government crises and wars – over the past years, the Near East has experienced much turmoil. A joint master’s programme called “Comparative & Middle East Politics and Society” which has been set up by the University of Tübingen and the American University in Cairo is training political scientists to become experts on this region.

**03 EDITORIAL**

**04 INHALT CONTENTS**

→ FORSCHUNG RESEARCH

**06 MIT BIOINFORMATIK ZU NEUEN HYPOTHESEN**  
DAS ZENTRUM FÜR QUANTITATIVE BIOLOGIE (QBiC) UNTERSTÜTZT FORSCHER BEI DER ANALYSE UND ARCHIVIERUNG RIESIGER DATENMENGEN.

**12 BIOINFORMATICS HELPS US FORM NEW HYPOTHESES**  
THE QUANTITATIVE BIOLOGY CENTRE (QBiC) HELPS RESEARCHERS ANALYSE AND ARCHIVE HUGE AMOUNTS OF DATA.

**14 DIE ACHILLES-FERSE DES TUMORS**  
PROFESSOR LARS ZENDER, SPEZIALIST FÜR LEBERKREBS UND TUMORE DES MAGEN-DARM-TRAKTS, ERFORSCHT NEUE WEGE, DEN KREBS ZU BESIEGEN.

**18 TUMOUR RESEARCH – FINDING THE ACHILLES HEEL**  
PROF. LARS ZENDER, A SPECIALIST FOR LIVER CANCER AND TUMOURS OF THE INTESTINAL TRACT, IS EXPLORING NEW APPROACHES IN THE FIGHT AGAINST CANCER.

**20 BEI MUTTER NATUR ABGESCHAUT**  
IM SONDERFORSCHUNGSBEREICH „BIOLOGICAL DESIGN AND INTEGRATIVE STRUCTURES“ WIRD ERFORSCHT, WIE SICH NATURPHÄNOMENE FÜR NEUE TECHNIKEN NUTZEN LASSEN.

**24 LEARNING FROM MOTHER NATURE**  
AT THE COLLABORATIVE RESEARCH CENTRE “BIOLOGICAL DESIGN AND INTEGRATIVE STRUCTURES” RESEARCHERS INVESTIGATE HOW NATURAL PHENOMENA CAN BE UTILIZED FOR NEW TECHNOLOGIES.

**28 WAS GEMEINSCHAFTEN IM INNERSTEN ZUSAMMENHÄLT**  
DER SONDERFORSCHUNGSBEREICH „RESSOURCENKULTUREN“ UNTERSUCHT INTERDISZIPLINÄR, WELCHE KULTURELLEN RESSOURCEN GESELLSCHAFTEN ZUSAMMENWACHSEN LASSEN.

**32 IN SEARCH OF THE ORIGINAL HUMAN RESOURCES**  
THE COLLABORATIVE RESEARCH CENTRE “RESOURCECULTURES” TAKES AN INTERDISCIPLINARY APPROACH IN INVESTIGATING WHAT BRINGS COMMUNITIES TOGETHER.

→ MENSCHEN PEOPLE

**34 „OHNE WEITBLICK WERDEN WIR NICHT WEIT KOMMEN“**  
FRITZ KUHN, GRÜNEN-URGESTEIN UND HEUTIGER OBERBÜRGERMEISTER VON STUTTGART, STARTETE SEINE POLITISCHE LAUFBAHN IN TÜBINGEN.

**36 “WITHOUT FORESIGHT WE WON’T GET VERY FAR”**  
FRITZ KUHN, A DYED-IN-THE-WOOL MEMBER OF THE GREEN PARTY AND THE CURRENT MAYOR OF STUTTGART, BEGAN HIS POLITICAL CAREER IN TÜBINGEN.

→ CAMPUS CAMPUS

**40 POLITIKWISSENSCHAFT ZWISCHEN NIL UND NECKAR**  
IM GEMEINSAMEN MASTERPROGRAMM „COMPARATIVE & MIDDLE EAST POLITICS AND SOCIETY“ BILDEN POLITIKWISSENSCHAFTLER AUS TÜBINGEN UND KAIRO EXPERTEN FÜR DEN NAHEN OSTEN AUS.

**44 POLITICAL SCIENCE FROM THE NILE TO THE NECKAR**  
THE JOINT MASTER’S PROGRAMME “COMPARATIVE & MIDDLE EAST POLITICS AND SOCIETY” IS TRAINING POLITICAL SCIENTISTS FROM TÜBINGEN AND CAIRO TO BECOME EXPERTS ON THE NEAR EAST.

**46 AUSBLICK | IMPRESSUM**  
OUTLOOK | IMPRINT

## MIT BIOINFORMATIK ZU NEUEN HYPOTHESEN BIOINFORMATICS HELPS US FORM NEW HYPOTHESES

Die Datenflut in den Lebenswissenschaften ist kaum noch zu bewältigen. In Tübingen hilft jetzt das Zentrum für Quantitative Biologie (QBiC). Die mit Mitteln der Exzellenzinitiative aufgebaute, bundesweit bislang einmalige Einrichtung unterstützt Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler dabei, Experimente besser zu planen und effektiver auszuwerten.

The data flood in the life sciences can hardly be managed. In Tübingen the Quantitative Biology Center (QBiC) is lending a hand. This institution, to date the only one of its kind nationwide, helps scientists plan experiments better and evaluate them more effectively. > *continued on page 12*



”  
**Wieso sind wir Menschen eigentlich in der Lage,  
 10<sup>13</sup> Bakterien in unserem Darm zu tolerieren,  
 ohne Entzündungen zu bekommen?**

“ JULIA FRICK

01



02

> deutsch

## QBIC ENTWICKELT NEUE INFRASTRUKTUREN FÜR GROSSE DATENMENGEN

// \_\_\_\_ Julia Frick beschäftigt sich mit einer großen Frage: „Wieso sind wir Menschen eigentlich in der Lage, 10<sup>13</sup> Bakterien in unserem Darm zu tolerieren, ohne Entzündungen zu bekommen?“ Die Tübinger Professorin für Medizinische Mikrobiologie weiß aber auch, dass das nicht immer klappt. Manche Menschen sind genetisch vorbelastet: Bei ihnen löst das harmlose Bakterium *Escherichia coli* chronische Entzündungen wie *Morbus Crohn* oder *Colitis ulcerosa* aus. Ein anderer verbreiteter Darmkeim mit dem Namen *Bacteroides vulgatus* allerdings kann die Entzündung verhindern – ein noch immer rätselhaftes Wechselspiel.

„Was genau passiert in der Zelle?“, fragte sich Frick, und sagte sich zugleich: „Wenn wir hier hypothesengetrieben vorgehen, suchen wir ewig.“ Es gibt einfach zu viele mögliche Signalwege, zu viele denkbare „relevante Strukturen“ in einer Darmzelle, nach denen man suchen und die man testen müsste. Zusammen mit einem Doktoranden beschloss sie, im Schrottschuss-Verfahren vorzugehen und sich die von Bakterien stimulierte Zelle im Ganzen anzuschauen. Genauer: Frick und ihr Doktorand nahmen sich vor, sämtliche Proteine der Zelle – das so genannte Proteom – zu identifizieren und insbesondere die Teilgruppe der phos-

- 01 ALLE PROBEN ERHALTEN EINEN BARCODE, SO KÖNNEN DIE DATEN MIT DEN INFORMATIONEN ASSOZIIERT WERDEN.
- 02 DIE PROBEN WERDEN BEI -80 GRAD CELSIUS GELAGERT.
- 03 IN DEN MITGLIEDSEINRICHTUNGEN DES QBIC WERDEN DIE DATEN MIT HOCHDURCHSATZTECHNOLOGIEN AUSGELESEN.
- 01 ALL SAMPLES GET A BAR CODE. THIS WAY DATA CAN BE ASSOCIATED WITH INFORMATION.
- 02 THE SAMPLES ARE STORED AT -80 DEGREES CELSIUS.
- 03 AT THE MEMBER INSTITUTIONS OF THE QBIC, THE DATA ARE READ USING HIGH-THROUGHPUT TECHNOLOGIES.

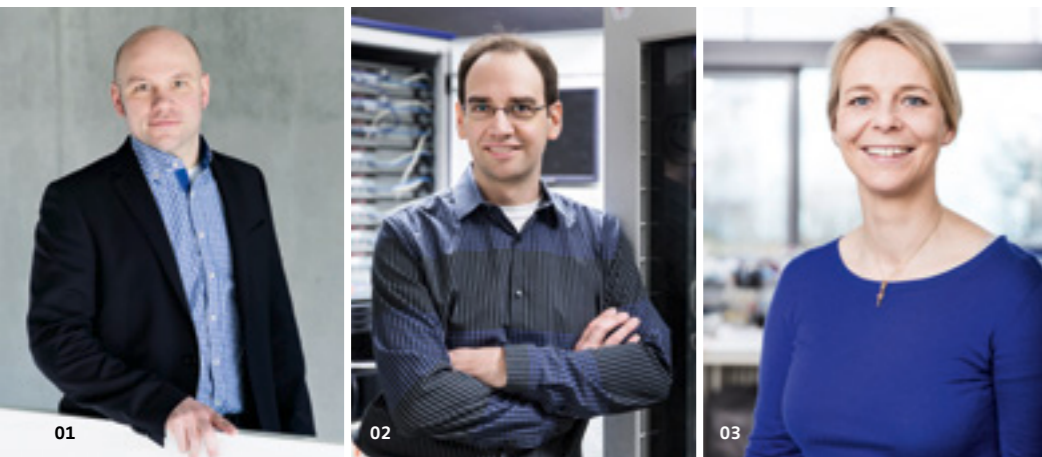


03

phorylierten Proteine, das Phosphoproteom. Proteine, die eine Phosphorgruppe tragen, sind interessant, weil sie bei den Signalkaskaden in der Darmzelle eine aktive Rolle spielen, also entweder die Entzündungsreaktion vorantreiben oder sie verhindern.

**„WIR MUSSTEN MIT EINER  
 UNMENGE VON DATEN RECHNEN“**

„Wir mussten mit einer Unmenge von Daten rechnen“, sagt Frick, „einer ellenlangen Excel-Liste, vor der ein Mikrobiologe ratlos sitzen würde.“ Am Ende gebraucht aber wurde ein schlichtes Diagramm – und bei allen nötigen Zwischenschritten der statistischen Auswertung und mathematischen Aufbereitung sollten die Bioinformatiker helfen. Die Wissenschaftlerin ist es gewohnt, für Proteom-Untersuchungen das Labor von Professor Boris Maçek zu nutzen, das zum Interfakultären Institut für Zellbiologie (IFIZ) gehört. Dort werden moderne →



01 DR. SVEN NAHNSEN  
 02 PROFESSOR OLIVER KOHLBACHER  
 03 PROFESSORIN JULIA FRICK



→ Massenspektrometer eingesetzt, ähnlich wie am Medizinischen Proteomzentrum von Professor Marius Ueffing in der Augenklinik. Doch dieses Mal schaltete sie von vornherein die Bioinformatiker Professor Oliver Kohlbacher und Dr. Sven Nahnsen vom Zentrum für Quantitative Biologie (QBiC) ein.

Der Forschungsstandort Tübingen verfügt bereits seit vielen Jahren über eine ausgezeichnete Ausstattung und Kompetenz in der modernen biomedizinischen Analytik wie auch in der Bioinformatik. 2012 ging die Universität gemeinsam mit dem Universitätsklinikum und dem Max-Planck-Institut für Entwicklungsbiologie daran, das Knowhow von insgesamt zehn Einrichtungen zu bündeln. Finanziert aus Mitteln der Exzellenzinitiative bauten Kohlbacher und Nahnsen mit QBiC eine bundesweit bislang einmalige „Core Facility“ auf. „Wir können alle Hochdurchsatztechnologien zusammen anbieten“, sagt Kohlbacher. Gemeint ist alles, was auf -omik endet wie Genomik, Proteomik, Metabolomik und so weiter. Wer sich für die Gesamtheit der Gene in einer Tier- oder Pflanzenzelle interessiert, also ihr Genom, bekommt im QBiC genauso Antworten wie ein Forscher, für den die Ableseprodukte dieser Gene, das Transkriptom, im Mittelpunkt steht. Besonders spannend wird es natürlich, wenn mit einer einzigen Probe mehrere solcher globalen Analysen gemacht und in Zusammenhang gebracht werden können.

Aus diesem Grund ist das Zentrum als „One-Stop-Shop“ konzipiert, will heißen: die Wissenschaftler geben eine Blut- oder Zellprobe ab und sagen, was sie wissen wollen. Um alles weitere kümmern sich die derzeit neun QBiC-Mitarbeiter. Sie kennen die Kompetenzen der Mitgliedseinrichtungen, verteilen entsprechend die Aufgaben, sammeln die großen Datenmengen ein und nutzen die eigens dafür installierte IT-Infrastruktur für Management und Analyse der Daten. So wurde beispielsweise in Zusammenarbeit mit Professor Olaf Rieß von der Universitäts-Frauenklinik gemeinsam in Sequenziermaschinen der neuesten Generation für DNA- und RNA-Analysen investiert, am Zentrum für Datenverarbeitung wurden Plattenspeicher und Rechnerressourcen installiert. Für die bioinformatische Analyse entwi-

ckeln Kohlbacher und sein Team am Zentrum für Bioinformatik neue Algorithmen und Software, die in QBiC-Projekten zum Einsatz kommen. Mit seinem Angebot wird das QBiC so künftig auch Teil des Zentrums für Personalisierte Medizin sein, das Universität und Universitätsklinikum derzeit aufbauen.

**„DIE NACHFRAGE WAR EINFACH DA“**

„Die Nachfrage war da“, sagt Kohlbacher auf die Frage, wie er auf die Idee gekommen sei, Service für die Forschung anzubieten: „Viele Leute wollen die Hochdurchsatztechnologien nutzen, können aber die Datenanalyse nicht leisten. Biologen sind dafür oft nicht ausgebildet.“ Die QBiC-Kundenliste enthält inzwischen mehr als 20 Einrichtungen, darunter auch Institute aus Quedlinburg und Bielefeld. Zehn Jahre müssen die bei den Experimenten anfallenden Daten mindestens gespeichert werden. Doch es geht nicht nur um zuverlässiges Speichern. Es ist auch wichtig, dass die Wissenschaftler kontinuierlich Zugang zu ihren Daten haben und damit arbeiten können. Dafür haben die Bioinformatiker ein neues, intuitiv bedienbares Web-Interface entwickelt, das „QBiC-Portal“.

Und so hat sich einiges verändert: Im Gebäude C, dem „Mathebau“ auf der Tübinger Morgenstelle, können biologische Proben abgeliefert werden. Eine Maschine, die die Proben auf eine Temperatur von -80 Grad Celsius herunterkühlt, steht bereit. Experimente werden in großer Runde interdisziplinär geplant. Und nichts läuft mehr ohne die maßgeschneiderten Etiketten der Bioinformatiker, die einen Barcode tragen und auf jedes Reagenzglas geklebt werden müssen. „Wir nehmen nur Proben an, die unsere Aufkleber tragen“, betont Sven Nahnsen.

Julia Frick hat inzwischen die Daten aus dem Bakterien-Experiment ihres Doktoranden bekommen. Sie enthielten überraschende Hinweise auf Zellstrukturen, die bisher nicht in ihrem Fokus waren, verrät die Mikrobiologin. Bisherige Annahmen über die Wirkung der Darmbakterien seien hinfällig geworden: „Nun müssen neue Hypothesen her.“ \_\_\_\_ //



→ FÜR ANALYSE UND SPEICHERUNG DER DATEN WURDE EIGENS DAS QBiC PORTAL ALS ZENTRALER WEB-BASIERTER ZUGANG ENTWICKELT.  
 → THE QBiC PORTAL WAS SPECIALLY DEVELOPED TO PROVIDE CENTRAL WEB-BASED ACCESS FOR DATA STORAGE AND ANALYSIS.



01

“  
**Why are we human beings usually capable of tolerating  $10^{13}$  bacteria in our intestines without contracting inflammations?**  
 ”

JULIA FRICK

> english

## QBiC DEVELOPS NEW INFRASTRUCTURES FOR LARGE BULKS OF DATA

// Julia Frick from the University of Tübingen is exploring a key question: “Why are we human beings usually capable of tolerating  $10^{13}$  bacteria in our intestines without contracting inflammations?” But the professor for medical microbiology knows that this is not always the case. In some individuals the harmless bacterium *Escherichia coli* triggers chronic inflammatory diseases like *Morbus Crohn* and *Colitis ulcerosa*. Another widespread intestinal germ called *Bacteroides vulgatus* can prevent such inflammation, however. The dynamics remain a mystery.

“What exactly happens in cells?” Frick asks herself, remarking: “If we let ourselves be driven by hypotheses here, we will never find an answer”. There are too many possible signaling pathways, too many conceivable “relevant structures” in any one intestinal cell which one would have to test. In collaboration with a doctoral student she decided to look at bacteria-stimulated cells as a whole, identifying all the proteins they contain – the so-called proteome.

**“WE HAD TO COMPUTE VAST AMOUNTS OF DATA”**

“We had to compute vast amounts of data,” Frick says – “a long Excel list which any microbiologist would be baffled by.” What she ultimately needed was one simple diagram. Bioinformaticians were to help with the intermediate steps of statistical evaluation and mathematical processing. For this, Frick called in Prof. Oliver Kohlbacher and Dr. Sven Nahnsen from the Quantitative Biology Center (QBiC).

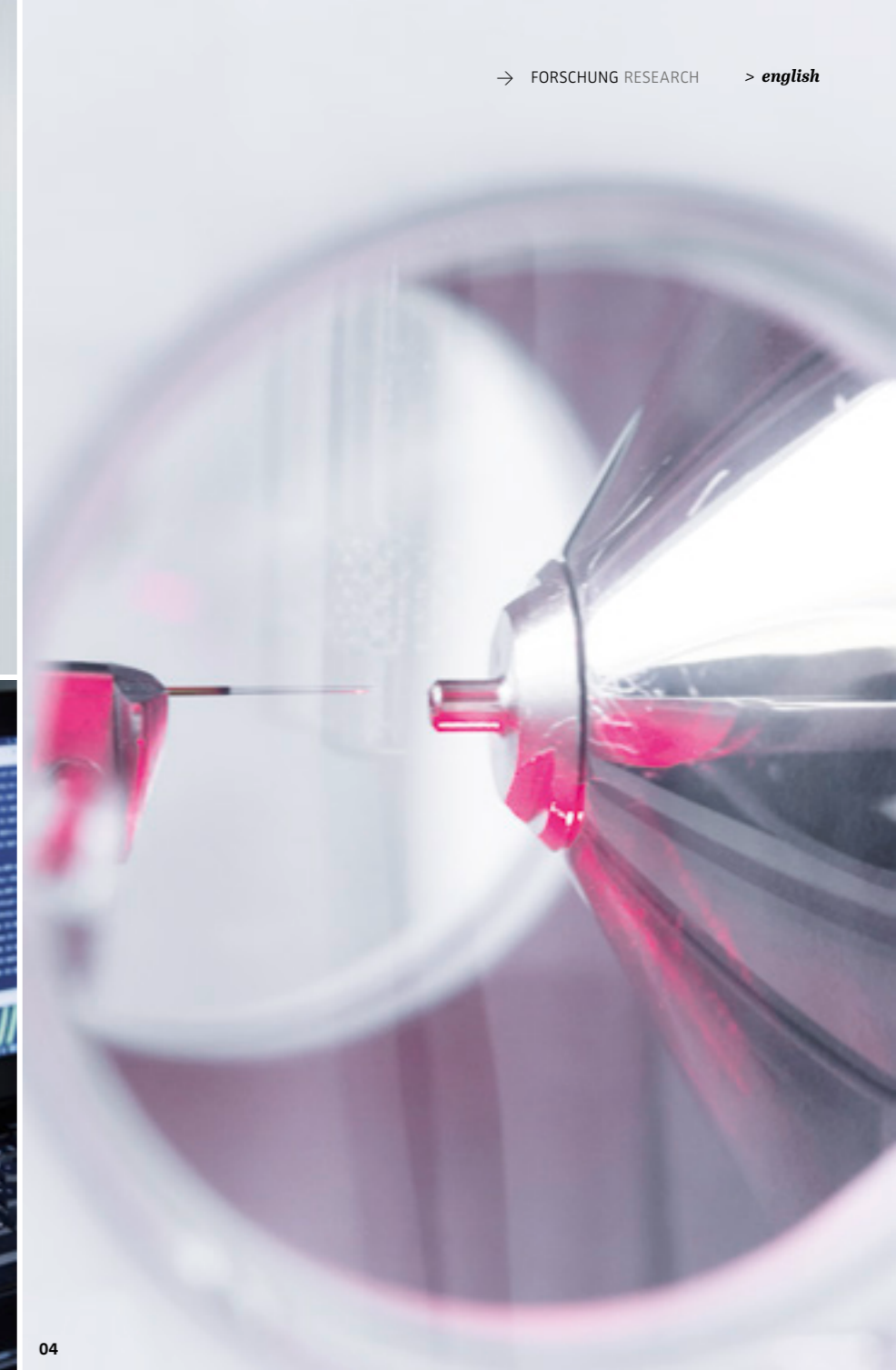
Tübingen has excellent facilities and expertise in modern biomedical analytics as well as bioinformatics. In 2012 the university joined forces with the university medical centre and the Max Planck Institute for Developmental Biology to pool the know-how of ten institutions. With funding from the excellence initiative, Kohlbacher and Nahnsen created what is as yet a unique core facility nationwide – the QBiC. “We offer all high-throughput screening technologies combined”, Kohlbacher says. He means everything which ends in “-omics” such as genomics, proteomics, metabolomics, etc. Whoever is interested in complete sets of genes in animal or plant cells, i.e. their genome, gets answers from the QBiC, as do researchers who focus on the transcribed products of these genes, the transcriptome. It gets particularly →



02



03



04

→ exciting if several such global analyses can be made with a single sample and connections can be drawn between them.

For this reason the centre is conceptualized as a “one-stop shop”: Scientists drop off a blood or cell sample and the QBiC staff takes care of everything else. They are familiar with the competencies of member institutions, delegate tasks, collect mounds of data and employ IT facilities specially installed for data management and analysis. Teaming up with the University Gynaecological Clinic, they have invested in newest-generation sequencing machines for DNA and RNA analysis, for example, and at the Centre for Data Processing, magnetic disk storage and computing resources have been installed. For purposes of bioinformatic analysis, Kohlbacher and his team at the Centre for Bioinformatics develop new algorithms and software for QBiC projects. Thus the QBiC is also part of the Centre for Personalised Medicine, which is currently being established by the university and the university medical centre.

**“THERE WAS A DEMAND FOR THIS SERVICE”**

“There was a demand for this service”, Kohlbacher says. “Many want to utilize high-throughput screening technologies but cannot perform the data analysis themselves. Biologists often lack the training it requires.” The data must be stored for at least ten years. To give scientists continuous access to their data, bioinformaticians have also developed a new web interface, the “QBiC Portal.”

In the meantime Julia Frick has received the data from her bacteria experiment. She has gained surprising insights into cell structures, which had not been in focus before, the microbiologist reveals. These have made previous assumptions concerning the effect of intestinal bacteria untenable: “Now we need new hypotheses,” she concludes. \_\_\_\_//

- 01 MODERNE SEQUENZIERMASCHINEN GENERIEREN GENOM- UND TRANSKRIPTOMSEQUENZEN.
- 02 BIOMEDIZINISCHE DATEN WERDEN AUF DER QBiC-PLATTFORM SICHER GESPEICHERT.
- 03 HOCHLEISTUNGS-RECHENSYSTEME GARANTIEREN EINE SCHNELLE DATENANALYSE.
- 04 MASSENSPEKTROMETER SIND FÜR DIE GENERIERUNG VON DATEN FÜR DIE PROTEOM- UND METABOLOMANALYSE IM EINSATZ.
- 01 MODERN SEQUENCING MACHINES GENERATE GENOME AND TRANSCRIPTOME SEQUENCES.
- 02 BIOMEDICAL DATA ARE SAFELY STORED ON THE QBiC PLATFORM.
- 03 HIGH-PERFORMANCE COMPUTING SYSTEMS GUARANTEE SWIFT DATA ANALYSIS.
- 04 MASS SPECTROMETERS ARE USED TO GENERATE DATA FOR PROTEOME AND METABOLOME ANALYSIS.

## DIE ACHILLES-FERSE DES TUMORS

Im Kampf gegen den Krebs haben Mediziner viele Niederlagen erlitten. Der Tübinger Leibniz-Preisträger Lars Zender steht für neue Wege in der Tumorforschung, die wichtige Beiträge zur Entwicklung neuer Krebstherapeutika liefern könnten.

## TUMOUR RESEARCH – FINDING THE ACHILLES HEEL

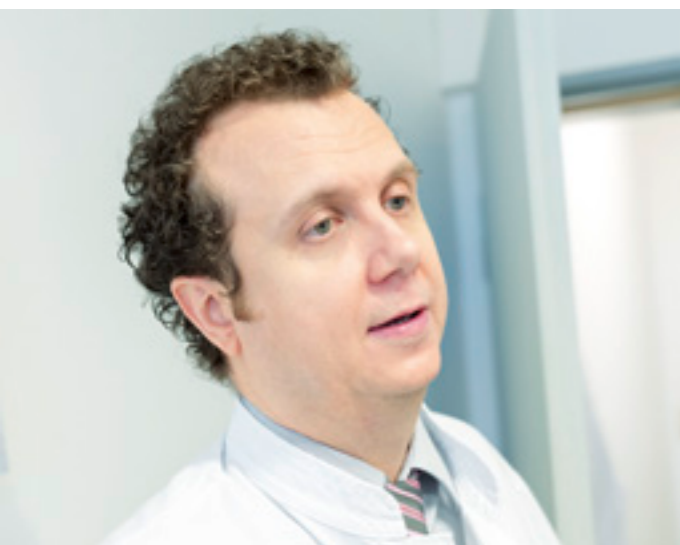
In the fight against cancer medical researchers have experienced many defeats. Leibniz-Prize winner Lars Zender from Tübingen is exploring new approaches to tumour research which could contribute substantially to the development of new cancer treatments. > *continued on page 18*





## MIT INNOVATIVEN METHODEN GEGEN DEN KREBS

//\_\_\_\_\_ Mit 40 Jahren hat Lars Zender viel erreicht: Publikationen in renommierten Journalen, wertvolle Auszeichnungen – darunter im Jahr 2014 der mit 2,5 Millionen Euro dotierte Gottfried-Wilhelm-Leibniz-Preis. Und das auf einem Gebiet, in dem in den letzten Jahrzehnten mehr Fehlschläge als Fortschritte zu verzeichnen waren: der Krebsforschung. →



PROFESSOR LARS ZENDER



→ IN ZELLKULTUREN SUCHEN DIE WISSENSCHAFTLER NACH GENEN, DEREN DEAKTIVIERUNG DIE TUMORZELLEN VERKÜMMERN LÄSST.  
→ IN CELL CULTURES SCIENTISTS SEARCH FOR GENES WHOSE DEACTIVATION CAUSES TUMOUR CELLS TO WITHER.

→ Als Professor für Onkologie an der Universität Tübingen verdeutlicht Zender seinen Studierenden die Stagnation gern selbst mit Zahlen und Grafiken: Seit 1971, als Richard Nixon mit dem National Cancer Act zum „Krieg gegen den Krebs“ aufrief, sind allein in den USA 150 Milliarden Dollar in die Krebsforschung geflossen, weltweit mehr als eine Billion. Dennoch hat sich bei den allermeisten Tumoren nichts an der daraus resultierenden Sterblichkeitsrate geändert. Wer 1965 eine Chemotherapie gegen fortgeschrittenen metastasierten Dickdarmkrebs erhielt, überlebte bis zu 14 Monate. Heute hat sich diese Zeit bei Anwendung aller zur Verfügung stehenden Therapien auf gerade einmal 2,5 Jahre erhöht.

### SO KOMPLIZIERT WIE DIE U-BAHN VON TOKIO

Freilich gibt es Ausnahmen, Therapieerfolge wie das Medikament „Gleevec“. Bei einer bestimmten Leukämie-Form (CML) hemmt es gezielt die Vermehrung der Tumorzellen. Als „Wunderwaffe“ gegen den Krebs wurde es 2001 vom TIME Magazine gefeiert. „Warum gibt es solche Wunderwaffen nicht gegen häufig vorkommende Tumore wie z.B. Dickdarm-, Lungen-, Brust-, Leber- oder Bauchspeicheldrüsenkrebs?“, fragen die angehenden Mediziner ihren Professor. Lars Zender, der Spezialist für Leberkrebs und andere Tumore des Magen-Darm-Trakts, greift dann zu einer Folie, die im Vergleich die U-Bahnen von Würzburg und Tokio zeigt. „Bei der CML entsteht der Krebs durch eine einzige

Gen-Veränderung, die gut bekannt ist“, erläutert er. „Der Arzt muss nur einen Signalweg unterbrechen.“ Das wäre so, als wenn man in Würzburg die einzige existierende U-Bahn-Linie lahmlegt. Für tödliche Krebserkrankungen wie Brustkrebs, Darmkrebs oder Lungenkrebs sind aber mehr als 100 Mutationen pro Tumor typisch. Einzelne medikamentöse Blockaden von Signalwegen können solche Tumore schnell umgehen – genauso wie ein Passagier im U-Bahn-System von Tokio, im Gewirr der vielen Linien, immer einen Umweg findet.

Sollte man den Krieg gegen den Krebs also verloren geben? Was verleiht einem Krebsmediziner der jüngeren Generation Hoffnung? „Wir haben jetzt neue Technologien zur Verfügung“, sagt Zender. „Diese ermöglichen uns, gezielt nach solchen Verwundbarkeiten in Krebszellen zu suchen, die nicht durch eine schnelle Anpassung also das Umsteigen in eine andere U-Bahn Linie umgangen werden können.“

Eine davon heißt RNA-Interferenz. Im Jahr 2006, nur zehn Jahre nach ihrer Entdeckung, wurde sie mit dem Nobelpreis belohnt. Sie beruht darauf, dass man mit kleinen, maßgeschneiderten Stückchen der Ribonukleinsäure (RNA) Gene „zum Schweigen bringen“ kann: Sie werden nicht mehr abgelesen, kommen also nicht zur Wirkung. Krebsforscher Zender benutzte sie als Suchinstrument. Er spritzte eine ganze Bibliothek von RNS-Schnipseln in Tumorzellen einer Zellkultur sowie in Versuchsmäuse mit Leberkrebs, um Gene zu finden, deren Deaktivierung →

→ die Tumorzellen verkümmern lässt. „Wir suchen nach der Achillesferse des Tumors“, formuliert es Zender.

### KREBS-GENE ZUM SCHWEIGEN BRINGEN

Einer der Treffer, die die Forscher dabei erzielten, war 2014 ein Gen mit dem Namen Mapk14. Man kann es nicht nur mit RNA abschalten, sondern auch mit einem bereits für Entzündungen erprobten Medikament namens Skepinone-L. Kombiniert man dieses mit dem Krebsmedikament Sorafenib, lässt sich der Leberkrebs in Schach halten – zumindest bei Mäusen gelang dies Zenders Team. Nun ist eine klinische Studie an 20 menschlichen Patienten geplant; sie soll nach einigen Voruntersuchungen spätestens 2016 in Tübingen beginnen.

Doch nicht nur das In-vivo-Screening mit RNA-Sonden ist neu und innovativ. Auch die Versuchsmäuse selbst, die das Team von Zender einsetzt, sind es. Zu lange hätten Krebsforscher auf genetisch veränderte Tiere, so genannte Knock-Out-Mäuse, gesetzt. Doch sie heranzuzüchten, dauere zwei bis drei Jahre, viel zu lange für die Arbeit eines Doktoranden oder Postdoktoranden. Auch sogenannte Xenograft-Modelle – Mäuse mit implantierten menschlichen Tumorzellen – erwiesen sich nicht als ideal. Allzu oft wirkten neue Medikamente an diesen Tieren fabelhaft, an Menschen jedoch gar nicht oder deutlich schlechter. Deswegen hat sich Zender für eine Methode entschieden, bei der „realistische Tumore“ in der Leber oder der Bauchspeicheldrüse der Versuchsmäuse erzeugt werden. Zu diesem Zweck werden den Tieren krebserzeugende Gene, die auf geeigneten „Gen-Taxis“ sitzen, direkt ins Gewebe gespritzt. Zender lernte das Prinzip als Postdoktorand am Cold Spring Harbor Laboratory in New York kennen und entwickelte darauf basierend eine neue Generation von Mausmodellen des Leberzellkarzinoms und des Bauchspeicheldrüsenkarzinoms, aber auch weiterer Tumore des Bauchraums. Zuvor gab es solche Modelle nur für die Erforschung von Leukämien und Lymphdrüsenkrebs.

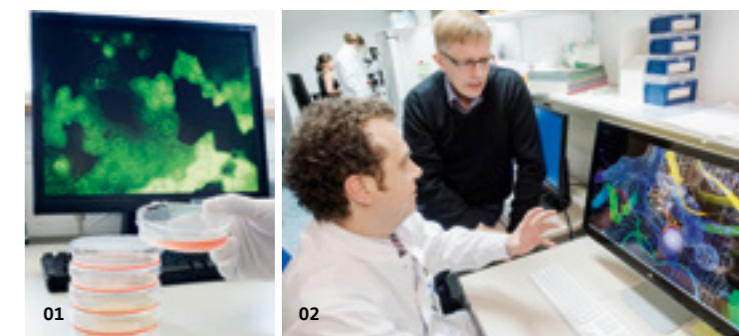
In New York beschäftigte sich der Wissenschaftler darüber hinaus mit der „Seneszenz“ – einer Art Schlafzustand, in den Zellen eintreten, die gefährdet sind, zu Krebszellen zu entarten. Er entdeckte, dass Vorstufen des Leberkarzinoms in diesem Zustand Botenstoffe abgeben, die wiederum Immunzellen auf den Plan rufen. „Der entdeckte Mechanismus der Immunüberwachung hat großes Potenzial für die Entwicklung neuer Methoden zur Krebsprävention und Behandlung“, heißt es in der Begründung der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) für den Leibniz-Preis.

### DIE REGENERATION DER LEBER UNTERSTÜTZEN

Und auch die Frage, wie man die bereits den alten Griechen bekannte Regenerationsfähigkeit der Leber noch steigern und diesen Effekt in der Medizin nutzen kann, beschäftigt den Wissenschaftler. Er hat dazu in Kooperation mit Kollegen aus Hannover, Braunschweig und Tübingen 2013 eine Arbeit in der Zeitschrift *Cell* veröffentlicht. Nun soll ein maßgeschneidertes Medikament entwickelt werden, das kranken Lebern wieder auf die Sprünge hilft. Zielmolekül ist dabei ein Protein namens MKK4, eine sogenannte Kinase. Zenders Team hat sie mithilfe des RNA-Screening-Verfahrens identifiziert. Wird MKK4 gehemmt, so haben seine Versuche gezeigt, regeneriert sich eine geschädigte Leber, und Tiere mit akutem oder chronischem Leberversagen überleben länger.

Was noch zu klären wäre: Warum hat sich der Spitzenforscher für Tübingen entschieden? Eine Stadt, die noch weniger U-Bahn-Linien als Würzburg hat, nämlich gar keine? Der fränkischen Universitätsklinik hatte Zender 2012 schon so gut wie zugesagt, als ihn ein Anruf des ärztlichen Direktors der Uniklinik Tübingen erreichte, der alles umstieß. „Tübingen hatte das beste Angebot“, sagt Zender. Vor allem habe er dort die besten Chancen gesehen, Translation wirklich zu realisieren und Forschungsergebnisse direkt zu den Patienten zu bringen. „Die Kommunikationswege sind kurz und der Austausch zwischen Wissenschaftlern verschiedener Fachgebiete ist hervorragend.“

Täglich hat er Kontakt zu Kranken. Als Oberarzt der Medizinischen Klinik I leitet Lars Zender den Bereich Gastrointestinale Onkologie, der eine Tagesklinik sowie eine Ambulanz des Südwestdeutschen Tumorzentrums umfasst. „Nicht zu vergessen: die Möglichkeit zu klinischen Studien“, sagt er. Und dass es ihm hier garantiert nicht so schnell langweilig werde. \_\_\_\_\_//



01 IN DER VERGRÖßERTEN ANSICHT LASSEN SICH VERÄNDERUNGEN IN ZELLEN BESSER FESTSTELLEN.  
02 DER EFFEKT PHARMAZEUTISCHER WIRKSTOFFE AUF BIOLOGISCHE ZIELSTRUKTUREN WIRD VIRTUELL ANALYSIERT.  
01 CELL CHANGES ARE EASIER TO DETECT IN AN ENLARGED VIEW.  
02 THE EFFECT WHICH PHARMACEUTICAL AGENTS HAVE ON BIOLOGICAL CELL STRUCTURES IS ANALYSED VIRTUALLY.

> english

## USE OF INNOVATIVE METHODS IN THE FIGHT AGAINST CANCER

// \_\_\_\_\_ At age 40 Lars Zender can look back on many achievements: publications in renowned journals and distinctions like the Gottfried Wilhelm Leibniz Prize, which brought 2.5 million Euros in research money. Such accomplishments are all the more remarkable considering they have been made in an area wrought with failure – cancer research. Since Richard Nixon declared “war on cancer” in 1971, some 150 billion dollars have been invested into cancer research in the USA and over a trillion have been spent worldwide. However, overall cancer mortality could not be decreased significantly over the past 50 years. Those receiving chemotherapy for advanced metastasized colorectal cancer in 1965 had a survival time of around one year; today it is about 2.5 years. →



### → AS COMPLEX AS THE TOKYO UNDERGROUND

Granted, there have been some success stories, like “Gleevec,” a drug which inhibits the proliferation of a certain type of leukaemia cells (CML). “But why are there no such magic bullets for prevalent tumour diseases like colorectal, liver or pancreatic cancer?”, students ask. In responding, Zender draws a comparison between the underground in Würzburg and that in Tokyo. “In the case of CML, cancer results from a single, well-known gene mutation,” he explains. “All the physician has to do is interrupt one signalling pathway.” It is like incapacitating the only tram line which Würzburg has. In the case of colorectal or lung cancer, tumours typically harbour over 100 mutations. They quickly circumvent drug-induced blockage of individual signalling pathways – like passengers on Tokyo’s underground can circumvent the closing-down of one underground station.

What gives this cancer researcher hope nonetheless? “We have new technologies,” Zender replies. “These enable us to specifically search for certain vulnerabilities in cancer cells which the tumour cannot overcome through quick adaptation.” One of these, RNA interference, involves “silencing genes” through custom-tailored fragments of ribonucleic acid (RNA) so they are no longer transcribed. Zender injected RNA fragments into laboratory mice with liver cancer to find genes whose deactivation causes tumour cells to wither. “We are looking for the Achilles heel of such tumours.” *Mapk14* was one of our hits. It can be silenced by RNA as well as by the drug *Skepinone-L*, which has already been tested for treatment of inflammations. In combination with the anti-cancer drug *Sorafenib*, liver cancer can be kept in check, at least in mice. A clinical study is to be conducted in Tübingen starting in 2016.

Even Zender’s laboratory mice are innovative. So far, drugs tested on mice in laboratories often had a fabulous effect, but not on human beings. Hence Zender opted for a different method, one which involved generating “realistic tumours” in the liver or pancreas of laboratory mice. After learning about this principle at the Cold Spring Harbor Laboratory in New York, he generated a new generation of mouse models for hepatocellular and pancreatic carcinoma. So far such models had only been used for research on leukaemia and lymph node cancer.

### BOOSTING LIVER REGENERATION

Zender is also interested in how self-regeneration of the liver can be promoted and what use can be made of this effect in medicine. The plan is to develop a custom-tailored drug for diseased livers. The target molecule is a protein called *MKK4*. As Zender’s experiments have shown, damaged livers regenerate themselves if this protein is inhibited, and animals with liver failure survive longer.



01



02

Top researcher Zender consciously opted for Tübingen despite the fact that it has no underground at all. He felt it offered him the best opportunities for translating research findings into clinical practice. The senior physician is heading the Division of Gastrointestinal Oncology which is located within the Department of Internal Medicine I and comprises a day clinic for chemotherapy infusions as well as an outpatient clinic. “One also has to see the possibilities here for conducting clinical studies,” Zender remarks. He is not worried about getting bored here any time soon. \_\_\_\_\_//

- 01 BEI DER DNA-GEL-DOKUMENTATION WIRD DNA MIT FARBSTOFFEN UND UV-LICHT SICHTBAR GEMACHT.
- 02 SO KÖNNEN DIE WISSENSCHAFTLER BEISPIELSWEISE DNA-KLONIERUNGEN ANALYSIEREN.
- 01 DNA GEL DOCUMENTATION INVOLVES MAKING DNA VISIBLE USING DYES AND UV LIGHT.
- 02 THIS ENABLES SCIENTISTS TO ANALYSE DNA CLONINGS, FOR EXAMPLE.



## BEI MUTTER NATUR ABGESCHAUT LEARNING FROM MOTHER NATURE

Wie entwickelt der Seeigel aus zerbrechlichem Material Stacheln, die hart im Nehmen sind? Die Antwort interessiert Ingenieure wie Architekten: Im Sonderforschungsbereich „Biological Design and Integrative Structures“ untersuchen Tübinger Wissenschaftler, wie sich Naturphänomene für den Menschen nutzen lassen.

How do sea urchins form sturdy spines out of fragile material? This is of interest to engineers and architects alike. Scientists engaged in the Collaborative Research Center “Biological Design and Integrative Structures” investigate how natural phenomena can be put to use for technical applications. > *continued on page 24*

## NATURPHÄNOMENE ALS INSPIRATION FÜR TECHNIK UND ARCHITEKTUR

//\_\_\_ Stachelig und gleichzeitig massiv steht sie da, die Seeigel-Sammlung im Regal von Professor Klaus Nickel. Die Außenhülle der Tiere gilt als äußerst stabil. Dennoch verwendet der Mensch selten das Material, aus dem sie aufgebaut sind – Calcit –, weil es zu wenig widerstandsfähig ist. Was machen die Tiere anders, was machen sie besser als der Mensch? Dies ist eine der Fragen, an denen Mineraloge Nickel unter anderem forscht. Er und seine Kollegen Oliver Betz und James Nebelsick sind die Tübinger Vertreter des Sonderforschungsbereichs Transregio (SFB TRR) 141 „Biological Design and Integrative Structures“. „In allen Einzelprojekten kooperieren Architekten, Ingenieure und Naturwissenschaftler“, sagt Nickel. In der „Bionik“ geht es um die Übertragung von Naturphänomenen in Technik und Architektur und um einen Austausch zwischen Grundlagenforschern und Technikern, von dem beide Seiten profitieren. Lotus-Effekt, Klettverschluss, Haifisch-Haut oder Gecko-Haftpads – es gibt sehr bekannte Beispiele für Erfolge der Bionik. Die Tübinger Wissenschaftler haben Ideen für weitere Anwendungen. So erhofft sich Evolutionsbiologe Professor Oliver Betz aus seiner Insektenforschung Erkenntnisse zur Bewegung ohne Gelenke. Paläontologe Professor James Nebelsick will von den Skeletten sogenannter „Sand Dollars“ lernen.

### WIE DIE HAIFISCH-HAUT DAS FLIEGEN ERLEICHTERTE

Das Prinzip der Bionik, die heute zunehmend Biomimetik genannt wird, ist alt: „Von der Natur Abschauen“ könnte man es nennen. Leonardo da Vinci beobachtete für seine Fluggeräte Vögel. Die Oberflächen von Flugzeugen sind der Haut von Haien mit ihren feinen Rillen nachgebildet, um den Luftwiderstand zu minimieren. Entdeckt hatte diese Eigenschaft der Fischhaut der Paläontologe Wolf-Ernst Reif, der bis zu seiner Emeritierung

1996 in Tübingen lehrte. Er begründete maßgeblich die bionische Forschung in Tübingen, unter anderem im Sonderforschungsbereich 230 „Natürliche Konstruktionen“ (1984-1995).

In der Nachfolge dieses Projekts sehen sich die drei Wissenschaftler. Wie damals fällt den Tübinger (und heute auch Freiburger) Forschern die Grundlagenforschung zu, die Stuttgarter Kollegen beschäftigen sich mit der praktischen Umsetzung. „Wir wollen Strukturen verstehen. Architekten und Ingenieure versuchen, die Erkenntnisse umzusetzen“, beschreibt Nebelsick die Arbeitsteilung. Der entscheidende Unterschied zu früher liegt in der fortgeschrittenen Technik: Roboter sind heute viel leistungsfähiger, Mikro-Computertomographen lösen das mühsame Erstellen von Feinschnitten ab.

So forscht Oliver Betz beispielsweise an blutsaugenden Insekten. Die Funktionsweise ihrer stechend-saugenden Mundwerkzeuge ist bisher kaum verstanden, nur die Aufgaben sind klar: Sie bohren die Haut des Opfers an, suchen eine Ader, spritzen ein Mittel, das Blutgerinnung verhindert, und saugen Blut ab. Zahlreiche Funktionen werden hier im Kleinstformat umgesetzt. Und das ohne ein einziges Gelenk. „Die Stechborsten sind sehr flexibel, die steuernden Muskeln aber sitzen im Kopf“, sagt Betz. „Wie so Bewegung entstehen kann, ist noch ein Rätsel.“ Für Medizintechniker könnten hier spannende Erkenntnisse schlummern. Aber auch für Hersteller von Verschattungstechnik: Bei Stechborsten wie bei Verdunkelungen sollen nämlich mit möglichst kleinen Impulsen möglichst große Bewegungen ausgelöst werden.

Verstehen, wie Organismen bestimmte Konstruktionen hinbekommen – das ist das Ziel von James Nebelsick. Er untersucht die Skelette von Seeigeln, sogenannter „Sand Dollars“. Diese bestehen aus Calcit und sind nur schwer zu zerstören. Ingenieure seien regelrecht neidisch auf die kleinen Meeresbewohner, sagt Nebelsick. „Sie würden zu gerne verstehen, wie die Tiere in so kurzer Zeit und aus so schlechtem Material ein so widerstandsfähiges Skelett aufbauen.“ →



01 PROFESSOR KLAUS NICKEL  
02 PROFESSOR OLIVER BETZ  
03 PROFESSOR JAMES NEBELSICK

→ Eine Erklärung hierfür könnte im „hierarchischen“ Aufbau der Sand Dollars liegen. Verschiedene „Ebenen“ weisen unterschiedliche Eigenschaften auf – möglicherweise macht erst deren Kombination die überraschende Stabilität aus. Oberste Ebene ist der gesamte Organismus, dessen Skelett aus einzelnen Elementen besteht, die die nächste Stufe bilden. Diese Elemente weisen wiederum eine unterschiedlich starke Porosität auf. Die Basis all dessen liegt auf der molekularen Ebene.

Mit Seeigeln beschäftigt sich auch Klaus Nickel, allerdings aus Sicht der Materialwissenschaft. Er möchte verstehen, wie die Tiere ihre Stacheln konstruieren, die ebenfalls aus Calcit bestehen, aber dennoch nur schwer zu zerstören sind. Das Grundprinzip ist klar: Die Tiere nutzen Energiedissipation. Wer ihre Stacheln beschädigen will, muss kontinuierlich Energie aufwenden. Ein Stachel besteht aus vielen Calcit-Schichten, bei Druck von oben platzt zunächst eine erste Schicht ab – die dafür eingesetzte Energie ist für den Angreifer verloren. Ist dieses Prinzip einmal vollständig verstanden, könnte es für den Schutz von Gebäuden verwendet werden, zum Beispiel vor Flugzeugabstürzen, vielleicht aber auch vor Erdbeben.

### WAS KANN SICH DIE TECHNIK VON DER BIOLOGIE ABSCHAUEN?

Der erste Schritt ist immer ein sogenanntes „Screening“: Die Forscher analysieren ihre Untersuchungsobjekte und überlegen, was Ingenieure und Architekten nutzen könnte. Ob sich die gefundene Technik von einer Pflanze oder einem Tier dann

beispielsweise auf eine Maschine übertragen lässt – wer kann das heute schon erraten? Um zu einer konkreten Anwendung zu gelangen, müssen Grundlagenforscher und Techniker eng kooperieren. Entsteht ein Prototyp, ist das Prinzip so stark abstrahiert, dass das Natur-Original nicht mehr zu erkennen wäre. „Am Anfang steht die biologische Idee, am Ende die technische Umsetzung – die Wege dahin sind vielfältig“, sagt Nebelsick.

Die Stechborsten der Blutsauger, das Skelett der Sand Dollars, die Stacheln der Seeigel: Vieles wollen sich die Naturwissenschaftler noch besser erklären können. Im Dialog mit Technikern erhoffen sich Betz, Nickel und Nebelsick Erkenntnisse zu ihren Objekten. Durch diese „reverse Bionik“ wollen sie zum Beispiel verstehen, welche Vorteile bestimmte Systeme hatten, weshalb sie im Zuge der Evolution erhalten blieben und weiterentwickelt wurden. „Das bringt auch unsere eigene Disziplin voran“, sagt Nebelsick.

Ein Ziel ist zudem, die Bionik als eigene Wissenschaft zu etablieren. Dafür braucht es eine gemeinsame Fachsprache: Beispielsweise wird in der Biologie wie in der Architektur der Begriff „Organismus“ verwendet – mit jeweils sehr unterschiedlichen Bedeutungen. Im Rahmen des Sonderforschungsbereiches tauschen die Forscher deshalb Fachbegriffe aus und suchen nach Definitionen. „Es geht hier um die grundlegende Suche nach dem Wissenschaftsverständnis der Bionik“, sagt Klaus Nickel: „Ist es eine Wissenschaft, oder reden wir ‚nur‘ von einer Methode?“ Doch wie man die Bionik auch bezeichnen wird: Für den Menschen bietet sie noch enorme, ungenutzte Chancen. \_\_\_//

→ NATURRÄTSEL: DIE STACHELN DER SEEIGEL SIND AUS ZERBRECHLICHEM CALCIT – UND DENNOCH UNVERWÜSTLICH.  
→ ONE OF NATURE'S MYSTERIES: THE SPIKES OF THE SEA URCHIN ARE MADE OF FRAGILE CALCITE – AND YET THEY ARE INDESTRUCTIBLE.



SEIT 1. OKTOBER 2014 LÄUFT DER SONDERFORSCHUNGSBEREICH TRANSREGIO 141 „BIOLOGICAL DESIGN AND INTEGRATIVE STRUCTURES“. SPRECHERHOCHSCHULE IST DIE UNIVERSITÄT STUTTGART, BETEILIGT SIND AUCH WISSENSCHAFTLER AUS TÜBINGEN UND FREIBURG. DER TÜBINGER STANDORTSPRECHER PROF. DR. KLAUS NICKEL, SEINE KOLLEGEN PROF. DR. OLIVER BETZ UND PROF. DR. JAMES NEBELSICK SOWIE DIE BIOLOGEN UND PHYSIKER AUS FREIBURG BETREIBEN GRUNDLAGENFORSCHUNG, DIE STUTTGARTER INGENIEURE UND ARCHITEKTEN ARBEITEN ANWENDUNGSORIENTIERT.

MIT HILFE NEUESTER TECHNISCHER MÖGLICHKEITEN IN DER ANALYSE UND DER SIMULATION WOLLEN DIE FORSCHER SPEZIFISCHE EIGENSCHAFTEN VON PFLANZEN UND TIEREN IN „MULTIFUNKTIONALE, ANPASSUNGSFÄHIGE UND GLEICHZEITIG ÖKOLOGISCH EFFIZIENTE STRUKTUREN ÜBERTRAGEN“, SAGT SPRECHER PROF. DR. JAN KNIPPERS VON DER UNIVERSITÄT STUTTGART.

DER SFB TRANSREGIO 141 ERHÄLT BIS 2018 VON DER DEUTSCHEN FORSCHUNGSGEMEINSCHAFT (DFG) 9,3 MILLIONEN EURO. MIT IHM WIRD DIE BEREITS BESTEHENDE ZUSAMMENARBEIT DER HOCHSCHULEN IM „KOMPETENZNETZ BIOMIMETIK“ WEITER INTENSIVIERT.

## NATURAL PHENOMENA ARE AN INSPIRATION FOR TECHNOLOGY AND ARCHITECTURE

// \_\_\_\_ The collection of sea urchins displayed on a shelf by Prof. Klaus Nickel looks pretty prickly. The spines of these animals are extremely stable. And yet the calcite it is made of is rarely used by man; it is not tough enough. So what is their secret? This is one of the questions being explored by Nickel, a mineralogist from Tübingen, along with his colleagues Oliver Betz and James Nebelsick in the Collaborative Research Center called Transregio (SFB TRR) 141, "Biological Design and Integrative Structures". "All individual projects conducted here involve collaboration of architects, engineers and scientists," Nickel says. Bionics is concerned with applying principles of natural phenomena to technology and architecture with basic researchers and technicians engaging in mutually beneficial exchange.

The lotus effect, Velcro®, shark skin and gecko adhesive pads are all well-known examples

of successful bionics. The researchers in Tübingen have new ideas. Evolutionary biologist Prof. Oliver Betz hopes to gain insights on movement without joints. Paleontologist Prof. James Nebelsick wants to learn something from the skeletons of "sand dollars".

### HOW SHARK SKIN FACILITATES FLYING

The principle of bionics, or biomimetics, as it is also referred to, is not new. You could also call it "learning from nature." To obtain inspiration for his flying devices, Leonardo da Vinci observed birds in flight. Airplane surfaces are modeled on shark skin, whose fine furrows minimize air resistance. Oliver Betz is investigating blood-sucking insects. So far no one really understands how their elongated rod-like mouthparts (called stylets) work. They drill into the skin of their prey, look for a vein, inject a substance which prevents blood from clotting and suck it off. This miniscule format combines numerous functions without participation of a single joint. "The stylets are very flexible, but the muscles which control them are located in the head," Betz tells us. "How →

THE COLLABORATIVE RESEARCH CENTER TRANSREGIO 141, OR "BIOLOGICAL DESIGN AND INTEGRATIVE STRUCTURES," WAS ESTABLISHED IN 2014 AND WILL CONTINUE UNTIL 2018, RECEIVING A TOTAL OF 9.3 MILLION EUROS IN FUNDING FROM THE GERMAN RESEARCH ASSOCIATION (DFG). IT INVOLVES PARTICIPATION OF THE UNIVERSITIES OF STUTTGART (HEAD INSTITUTION), TÜBINGEN AND FREIBURG. BASIC RESEARCH IS BEING CONDUCTED BY THE TÜBINGEN SPOKESMAN PROF. DR. KLAUS NICKEL AND HIS COLLEAGUES PROF. DR. OLIVER BETZ AND PROF. DR. JAMES NEBELSICK ALONG WITH BIOLOGISTS AND PHYSICISTS FROM FREIBURG, WHEREAS ENGINEERS AND ARCHITECTS IN STUTTGART ARE PURSUING AN APPLICATION-ORIENTED APPROACH.

WITH THE HELP OF STATE-OF-THE-ART ANALYSIS AND SIMULATION TECHNOLOGIES THE RESEARCHERS AIM TO APPLY SPECIFIC CHARACTERISTICS OF PLANTS AND ANIMALS TO "MULTIFUNCTIONAL, ADAPTABLE AND ECOLOGICALLY EFFICIENT STRUCTURES," SAYS HEAD SPOKESMAN PROF. DR. JAN KNIPPERS (UNIVERSITY OF STUTTGART).

→ movement can occur in this way remains a mystery." The answer might hold exciting insights for medical technicians. That goes for manufacturers of shadowing technology too, who are on the lookout for tiny impulses which trigger large movements.

James Nebelsick investigates the skeletons of "sand dollars." These structures composed of calcite are extremely resistant. "Engineers would like to understand how these animals can build such a resistant skeleton out of such poor material within such a short time," Klaus Nickel says. He examines sea urchins from the perspective of materials science. He wants to find out why it is so strenuous to destroy the calcite spines of these animals. The basic principle is energy dissipation. Spines consist of many layers of porous calcite. When pressure is applied from above, layer by layer has to be crushed. For the assailant, the exerted energy is lost. This principle could conceivably be employed for protecting buildings from the impact of plane crashes, earthquakes and the like.

### HOW CAN TECHNOLOGY LEARN FROM BIOLOGY?

"Screening" is always the first step: researchers analyze the objects under investigation and consider what use they might have for engineers and architects. To arrive at any concrete application, basic researchers and technicians must collaborate closely. Stylets, sand dollars and sea urchin spines – these are what researchers hope to gain insights on and from in their dialogue with technicians. Through such "reverse bionics" they want to identify the advantages of certain systems and understand what has preserved and promoted them in the course of evolution.

Another aim is to establish bionics as a science in its own right. This requires a common terminology. The term "organism," for example, is used in biology as well as architecture but with highly differing meanings. "The essential question is: does bionics constitute a science or 'merely' a method?" Nickel says. Whatever you call it, bionics offers enormous untapped opportunities for humankind. \_\_\_\_ //

Photo: 02 ICD/ITKE, Universität Stuttgart

- 01 FORSCHUNGSOBJEKT: DIE ROBUSTEN SKELETTE DER „SAND DOLLARS“
- 02 DIESER PAVILLON WURDE IN STUTTGART NACH BIOLOGISCHEN KONSTRUKTIONSPRINZIPIEN ERBAUT.
- 03 FASZINIEREND FÜR FORSCHER: INSEKTEN BEWEGEN IHRE MUNDWERKZEUGE OHNE GELENKE.
- 04 INSEKTENPROBEN ZUR VORBEREITUNG FÜR DIE ELEKTRONENMIKROSKOPIE
- 05 + 06 AUCH SÜDAMERIKANISCHE RAUBWANZEN WERDEN FÜR DAS PROJEKT ERFORSCHT.
- 01 AN OBJECT OF RESEARCH: THE ROBUST SKELETONS OF "SAND DOLLARS"
- 02 THIS PAVILION IN STUTTGART WAS BUILT ON BIOLOGICAL PRINCIPLES OF CONSTRUCTION.
- 03 FASCINATING FOR RESEARCHERS: INSECTS MOVE THEIR MANDIBLES WITHOUT JOINTS.
- 04 INSECT SAMPLES READY TO BE PREPARED FOR ELECTRON MICROSCOPY
- 05 + 06 EVEN SOUTH-AMERICAN ASSASSIN BUGS ARE INVESTIGATED FOR THE PROJECT.





**Sehen, was drin steckt mit KARL STORZ Endoskope**

*Generation Education*

**Perspektive im internationalen Umfeld!**  
Wir sind ein international führender Hersteller von hochwertigen Spezialprodukten der Medizintechnik. An unserem Hauptsitz in Tuttlingen sowie in mehreren Produktionsstätten, Vertriebs- und Servicegesellschaften beschäftigen wir weltweit in 39 Ländern mehr als 6.400 Mitarbeiter.

**Zeigen Sie uns, was in Ihnen steckt!**  
Wir bieten kontinuierlich spannende Themen für Praktika und Abschlussarbeiten sowie interessante Stellen für Hochschulabsolventen (m/w) an.  
Detaillierte Informationen zu Praktika und Abschlussarbeiten sowie zu allen offenen Stellen finden Sie unter [www.karlstorz.com](http://www.karlstorz.com)  
Bitte senden Sie Ihre Bewerbungsunterlagen unter Angabe der jeweiligen Kennziffer an unsere Personalabteilung. Haben Sie noch Fragen? Dann steht Ihnen Herr Patrick Dury gerne auch telefonisch zur Verfügung.

**KARL STORZ GmbH & Co. KG**  
Personalabteilung  
Mittelstr. 8 • 78532 Tuttlingen  
Telefon: 07461 708-8297  
Bitte bewerben Sie sich bevorzugt online.

**STORZ**  
KARL STORZ – ENDOSKOPE  
THE DIAMOND STANDARD

[www.karlstorz.com](http://www.karlstorz.com)



**Jeder Erfolg hat seine Geschichte.**

**Auf dem Weg zum Erfolg zählt nur das Beste**

“Made by Bosch” steht für erstklassige Qualität eines Global Players. Profitieren Sie in einem international ausgerichteten Unternehmen von vielfältigen attraktiven Karrierechancen. Im Geschäftsbereich Automotive Electronics entwickeln, fertigen und vertreiben wir als führender Anbieter Halbleiter, mikroelektromechanische Systeme, Komponenten und Steuergeräte für den Kraftfahrzeugmarkt. Darüber hinaus engagieren wir uns auch in den Bereichen innovative Antriebe für eBikes, Sensoren für die Unterhaltungselektronik sowie Komponenten für das Internet der Dinge und Dienste.

Der beste Zeitpunkt für Ihren Einstieg liegt ganz bei Ihnen – ob für Praktikum, Abschlussarbeit oder nach Abschluss Ihres Studiums. Als Absolvent/-in können Sie sich für den Direkteinstieg oder eines unserer Nachwuchsprogramme entscheiden.  
Gesuchte Fachrichtungen: Vor allem Ingenieur-, Natur- sowie Wirtschaftswissenschaften

**Jeder Erfolg hat seinen Anfang.**  
Bewerben Sie sich jetzt online.  
Robert Bosch GmbH  
Personalabteilung Reutlingen  
Telefon 07121 35-6909

**www.bosch-career.de**

**BOSCH**  
Technik fürs Leben




**DIE KRANKENKASSE FÜR BADEN-WÜRTTEMBERG**

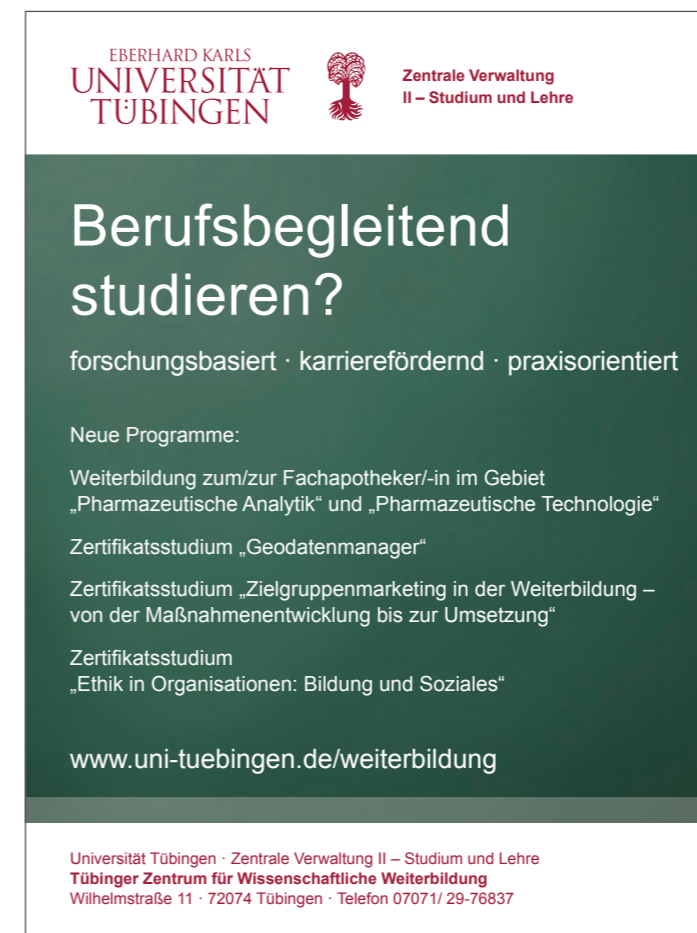
**BKK SCHEUFELN**  
regional versichert  
optimal versorgt

**TÜV SÜD-zertifiziert für Qualität und Kundenzufriedenheit**

**Auszug aus unserem erweiterten Leistungskatalog:**

- ▶ Erweiterte Leistungen bei Schwangerschaft und Mutterschaft
- ▶ Vorsorge+ (Medizinische Vorsorgeleistungen für Erwachsene)
- ▶ Brillengläser und Kontaktlinsen
- ▶ Hochwertige Zahnfüllungen wie Kunststoff, Keramik oder Gold
- ▶ Osteopathiebehandlungen
- ▶ Hautscreening mittels Auflichtmikroskop
- ▶ Zuschuss zur professionellen Zahnreinigung

**Schöllkopfstr. 120 · 73230 Kirchheim unter Teck · Hotline: 0800 2552965**  
**info@bkk-scheufelen.de · www.bkk-scheufelen.de** (kostenlos)



**EBERHARD KARLS UNIVERSITÄT TÜBINGEN**  
Zentrale Verwaltung II – Studium und Lehre

**Berufsbegleitend studieren?**  
forschungsbasiert · karrierefördernd · praxisorientiert

Neue Programme:  
Weiterbildung zum/zur Fachapotheker/-in im Gebiet „Pharmazeutische Analytik“ und „Pharmazeutische Technologie“  
Zertifikatsstudium „Geodatenmanager“  
Zertifikatsstudium „Zielgruppenmarketing in der Weiterbildung – von der Maßnahmenentwicklung bis zur Umsetzung“  
Zertifikatsstudium „Ethik in Organisationen: Bildung und Soziales“

[www.uni-tuebingen.de/weiterbildung](http://www.uni-tuebingen.de/weiterbildung)

Universität Tübingen · Zentrale Verwaltung II – Studium und Lehre  
**Tübinger Zentrum für Wissenschaftliche Weiterbildung**  
Wilhelmstraße 11 · 72074 Tübingen · Telefon 07071/ 29-76837



**Ingenieur- und Meisterbetrieb**  
Planung und Ausführung aus einer Hand  
Verkauf und Service exklusiver Hausgeräte

**Hausgerätestudio, „1a“-Beratung und prämierter Service:**

- Großer Miele Shop, Premium Markenhersteller
- Durchgängige Öffnungszeiten und Individuelle Terminvereinbarungen, auch zu Hause
- Auslieferung und Anschluss durch qualifizierte Mitarbeiter
- „1a“-Fachwerkstatt und Kundendienst
- Barrierefreier Zugang  
Parkplätze direkt vor Ort

**Planung und Ausführung elektrotechnischer Anlagen:**

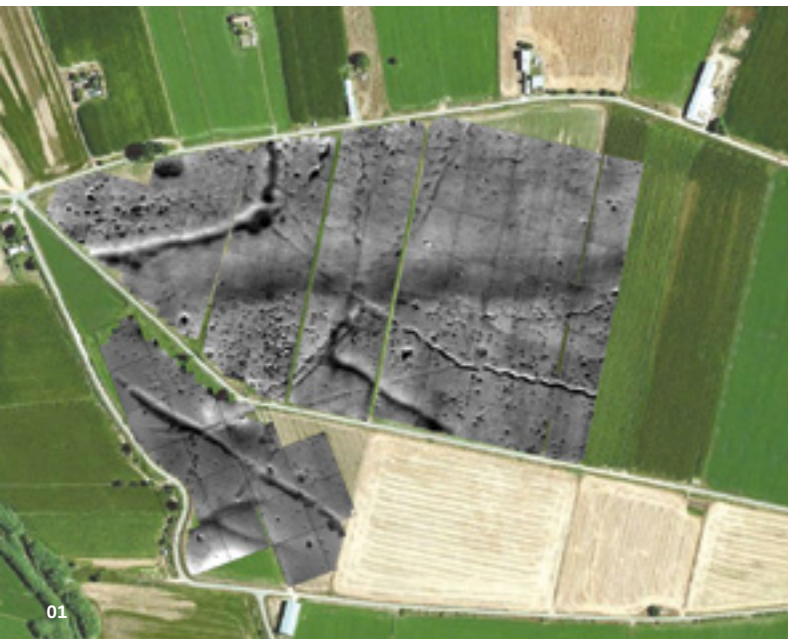
- Komfort Elektroinstallationen, Neubau und Renovierung, barrierefreie Installation
- Sicherheitstechnik: Brand- und Einbruchmeldesysteme, Zutrittskontrolle, Videoüberwachung
- Kommunikations- und Datentechnik
- Automatisierungstechnik, Schaltschrankbau, Bustechnologien
- BHKW, Regenerative Energiequellen Solartechnik, Wärmepumpen, Klimaanlage
- e-Check für Privat und Gewerbe

**EP: Elektro Kürner**  
Handwerkerpark 9  
72070 Tübingen  
Tel.: 07071 943800  
info@elektro-kuerner.de  
www.elektro-kuerner.de

**ELEKTRO KÜRNER**  
Ingenieur- und Meisterbetrieb der Elektroinnung Tübingen

## WAS GEMEINSCHAFTEN IM INNERSTEN ZUSAMMENHÄLT

Welche Ressourcen braucht der Mensch? Energie, Getreide und Wasser zum Beispiel – aber wie sieht es mit gesellschaftlichen Werten aus oder mit der spirituellen Kraft eines Baches? Die Wissenschaftler des Sonderforschungsbereichs (SFB) 1070 „RessourcenKulturen“ untersuchen, was eine Gesellschaft zusammenwachsen lässt.



## IN SEARCH OF THE ORIGINAL HUMAN RESOURCES

What kind of resources do humans need? Energy, crops and water, for example – but what about social values or the spiritual significance of a stream? Researchers at Collaborative Research Centre (SFB) 1070 – “ResourceCultures” – investigate what gives societies inner cohesion. > *continued on page 32*



> deutsch

## DIE NUTZUNG VON RESSOURCEN AUS KULTURWISSENSCHAFTLICHER SICHT

// \_\_\_\_ Schädel und Langknochen stapeln sich auf dem Tisch in der Gartenstraße. „Hier machen alle große Augen, wenn sie das Zimmer betreten“, sagt Anne Merker lächelnd. „In meinem Fachbereich ist es normal, mit Menschenknochen zu arbeiten.“ Die Anthropologin ist Doktorandin im Sonderforschungsbereich „RessourcenKulturen“ und arbeitet unter einem Dach mit 45 Wissenschaftlern aus zwölf Disziplinen: Ziel ist die Ausweitung und Neudefinition des Begriffes „Ressourcen“ aus kulturwissenschaftlicher Perspektive, in alten und bestehenden Kulturen weltweit.

Die Arbeit in interdisziplinären Gruppen mit Sozial-, Geistes- und Naturwissenschaftlern ist für sie ein besonders reizvoller Aspekt des SFB: So erforscht sie zusammen mit Wirtschaftshistoriker Nicholas Meinzer, inwieweit sich in Süddeutschland während des Frühmittelalters Wanderungsbewegungen, Fremdherrschaft und Sozialstatus in Ernährungsgewohnheiten und Körpermaßen widerspiegelten. Meinzer erfasst dafür die Körperhöhe und Beigaben aus Grabungsfunden in Datenbanken, seine Kollegin untersucht die Knochen biochemisch mit Isotopenanalysen, um Aufschluss über die Ernährungsgewohnheiten zu bekommen.

Zu den insgesamt 21 Teilprojekten des SFB gehören auch das Projekt „Agrarressourcen in Palästina“, in dem die landwirtschaftliche Entwicklung Palästinas in der Bronze- und Eisenzeit untersucht wird, oder ein Teilprojekt, das die innere und äußere Entwicklung von süddeutschen Klöstern erforscht. Die Arbeit der Forschungsgruppen findet also sowohl vor der Haustür wie auch in weit entfernten Regionen statt.

### RESSOURCE ALS GRUNDLAGE GESELLSCHAFTLICHER DYNAMIKEN

„Wir versuchen, eine kulturelle Sicht auf die Nutzung von Ressourcen zu erhalten“, sagt Professor Martin Bartelheim, Professor für Ur- und Frühgeschichte sowie Sprecher des Sonderforschungsbereichs. Zudem suchen die Forscher Erkenntnisse darüber, wie sich Menschen Räume erschließen, wie sich Identitäten bilden und wie sich Ressourcen symbolisch →



DIE FRAGE, WAS GESELLSCHAFTEN VON DER FRÜHGESCHICHTE BIS HEUTE BENÖTIGEN, UM ZU ENTSTEHEN, SICH ZU ERHALTEN UND ZU VERÄNDERN, STEHT IM MITTELPUNKT DES SONDERFORSCHUNGSBEREICHS 1070 „RESSOURCENKULTUREN“. WISSENSCHAFTLERINNEN UND WISSENSCHAFTLER AUS RUND EINEM DUTZEND FACHGEBIETEN ERFORSCHEN, WIE UNTERSCHIEDLICHE GESELLSCHAFTEN „RESSOURCEN“ DEFINIEREN, BEWERTEN, SICH ANEIGNEN UND NUTZEN.

IN 20 TEILPROJEKTEN WERDEN DIESE FRAGEN IN BISHER NIE MÖGLICHER HISTORISCHER TIEFE UND GEOGRAPHISCHER BREITE UNTERSUCHT. ZIEL IST ES, MODELLE ZU ENTWICKELN, DIE DEN ZUSAMMENHANG VON KULTURELLEN VORSTELLUNGEN UND WERTEN, MATERIELLEN WIE IMMATERIELLEN MITTELN SOWIE SOZIALEN ENTWICKLUNGEN ÜBER LANGE ZEITRÄUME UND GROSSE DISTANZEN SICHTBAR MACHEN.

GEFÖRDERT WIRD DER SFB VON DER DEUTSCHEN FORSCHUNGSGEMEINSCHAFT ZUNÄCHST BIS MITTE 2017. BEI EINER ERFOLGREICHEN EVALUATION KANN DIE FÖRDERUNG MAXIMAL BIS 2025 VERLÄNGERT WERDEN.

01

Photo: Andrea Orendi

- 01 AUSGRABUNGSFUNDE WERDEN DURCHGESPÜLT (FLOTIERT) UND ZUM TROCKNEN AUFGEHÄNGT.
- 02 DAS MATERIAL WIRD NACH SAMEN, KNOCHEN, KERAMIK UND ANDEREN FUNDSTÜCKEN DURCHSUCHT ...
- 03 AUCH MENSCHENKNOCHEN GEHÖREN ZU DEN FORSCHUNGSOBJEKTEN.
- 04 ANHAND VON ISOTOPENANALYSEN WOLLEN DIE WISSENSCHAFTLER MEHR ÜBER ERNÄHRUNGSGEWÖHNEITEN ERFAHREN.
- 01 EXCAVATION FINDS ARE FLOATED AND HUNG UP TO DRY.
- 02 RESEARCHERS SIFT THROUGH THE SAMPLES FOR FRAGMENTS OF BONE, POTTERY AND FOR SEEDS.
- 03 AMONG THE RESEARCH OBJECTS ARE ALSO HUMAN BONES.
- 04 USING ISOTOPE ANALYSES THE SCIENTISTS WANT TO FIND OUT MORE ABOUT DIETARY HABITS.

→ aufladen können. Und sie wollen den Begriff neu definieren: In der bisherigen Forschung interpretierte man einen Bach automatisch als Trinkwasserquelle und eine Kupferlagerstätte als Rohstofflager für Siedlungen. „Der Bach könnte auch eine spirituelle Kraft haben“, sagt Bartelheim. „Dann käme man zu ganz anderen Standortfaktoren.“ Daraus ergebe sich eine neue Fragestellung: Warum entwickeln sich manche Gesellschaften in eine Richtung weiter, die mit unseren modernen, westlichen und rationalen Beweggründen nicht verständlich erscheint?

Eine ungewöhnliche Perspektive bietet auch das Forschungsobjekt der Ethnologin Lisa Züfle. Im Teilprojekt „Religiöse Ressourcen: Wertschöpfung und Wertkonvertierung von Ressourcen in Zentral- und Südasien“ untersucht sie eine heilige Speise im Jagannath-Tempel im indischen Puri. Hier werden in großen Mengen Gerichte für tausende Pilger produziert. Diese glauben, dass sie sich mit dem Verzehr des „Maha Prasad“ aus dem Kreislauf der Wiedergeburt befreien können. Die Gerichte basieren vorwiegend auf Reis, Linsen und Gemüse. Süßspeisen müssen viel Mehl, Fett und Zucker enthalten. „Man will auch zeigen, dass man dem Gott etwas Wertvolles widmet.“ Züfle untersucht Produktion, Verteilung und Verzehr der Speisen. Sie will nachweisen, wie hier religiöse und wirtschaftliche Ebenen zusammenlaufen. Stadt und Umland sind von dieser religiösen Ressource abhängig, denn die Rohstoffe für die Mahlzeiten kommen aus der Region oder werden auf dem lokalen Markt gehandelt.

### RASANTE AUSBREITUNG DES ISLAM IN KIRGISISTAN

„Unsere Grundidee ist die Annahme, dass um Ressourcen Gemeinschaften und soziale Identitäten entstehen“, fasst die Ethnologin Yanti Hölzchen zusammen. Sie untersucht für das Teilprojekt „Religiöse Ressourcen“ die Verbreitung des Islam – ein Thema, dem zurzeit weltweit verstärkte Aufmerksamkeit zukommt. Ihr Forschungsgebiet beschränkt sich auf die Region um den See Issykköl in Nord-Kirgisistan. Dort erlebte vor allem ab dem 17. Jh. der sunnitische Islam seine regionale Verbreitung. Während der sowjetischen Herrschaft waren religiöse Institutionen verboten, erst mit der Unabhängigkeit 1991 führte Kirgisistan ein Gesetz zur Religionsfreiheit ein.

Daraufhin entstanden im Laufe von knapp 25 Jahren über 2100 Moscheen im ganzen Land; zu einem großen Teil mit Hilfe von Geldern aus den arabischen Ländern und der Türkei. „Wie können religiöse Institutionen so stark anwachsen? Welche materiellen und immateriellen Ressourcen sind nötig, um religiöse Institutionen wieder aufzubauen?“, beschreibt Hölzchen zentrale Themen ihrer Arbeit. Ein wichtiger Faktor für die Ausdehnung von Religionen seien auch Machtgefüge innerhalb einer Gruppierung, „beispielsweise die Frage, wer den prominenten Bauplatz an der Hauptstraße bekommt. Oder wie die Gemeinschaft auf sozialer Ebene zusammenleben darf.“

Die alten kirgisischen Traditionen, die von großzügigen Feiern geprägt waren, werden von den neuen islamischen Bewegungen als nicht-muslimisch kritisiert: große Gastmahle und Alkohol sind verpönt, man setzt auf regelmäßige Gebete und strikte Trennung von Frauen und Männern. Der gesellschaftliche Strukturwandel sei massiv, erklärt die Ethnologin: „Die Bestandsaufnahme, was gerade mit dem Islam in Kirgisistan geschieht, finde ich hochspannend.“ Wird hier ein Land neu strukturiert? Setzen sich alte Traditionen durch oder entstehen neue Mischformen aus alten Traditionen?

### „MEHR INTERDISZIPLINARITÄT GEHT NICHT.“

„Gemeinsam haben wir eine ziemlich Schlagkraft“, sagt SFB-Sprecher Martin Bartelheim und blickt mit Stolz auf die Zusammenarbeit der Forscherinnen und Forscher aus unterschiedlichen Fachdisziplinen. Die Mischung aus Altertumswissenschaften und modernen Kulturwissenschaften mache die Universität Tübingen zu einem idealen Standort für den SFB. Wirtschaftswissenschaft und Geographie vervollständigen das Bild und ermöglichen einen Dialog über die Grenzen der Disziplinen.

Nicholas Meinzer zeigt auf die ausgebreiteten Knochenfunde: „Für meine Forschungsarbeit ist es extrem hilfreich, dass ich nicht nur die trockenen Daten aus einer Publikation erfasse, sondern hier in unserem Arbeitszimmer die Knochen in natura sehen und mir von einer Anthropologin erklären lassen kann“, sagt der Wirtschaftshistoriker: „Mehr Interdisziplinarität geht nicht.“ \_\_\_\_//



02



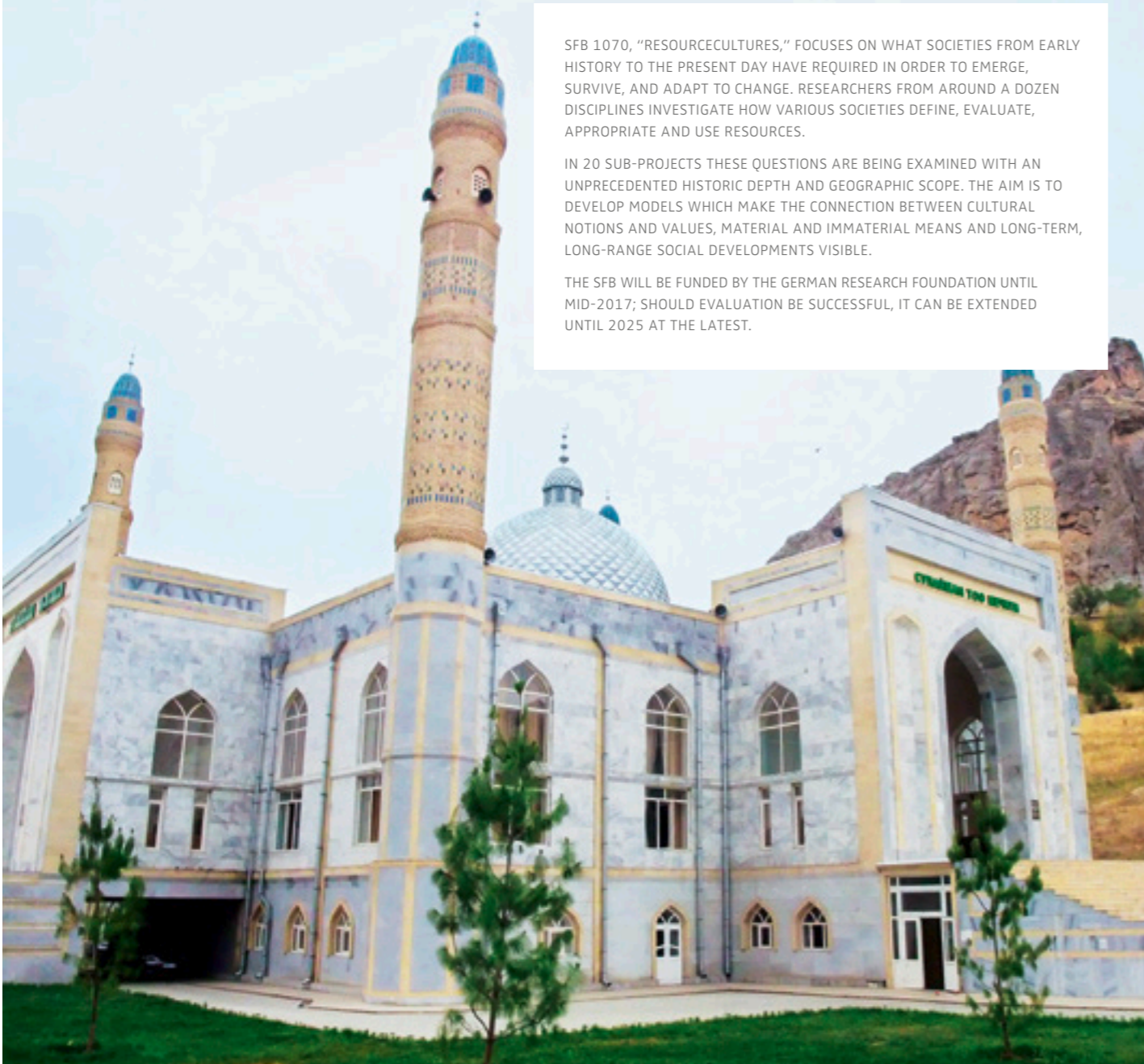
03



04

Photos: 02 Marlen Bleiholder / 03-04 Laura Simons





Photos: Yanti Hölzchen  
 → DIE MOSCHEE VON OSH IST DERZEIT DIE GRÖSSTE IN KIRGISISTAN.  
 → THE OSH MOSQUE IS CURRENTLY THE LARGEST ONE IN KYRGYZSTAN.

SFB 1070, "RESOURCECULTURES," FOCUSES ON WHAT SOCIETIES FROM EARLY HISTORY TO THE PRESENT DAY HAVE REQUIRED IN ORDER TO EMERGE, SURVIVE, AND ADAPT TO CHANGE. RESEARCHERS FROM AROUND A DOZEN DISCIPLINES INVESTIGATE HOW VARIOUS SOCIETIES DEFINE, EVALUATE, APPROPRIATE AND USE RESOURCES.

IN 20 SUB-PROJECTS THESE QUESTIONS ARE BEING EXAMINED WITH AN UNPRECEDENTED HISTORIC DEPTH AND GEOGRAPHIC SCOPE. THE AIM IS TO DEVELOP MODELS WHICH MAKE THE CONNECTION BETWEEN CULTURAL NOTIONS AND VALUES, MATERIAL AND IMMATERIAL MEANS AND LONG-TERM, LONG-RANGE SOCIAL DEVELOPMENTS VISIBLE.

THE SFB WILL BE FUNDED BY THE GERMAN RESEARCH FOUNDATION UNTIL MID-2017; SHOULD EVALUATION BE SUCCESSFUL, IT CAN BE EXTENDED UNTIL 2025 AT THE LATEST.



> english

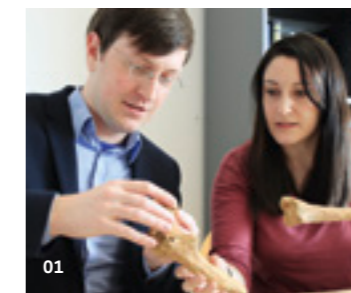
## USE OF RESOURCES FROM THE PERSPECTIVE OF CULTURAL SCIENCE

// \_\_\_\_ Bones are piled up on a table. "Everyone really stares when they enter the room," Anne Merker says with a smile. "In my field it is normal to work with human bones." The anthropologist is a doctoral student at SFB "ResourceCultures," where she works under one roof with 45 investigators from twelve disciplines. The goal is to expand and refine the concept of 'resources' from a cultural scientific perspective in regard to ancient and currently existent cultures worldwide.

Merker is collaborating with economic historian Nicholas Meinzer, investigating how and to what degree migratory movements, foreign domination and social status manifested themselves in human diet and body dimensions during the Early Middle Ages. Meinzer enters heights and records grave goods from excavation findings in databases while his colleague examines bones biochemically by performing isotope analyses with an eye on diet.

### RESOURCES AS THE FOUNDATION OF SOCIETAL DYNAMICS

"Our aim is to gain a cultural perspective on the use of resources," says Prof. Martin Bartelheim, a professor of pre- and early history who also acts as the speaker of the Collaborative Research Centre. Moreover, researchers strive to get insights on how human beings exploit space, identities are formed and resources become symbolically charged. They want to redefine the concept of resources. Until now a brook has automatically been interpreted as a source of drinking water and a copper deposit as a stock of raw materials. "But the brook might also have a spiritual force," Bartelheim says, "and then you would arrive at other locational factors." And be confronted with the question: see additional reasons for settling there." The SFB asks why some societies develop values which seem at odds with today's Western thinking.



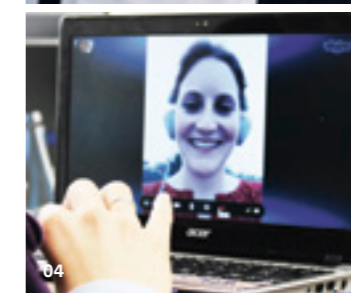
01



02



03



04

Photos: 01,02,04 Laura Simons / 03 privat  
 01 NICHOLAS MEINZER | ANNE MERKER  
 02 PROFESSOR MARTIN BARTELHEIM  
 03 YANTI HÖLZCHEN  
 04 LISA ZÜFLE

In the project "Religious Resources: Achieving and Converting Resources in Central and Southern Asia," ethnologist Lisa Züfle is investigating Mahaprasad, the holy food offered to pilgrims at the Temple of Jagannath in Puri, India. Züfle aims to show how religion and the economy converge here – the city and surrounding district supply the ingredients for the meals and depend on this religious resource.

### THE RAPID SPREAD OF ISLAM IN KYRGYZSTAN

"We work on the assumption that resources drive the evolution of communities and social identity," explains ethnologist Yanti Hölzchen. As part of the "Religious resources" project, she is investigating the return of Islam to northern Kyrgyzstan. Under Soviet rule, religious institutions were forbidden; only when Kyrgyzstan gained independence in 1991 did the country introduce a law on freedom of religion.

Over the following quarter century, more than 2,100 mosques were built across the country, largely financed from abroad. "Which material and immaterial resources are required to reestablish such institutions?" asks Hölzchen. The clash between old traditions and the new Islam is exciting for ethnologists: "Is the whole country changing, or will there be a blend of old and new?"

### "AS INTERDISCIPLINARY AS IT GETS"

"Working together, we represent a strong, new direction in research," says SFB spokesman Martin Bartelheim. The combination of ancient studies and modern cultural studies makes Tübingen the ideal location for this research center, he says. Economics and geography complete the picture, enabling researchers to conduct a cross-discipline dialogue. Nicholas Meinzer points to the medieval bones: "I'm not getting dry data out of a book; I see the bones – and an anthropologist explains what they mean – right here in our office. That is really helpful," the economic historian observes. And he adds: "This is as interdisciplinary as it gets." \_\_\_\_//



FRITZ KUHN Photos: Achim Zueygrath/Stuttgarter Zeitung

## „OHNE WEITBLICK WERDEN WIR NICHT WEIT KOMMEN“

Er war immer der Jüngste. Oder er sah zumindest so aus. Fritz Kuhn wirkte wie „der nette junge Mann von nebenan“, schrieb die „Heilbronner Stimme“, als er 1984 mit 28 Jahren in den Landtag von Baden-Württemberg einzog. Bald wird der Novize von damals und heutige Stuttgarter Oberbürgermeister 60. Das politische Feuer, das immer noch in ihm brennt, wurde auch entfacht durchs Studium in Tübingen.

// \_\_\_\_ 1984: Eben erst hatten sich die sogenannten Altparteien mehr schlecht als recht an die neuen Grünen gewöhnt, da wechselte deren Spitzenpersonal. Wolf-Dieter Hasenclever, der erste Sprecher der baden-württembergischen Grünen-Fraktion, muss nach vier Jahren wieder raus aus dem Stuttgarter Landtag. Auf ihn folgt Fritz Kuhn, der den ersten sechs Abgeordneten - darunter der heutige Ministerpräsident Winfried Kretschmann - zuvor schon als Berater zur Seite gestanden hatte. „Ohne Weitblick werden wir nicht weit kommen“, sagt er in einem seiner ersten Interviews. Und dass „wir die bürgerliche Mitte nicht verprellen dürfen, denn die steckt auch in uns drinnen“.

Kuhn wird Sprecher, was viele innerhalb und außerhalb der Partei misstrauisch beäugen. Schnell allerdings entpuppt sich das große politische Talent, (das kabarettistische übrigens auch, aber das bleibt bis heute seltenen Gelegenheiten im kleinen Kreis vorbehalten). Er trägt universitäre Tugenden in die CDU-geprägte Atmosphäre von Plenarsitzungen. Er will mit Argumenten überzeugen, er kann zuspitzen, er findet Worte mit Ober- und Untertönen. Es geht um Mittelstreckenraketen oder Waldsterben. Jahre später vergleicht Günther Oettinger ihn mit Asterix, karikierend und bewundernd zugleich. Da ist einer auffallend hartnäckig und kampfesmutig.

### DIE PROMOTION FÄLLT DER POLITIK ZUM OPFER

1980 hatte Kuhn sein Studium der Germanistik und Philosophie in Tübingen mit dem Magister abgeschlossen. In der Wissenschaft ist die Linguistik sein Schwerpunkt, aber eigentlich bewegt ihn schon damals die Politik. „Ich war ein politisch interessierter Student, und ich war immer interessiert daran, Theorie und Praxis zu verbinden“, erinnert er sich an die Zeit in Tübingen. „Gerade bei Bloch konnten wir hören, dass wir aus Utopien konkrete Utopien machen sollten.“ Deshalb habe er die Grünen mitbegründet. Zuvor hatte der bekennende FC-Bayern-Fan von Jugend an schon die Sozialdemokratie als mögliche politische Heimat ausgetestet. Die Roten mit Helmut Schmidt vornedran waren ihm allerdings zu atomfreundlich: „Wir fragten unsere Eltern nach der Verantwortung für den Nationalsozialismus, ich wollte nicht für Atomkraftwerke verantwortlich gemacht werden.“

Der „drahtige, ehrgeizige und mit einem scharfen Verstand ausgestattete Kuhn“, noch so eine Beschreibung aus den ganz frühen Jahren, kam sogleich in den Tübinger Kreis- und in den

Landesvorstand. Dabei hatte er ein Promotionsstipendium der Studienstiftung des Deutschen Volkes in der Tasche. Und er genoss das Studentenleben in Tübingen, die Bänke direkt vor der Burse oder abends das „Zum Zum“. Aus dem Dokortitel wurde nichts mehr. „Berufspolitiker sind mir ein Greuel“, sagt er bei einer Kandidatenvorstellung noch tapfer. Wenig später wird er selber einer - und einer der profiliertesten Grünen in der Republik.

### „Die Bürgerinnen und Bürger müssen was zu sagen haben.“

Aus dem Gestaltungsimpetus in der Opposition, aus dem Wunsch, konstruktiv mitzuarbeiten, entwickelt sich der Wille, die Grünen an die Macht zu führen. 1992 gehört er zu jenen, die - eine bundesweite Premiere - mit der CDU die Möglichkeiten einer gemeinsamen Regierung ausloten. Da ist das Jungenhafte jener Zielstrebigkeit gewichen, die ihn, den Oberreale und Joschka-Fischer-Intimus, ein Jahrzehnt später als Chef der Bundespartei und dann der Bundestagsfraktion zu einer zentralen Stütze der rot-grünen Schröder-Regierung machen wird.

Inzwischen studieren die eigenen Söhne, und im Stuttgarter Rathaus schließt sich ein Kreis. Nur wenige hatten dem jungen Kuhn zugetraut, bei den Landtagswahlen 1984 aus dem Stand auf mehr als 20 Prozent zu kommen, und viele zweifelten fast drei Jahrzehnte später daran, dass Kopfmensch Kuhn im OB-Wahlkampf wirklich in der Lage sein würde, eine Leidenschaft für die Landeshauptstadt zu entwickeln. Längst ist er angekommen in der Beletage des Rathauses, um seine ambitionierten Versprechen einzulösen. „Ich will Stuttgart zu einem Ort machen, wo es wirtschaftlich gut läuft, die Ökologie immer beachtet wird, und wo es sozial gerecht zugeht“, sagt er zu ATTEMPTO. „Die Kultur muss brummen, und die Bürgerinnen und Bürger müssen was zu sagen haben.“ Da hat einer noch einiges vor. Fast sechs Jahre bleiben ihm dafür. \_\_\_\_ //



Photo: Joachim E. Roettgers GRAFFITI

→ LANGJÄHRIGE POLITISCHE WEGGEFÄHRTEN: FRITZ KUHN UND DER BADEN-WÜRTTEMBERGISCHE MINISTERPRÄSIDENT WINFRIED KRETSCHMANN  
→ POLITICAL ALLIES OF LONG STANDING: FRITZ KUHN AND WINFRIED KRETSCHMANN, MINISTER PRESIDENT OF BADEN-WÜRTTEMBERG



Photos: 01 Nill Stadtarchiv Tübingen  
02-03 Joachim E. Roettgers GRAFFITI  
01 FRITZ KUHN 1984 IN TÜBINGEN  
02 MIT MITSTREITER REZZO SCHLAUCH 1991  
IN RAVENSBURG  
03 1992 VOR DEM PLENARSaal DES  
BADEN-WÜRTTEMBERGISCHEM LANDTAGS  
01 FRITZ KUHN 1984 IN TÜBINGEN  
02 ... WITH FELLOW PARTY MEMBER  
REZZO SCHLAUCH IN RAVENSBURG IN 1991  
03 ... IN FRONT OF THE PLENARY HALL OF THE  
LANDTAG OF BADEN-WÜRTTEMBERG IN 1992

> english

## “WITHOUT FORESIGHT WE WON'T GET VERY FAR”

He was always the youngest. At least he appeared to be. As the “Heilbronner Stimme” wrote in 1984, Fritz Kuhn looked like “the nice young man from next door” when he entered the Landtag at age 28. The newcomer from back then, now Mayor of Stuttgart, is about to turn 60. His political fervour is still alive, kindled in part by his studies in Tübingen.

// \_\_\_\_ In 1984 the ‘old parties’ were still coming to terms with the new Greens when the first changes in party leadership were made. Wolf-Dieter Hasenclever, the first Speaker of the Green fraction in the Stuttgart-based Landtag of Baden-Württemberg, had to surrender his mandate after four years due to the party’s rotation principle. His successor, Fritz Kuhn, had served as a consultant to the first six delegates – among them the current Minister-President of Baden-Württemberg Winfried Kretschmann. “Without foresight we won’t make it very far,” Kuhn said in one of his first interviews. And he added: „we should not alienate the middle-class electorate; after all, they are a part of us”.

Kuhn was named Speaker, a step which was viewed with apprehension within the party and beyond. But the new Speaker exhibited great political talent (along with a talent for political satire, albeit one shared with small circles on rare occasions only). He brought academic virtues to plenary sessions dominated by a Christian Democratic habitus, aiming to persuade others by the force of sound arguments. He was sharp-witted, articulate and adept in the use of overtones and undertones. Middle-range missiles and dying forest syndrome were the issues of the day. Years later, Günther Oettinger likened Kuhn to a popular cartoon character named Asterix, caricaturing as well as venerating a person whom he viewed as a tenacious and pugnacious adversary.

### GRADUATE STUDY SACRIFICED FOR THE SAKE OF POLITICS

Kuhn received his Master’s degree in German studies and philosophy from the University of Tübingen in 1980. His academic focus lay on linguistics but he was stirred politically in those early years too. “As a student I was interested in politics, seeking to reconcile theory with practice”, Kuhn reports, reminiscing about his days in Tübingen. “Bloch was telling us we could turn utopias into concrete utopias.” Bloch’s words inspired him to co-found the Green party. Before this the professed FC-Bayern fan had looked to the Social Democrats as a potential political home. But the party led by Helmut Schmidt was too pro-nuclear for his taste: “We asked our parents about the role they had played in National Socialism; I did not want to be made responsible for nuclear power plants.”

Kuhn – “wiry, driven and blessed with a shrewd mind”, as he was also described in the early years – was elected to the Green



Photo: Joachim E. Roettgers GRAFFITI  
→ OKTOBER 2012: WAHLABEND IM STUTTGARTER RATHAUS  
→ OKTOBER 2012: ELECTION NIGHT, STUTTGART CITY HALL

Party’s district and state executive committees on his first try with a doctoral stipend from the German National Academic Foundation in hand. He actually enjoyed student life in Tübingen, sitting on the benches in front of the philosophy department or meeting friends at “Zum Zum” for a drink in the evening. Kuhn’s plans for a doctoral degree were shelved, however. “I loathe career politicians,” he had declared while introducing himself as a candidate, only to become one himself, ranking among the most prominent Green politicians in the entire country.

### “The citizens must have a say”

From an impetus for shaping the opposition, as well as the desire to play an active, constructive role came the will to lead the Greens to power. In 1992 he was among those who sounded out the possibilities for forming a coalition with the Christian Democrats – a first in Germany. Boyishness had yielded to the purposefulness which would make Kuhn – a political realist par excellence with a close connection to party leader Joscha Fischer – the head of the national party later on and then, as head of the Green fraction in the German Bundestag, a pillar of the Social Democrat/Green government under Chancellor Schröder.

His own sons are studying now, and at the City Hall in Stuttgart things have come full circle too. Few ever thought the newcomer of 1984 would receive over 20 percent of the votes during the Landtag elections in 1984, and almost three decades later, many doubted that such a cool, analytical mind could develop a passion for a state capital. But he has long since made himself at home in the belle étage of the City Hall in Stuttgart, fulfilling the ambition he expressed vis-à-vis ATTEMPTO, namely to make this city “a place where business flourishes, ecology is always taken into account and things are done in a socially equitable way.” Someone has got an agenda. And almost six years to act on it. \_\_\_\_//

**+ HOCHSCHUL  
MAGAZINE  
+ MITARBEITER  
MAGAZINE**

**+ REDAKTIONELLE  
KONZEPTION  
+ PRINT / DIGITAL**

**+ DESIGN  
+ LAYOUT**

**+ VERTRIEB  
+ PRODUKTION**

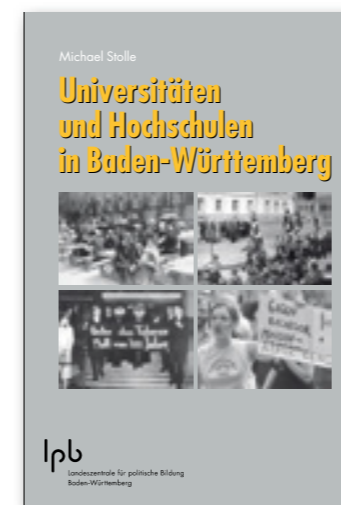
- Referenzen:**  
 Stadtwerke Augsburg  
 PATRIZIA AG  
 Hochschule Augsburg  
 Tourismusverband  
 Tannheimer Tal  
 Bayerische Philharmonie  
 Engineering People  
 Bendl Bau  
 IHK Schwaben  
 Bayerischer Landessportverband  
 u. v. m.



**vmm wirtschaftsverlag gmbh & co. kg**  
 Kleine Grottenau 1 · 86150 Augsburg  
 Telefon: 0821 4405-0 · [www.vmm-wirtschaftsverlag.de](http://www.vmm-wirtschaftsverlag.de)

## Universitäten und Hochschulen in Baden-Württemberg

Schriften zur politischen Landeskunde Baden-Württembergs



### Band 41, hrsg. von Michael Stolle

Noch nie waren so viele junge Menschen in Baden-Württemberg akademisch gebildet – und der starke Trend zum Studium an einer der Universitäten oder Hochschulen im Land wird anhalten. Der deutsche Südwesten hat eine dichte, dezentrale und ausdifferenzierte Universitäts- und Hochschullandschaft, die über Jahrhunderte hinweg gewachsen ist und sich in einer Umbruchphase befindet.

Dieses Buch beschreibt Geschichte, Genese und Gegenwart der akademischen Bildung im Land unter den Aspekten Tradition, Vielfalt und Wandel. Als historisch fundierter Wegweiser verbindet es Bildungsgeschichte, Universitätsgeschichte und aktuelle Bildungspolitik.

**Bestellung: 6.50 EUR** zzgl. Versand, Landeszentrale für politische Bildung, Fax 0711.164099-77, [marketing@lpb.bwl.de](mailto:marketing@lpb.bwl.de), [www.lpb-bw.de/shop](http://www.lpb-bw.de/shop)  
 Zum kostenlosen Download als E-Book unter [www.lpb-bw.de/e-books.html](http://www.lpb-bw.de/e-books.html)



Wellnesshotel Riedberg – **ganzjährig ein Geheimtipp** für alle, die in schöner Umgebung ein paar Tage entspannen und neue Kräfte sammeln möchten.

**Geschenk-Tipp:** Wohlfühl-Gutscheine

*Natur & Spa*  
**im Bayerischen Wald**

**WELLNESSHOTEL RIEDLBERG**  
 ★★★  
 NATUR & SPA



**Sport- und Ferienhotel Riedberg oHG**  
 Josef Graßl und Kerstin Mühlbauer  
 Riedberg 1, 94256 Drachselsried  
 Tel. (09924) 9426-0  
[info@riedberg.de](mailto:info@riedberg.de)

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



### Schnupper-Wellness

3 ÜN inkl. 3/4-Verwöhnspension  
 Nutzung der Wellnesslandschaft  
 1 Riedlberger Stein-Rückenmassage  
 1 Riedlberger Kopfmassage  
 1 Hydrojetmassage oder 1 Magnetfeldtherapie

3 ÜN p.P. ab  
**€ 365,-**

## POLITIKWISSENSCHAFT ZWISCHEN NIL UND NECKAR

Im Masterprogramm „Comparative & Middle East Politics and Society“ (CMEPS) bildet die Universität Tübingen zusammen mit der American University in Kairo Experten für den Nahen Osten aus.

## POLITICAL SCIENCE FROM THE NILE TO THE NECKAR

In the master's programme "Comparative & Middle East Politics and Society" (CMEPS), the University of Tübingen is collaborating with the American University in Cairo to train experts for the Middle East. > *continued on page 44*





Photo: Ahmad El-Nemr

→ DIE „AMERICAN UNIVERSITY IN CAIRO“ (AUC) IST PARTNERUNIVERSITÄT FÜR DAS MASTERPROGRAMM CMEPS.  
→ THE „AMERICAN UNIVERSITY IN CAIRO“ (AUC) IS A PARTNER UNIVERSITY FOR THE CMEPS MASTER PROGRAMME.

&gt; deutsch

## POLITIKWISSENSCHAFTLER WERDEN ALS SPEZIALISTEN FÜR KRISENREGIONEN AUSGEBILDET

// \_\_\_\_ Mit müden Augen sitzt Oliver Schlumberger an seinem Schreibtisch. Der Professor für Vergleichende Politikwissenschaft hat sich die letzten Nächte durch 20 Masterarbeitsthese gelesen – und ist begeistert. Die Vorschläge der Studierenden entschädigen für jeden Schlafentzug. „Es ist die Bandbreite: Von einer Untersuchung über die Reaktionen in Ägypten und Saudi-Arabien auf den Islamischen Staat bis hin zur Organisation des Flüchtlingsschmuggels von Minderjährigen. Alle Themen sind spannend und höchst relevant.“ Genau diese Aktualität ist die Stärke des 2012 initiierten Masterprogramms Comparative & Middle East Politics and Society (CMEPS), das Schlumberger zusammen mit Kollegen der „American University in Cairo“ betreut.

Je zehn Studierende aus Kairo und Tübingen halten nach zwei Jahren eines gemeinsamen Studienprogramms einen Abschluss in den Händen, der sowohl in Deutschland als auch in den USA und Ägypten anerkannt ist. Mit dem Studienschwerpunkt „Naher Osten“ reagieren die Institutionen angesichts der derzeitigen Lage auf den künftigen Bedarf an Spezialisten für die Krisenregion. „Wir brauchen gut ausgebildetes Personal, ob als Wissenschaftler, im diplomatischen Dienst oder im Journalismus“, erklärt Schlumberger. Diese Kompetenz soll durch praxisnahe Forschung gewährleistet werden. Aber auch ein Auslandssemester an der Partneruniversität in Kairo, Exkursionen zu Nichtregierungsorganisationen (NGOs) und staatlichen

Einrichtungen sowie ein – nationales oder internationales – Praktikum sind Teil des Programms. „Ich möchte Studierenden ein Veränderungspotential mit auf den Weg geben, das sie in die Lage versetzt, dort aktiv zu werden, wo es Not tut.“

### NEUE PERSPEKTIVEN AUF DEN NAHEN OSTEN

Der Wille, etwas zu verändern, ist auch Motivation für den 22-jährigen Ahmed Mohamed. In zwei Stunden hat er seine letzte Deutschprüfung, bevor er nach vier Monaten in Deutschland wieder nach Ägypten fliegt. Während der Student es sich mit einem Kaffee im Fachschaftsraum gemütlich macht, erinnert er sich an seine Anreise: „Bevor ich herkam, war Deutschland nicht unbedingt eines der Länder, die ich sehen wollte. Jetzt würde ich sogar gerne hier leben!“ Am liebsten würde er hier promovieren. „Ich möchte nicht zurück. In den vergangenen vier Jahren war die politische Situation in Ägypten extrem schwierig. Auch Freunde von mir starben oder wurden verhaftet. Ich brauche Abstand, um das alles zu verarbeiten“, bekräftigt er.

Ahmed Mohameds Zukunftstraum ist es, Dozent zu werden. So könne er etwas bewirken, glaubt er: „Du kannst ein System verändern, indem du Wissen generierst.“ Bereits vor dem Master arbeitete er in Kairo für eine NGO – die Tahrir Academy – und gestaltete Online-Open-Source-Plattformen mit. Das Tübinger Semester hat seine Wahrnehmung von Ägypten geschärft. „Erst mit der Außenperspektive habe ich neue Blickwinkel auf mein Heimatland gewonnen.“ Nachdenklich fügt er hinzu: „Ich liebe die Vorstellung, dass sich mein Land verändern kann. Auch wenn es derzeit nicht absehbar ist.“ →

### → AUSLANDSAUFENTHALTE UND PRAKTIKA ERWÜNSCHT

Zur gleichen Zeit trifft sich die 26-jährige Magdalena Ebertz mit Freunden in der Mensa. Sie ist von ihrem Auslandssemester aus Kairo zurückgekehrt und schwelgt in Erinnerungen: „Man geht auf die Straße und alle paar Meter verändern sich die Gerüche.“ Doch sah sie dort auch die Schattenseiten, zum Beispiel verummte Soldaten, die nicht erkannt werden wollten – aus Angst vor einem Attentat. „Die Stimmung hat sich sehr verändert“, erzählt die Studentin, die schon 2010 im Rahmen ihres damaligen Lehramtsstudiums Theologie/Geschichte ein Schulpraktikum in Kairo absolviert hatte. Dass sie als Lehramtsabsolventin bei CMEPS die Ausnahme ist, darüber lächelt sie: „Der interreligiöse Dialog war schon damals mein Schwerpunktthema.“

Für das CMEPS-Programm können sich Interessierte mit einem Abschluss in Politik-, Sozial-, Islamwissenschaften oder ähnlichen Studienfächern bewerben. Zusätzlich sind Auslandsaufenthalte und erste praktische Erfahrungen entscheidend. 2013 verbrachte Magdalena Ebertz deshalb ein Auslandssemester in Marokko. „Mit dem Masterstudiengang habe ich mich schließlich für den journalistischen Weg entschieden“. Sie schreibt mittlerweile als freie Autorin, unter anderem für die FAZ. Bei ihrem Studienaufenthalt in Kairo hatte sie Gelegenheit, den koptischen Papst Tawadros II. zu interviewen. „Das war mein Highlight!“

An der Mensa vorbei macht sich der 25-jährige Zeyad El-Kelani auf den Weg in die UB. Er muss vor seiner Rückreise nach Kairo noch Bücher zurückgeben. Vor seinem Tübingenaufenthalt war er bereits in Deutschland: Bei einer Summer School in Berlin stellte er 2012 seine Bachelor-

arbeit vor, zur Rolle der Medien bei der Entstehung von Revolutionen. Danach arbeitete Zeyad El-Kelani für die „America-Mideast Educational and Training Services“ (NGO AMIDEATS). Obwohl er auch eine Studien-Zusage aus London hatte, entschied er sich für Tübingen. Zusätzlich zur hoch qualifizierten Lehre überzeugte ihn das mit dem Programm verknüpfte Stipendium. „Normalerweise braucht man in Ägypten eine reiche Familie, um studieren zu können.“

### NUR WER EIN SYSTEM VERSTEHT, KANN ES VERÄNDERN

Blieb nur eine Unsicherheit: Würde er den schwäbischen Dialekt verstehen? Eine unbegründete Sorge: „Tübingen ist international. Wenn du gebrochen Deutsch sprichst, wechselt jeder sofort ins Englische.“ Während er seine Bücher zurückstellt, erklärt er sein Interesse für Politikwissenschaft: „Zuerst musst du ein System verstehen. Nur so erwirbst du das Handwerkszeug, es auch zu verändern.“ Zum Beispiel als Politikberater, wie einige seiner Professoren. In Tübingen habe er vor allem von den Exkursionen profitiert, findet er. Besonders ein Gespräch mit Mitgliedern des Deutschen Bundestages und des Verteidigungsausschusses ist ihm im Gedächtnis geblieben.

Der Student freut sich schon jetzt auf seine Rückkehr nach Deutschland. Im September nimmt er an einer Konferenz in Berlin teil: „Deutschland ist ein großartiges Land: es ist modern und inspirierend.“ Seine Zukunft sieht er aber in seiner Heimat, er möchte Professor werden. „Das ist eine sanfte Kraft: Studenten aus verschiedenen Ländern der Welt zu unterrichten.“ So wie sein Studium ihn verändert hat, möchte er nun auch andere anleiten und auf einem solchen Weg begleiten – ganz wie es der Zukunftsvision von CMEPS entspricht. \_\_\_\_ //

CMEPS IST EIN GEMEINSAMES MASTERPROGRAMM DER UNIVERSITÄT TÜBINGEN UND DER AMERICAN UNIVERSITY IN KAIRO (AUC). AUSBILDENDE PROFESSOREN SIND PROF. DR. OLIVER SCHLUMBERGER, PROF. DR. MARIE DUBOC (TÜBINGEN), PROF. DR. IBRAHIM EL NUR, PROF. DR. JAMES SUNDAY (KAIRO).

DAS STIPENDIUM VON CMEPS SOLL DEN SOZIALEN SELEKTIONSFaktor MINIMIEREN. DER DAAD FÖRDERT ÜBER DAS AUSWÄRTIGE AMT TEILE DES NEUEN STUDIENGANGS, UNTER ANDEREM MIT DER AUSSTATTUNG EINER INSTITUTS-BIBLIOTHEK IN KAIRO UND FINANZIELLER UNTERSTÜTZUNG VON STELLEN. EINE HERAUSFORDERUNG FÜR DIE ZUKUNFT IST DIE SICHERUNG DES STUDIENGANGS IN SEINER DERZEITIGEN FORM DURCH PRIVATE SPONSOREN.

STUDIENINHALTE SIND UNTER ANDEREM VERGLEICHENDE UND INTERNATIONALE ENTWICKLUNGSPOLITIK, AUTORITARISMUS, REGIMEWECHEL UND REGIONALE ORDNUNG DES VORDEREN ORIENTS, ARABISCHKURSE SOWIE EIN INTEGRIERTES AUSTAUSCHSEMESTER MIT DER PARTNERUNIVERSITÄT, EIN PRAKTIKUM, EXKURSIONEN UND BERUFSFELDORIENTIERTE WORKSHOPS. DIE MASTERARBEIT WIRD VON LEHRENDEN BEIDER UNIVERSITÄTEN BETREUT.

BEWERBEN KÖNNEN SICH DEUTSCHE UND INTERNATIONALE STUDIERENDE MIT EINEM BACHELOR- ODER GLEICHWERTIGEM ABSCHLUSS, ENTWEDER IN POLITIK- ODER ISLAMWISSENSCHAFT (ODER VERWANDTEN DISZIPLINEN). DA DAS MASTERPROGRAMM IN ENGLISCHER SPRACHE UNTERRICHTET WIRD IST EIN ENGLISCHNACHWEIS (TOEFL, IELTS O.Ä.) ERFORDERLICH. PRO JAHRGANG WERDEN AN DER UNIVERSITÄT TÜBINGEN UND DER AUC JEWEILS ZEHN STUDIERENDE ZUGELASSEN. DAS CMEPS STUDIUM BEGINNT IM WINTERSEMESTER, BEWERBUNGSSCHLUSS AN DER AUC IST DER 1. APRIL, AN DER UNIVERSITÄT TÜBINGEN DER 15. MAI.

WEITERE INFORMATIONEN UNTER  
WWW.CMEPS.NET, WWW.FACEBOOK.COM/MA.CMEPS UND WWW.MIDDLE-EAST-TUEBINGEN.ORG



01



02



03



04

Photos: Mira Keßler

01 PROFESSOR OLIVER SCHLUMBERGER

02 AHMED MAATI MOHAMED

03 MAGDALENA EBERTZ

04 ZEYAD EL-KELANI



Photos: Ahmad El-Nemr

> english

## POLITICAL SCIENTISTS ARE BEING TRAINED AS SPECIALISTS FOR CRISIS REGIONS

// \_\_\_\_ Oliver Schlumberger sits at his desk rubbing his eyes. The professor for Comparative Political Science has stayed up late for the past few nights reading 20 master's theses – with enthusiasm. The work submitted by his students compensates him for his sleep deficit. “What a spectrum – everything from a study on reactions of Egypt and Saudi Arabia to the Islamic State to organized smuggling of underage refugees. All the topics are exciting and highly relevant,” he says. Such topicality is the strength of the master's programme Comparative & Middle East Politics and Society (CMEPS), which was initiated in 2012. It is supervised by Schlumberger and his colleagues from the American University in Cairo.

Ten students from Cairo and ten from Tübingen take part in a joint two-year degree programme. Their diploma is recognized in Germany, the USA and Egypt. By placing the focus on the Middle East, the institutions involved are responding to the current situation and addressing the need for expertise in this troubled region. “We need well-trained personnel in the areas of research, diplomatic service and journalism,” Schlumberger explains. This know-how should be gained through practical research. A term abroad at the partner university in Cairo, excursions to non-governmental organizations (NGOs) and governmental institutions as well as an internship at home or abroad are all part of the programme too. “I want to train students with a potential for change which enables them to take action where it is urgently needed,” Schlumberger declares.

### NEW PERSPECTIVES ON THE MIDDLE EAST

The will to change things is what motivated 22-year-old Ahmed Mohamed. After spending four months in Germany he is now flying back to Egypt, but he would like to return and earn a doctoral degree in Germany. “The last four years have been increasingly difficult in regard to the whole political situation. Some of my

friends died or got arrested. I need a break, to reflect more on what is happening.” The semester spent in Tübingen has sharpened his perception of Egypt. “When you live in the country, no matter how much you study you still get entrenched in the dynamics. You can't have a broad scope on how things are happening. Now I have a wider perspective.”

Meanwhile, 26-year-old Magdalena Ebertz is meeting friends at the refectory. She has just returned from her semester abroad in Cairo and is delightfully reminiscing. But she remembers the dark side too; mummified soldiers who did not want to be identified for fear of an attack come to mind, for example. “The mood has changed a lot,” she observes. Ebertz started out doing teacher training so she is not really a typical CMEPS graduate. Those holding a degree in Political or Social Science, Islamic Studies or a related discipline can apply to the programme. Stays abroad and practical experience are crucial too. Ebertz has started working as a free-lance author. Among other things she writes for the FAZ, a major German newspaper. In Cairo she had the opportunity to interview the Coptic Pope, Tawadros II. “That was a real highlight!”

### ONLY THOSE WHO UNDERSTAND A SYSTEM CAN CHANGE IT

Her fellow student, 25-year-old Zeyad El-Kelani, dreams of becoming a professor in his homeland later on. In his bachelor's thesis he explored the role, which media play for the emergence of revolutions. Then he worked for an NGO called “America-Mideast Educational and Training Services” (AMIDEATS). Although he was accepted into a degree course in London he opted for Tübingen instead, not least because of the stipend associated with the programme. “In Egypt you normally need a rich family if you want to study.” This is how he explains his interest in political science: “The first step is to understand a system. Through this you get the tools to influence it.” For example as a political consultant, like several of his professors. His studies have changed him, and his hope is to accompany others on their paths later on, as a professor. This is totally in keeping with what the CMEPS envisages. \_\_\_\_ //

CMEPS IS A COOPERATIVE MASTER'S PROGRAMME OFFERED BY THE UNIVERSITY OF TÜBINGEN AND THE AMERICAN UNIVERSITY IN CAIRO (AUC). THE PROFESSORS WHO SUPERVISE THE PROGRAMME ARE PROF. DR. OLIVER SCHLUMBERGER, PROF. DR. MARIE DUBOC (TÜBINGEN), PROF. DR. IBRAHIM EL NUR AND PROF. DR. JAMES SUNDAY (CAIRO).

STIPENDS GRANTED BY THE CMEPS AIM TO MINIMIZE THE SOCIAL SELECTION FACTOR. THE DAAD FUNDS PARTS OF THE NEW DEGREE COURSE VIA THE FOREIGN OFFICE. PRESERVING THE DEGREE COURSE IN ITS CURRENT FORM THROUGH PRIVATE SPONSORS POSES A CHALLENGE FOR THE FUTURE.

STUDENTS HOLDING A BACHELOR'S DEGREE (OR AN EQUIVALENT) IN POLITICAL SCIENCE, ISLAMIC STUDIES OR A RELATED DISCIPLINE MAY APPLY. SINCE THE PROGRAMME IS TAUGHT IN ENGLISH, PROOF OF ENGLISH PROFICIENCY (TOEFL, IELTS OR THE LIKE.) IS REQUIRED. TEN STUDENTS ARE ADMITTED EACH TO THE UNIVERSITY OF TÜBINGEN AND THE AUC PER YEAR. THE CMEPS PROGRAMME STARTS IN THE WINTER TERM. THE CLOSING DATE FOR SUBMISSION OF APPLICATIONS AT THE AUC IS 1ST APRIL, AND FOR THE UNIVERSITY OF TÜBINGEN 15TH MAY.



→ CAMPUS CAMPUS

> english



Photos: Ahmad El-Nemr

→ DIE MASTERSTUDIENDEN VERBRINGEN JEWEILS EIN SEMESTER AN DER INTERNATIONALEN PARTNERUNIVERSITÄT.  
→ MASTER'S STUDENTS SPEND ONE SEMESTER AT THE INTERNATIONAL PARTNER UNIVERSITY.



Photo: CureVac GmbH

## AUSBLICK – IN DER NÄCHSTEN AUSGABE: OUTLOOK – IN THE NEXT EDITION:

### BIOTECHNOLOGIE AUS TÜBINGEN BIOTECHNOLOGY MADE IN TÜBINGEN

> Das Unternehmen CureVac entwickelt unter anderem innovative Impfstoffe gegen Infektionskrankheiten – neuerdings sogar mit Bill Gates als Partner. Die Idee dafür hatte Gründer Ingmar Hoerr während seiner Promotion an der Universität Tübingen.

> CureVac develops innovative vaccines against infectious diseases amongst other products. Since recently it has even been able to name Bill Gates as one of its partners. The incipient idea was hatched by founder Ingmar Hoerr during his doctoral studies at Tübingen University.

### GESUNDHEIT IM LEISTUNGSSPORT HEALTH AND HIGH-PERFORMANCE SPORTS

> Gesundheit ist im Spitzensport oft zweitrangig: Tübinger Sportwissenschaftler haben untersucht, wie Nachwuchs-Leistungssportler mit Schmerzen und Verletzungen umgehen.

> In high-performance sports, health is often secondary. Sports scientists in Tübingen have investigated how young competitive athletes deal with pain and injuries.

### INDISCHES THEATER AUS DEM VORIGEN JAHRTAUSEND INDIAN THEATRE OF THE LAST MILLENNIUM

> Die Indologen Heike Oberlin aus Tübingen und David Shulman aus Jerusalem folgen den Spuren des Kutiyattam: Die noch heute lebendige Tradition des Sanskrit Theaters wird in Indien seit mehr als 1000 Jahren praktiziert.

> Indologists Heike Oberlin from Tübingen and David Shulman from Jerusalem are following the traces of Kutiyattam. This Sanskrit theatre tradition – still alive today – has been practised in India for over a thousand years.



Photo: Friedhelm Albrecht/  
Universität Tübingen

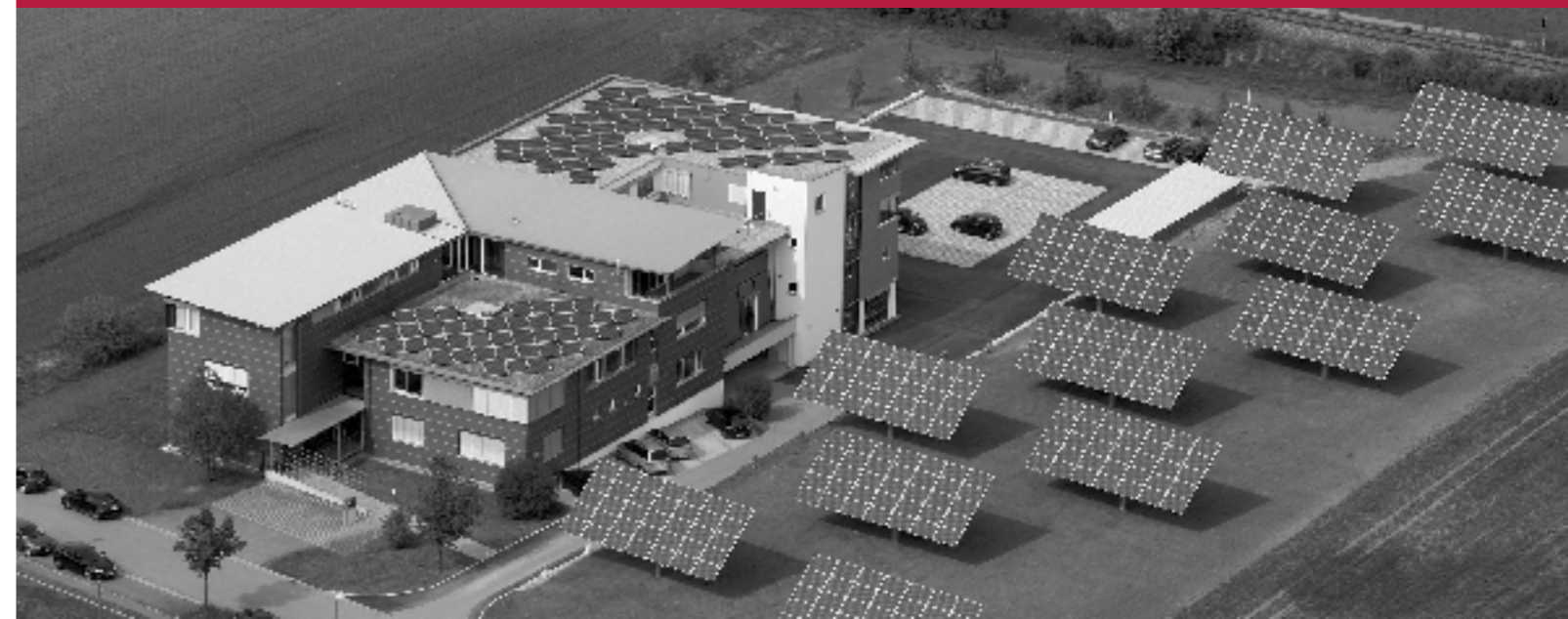


Photo: Virginie Johan



SILENT  
DIG

# Die Energieversorgung der Zukunft Entwickeln Sie mit!



## IMPRESSUM IMPRINT

ATTEMPTO! IST DAS MAGAZIN DER EBERHARD KARLS UNIVERSITÄT TÜBINGEN

HERAUSGEBER **PROFESSOR DR. BERND ENGLER**  
REDAKTION **ANTJE KARBE, DR. KARL GUIDO RIJKHOEK (VERANTWORTLICH)**  
ÜBERSETZUNG **CONRAD HECKMANN**  
TITELFOTO **JÖRG JÄGER**  
LAYOUT **IN MEDIAS REES WERBEAGENTUR**  
DRUCK **BECHTEL DRUCK GMBH & CO. KG**  
AUFLAGE **7000 EXEMPLARE, GEDRUCKT AUF FSC-ZERTIFIZIERTEM PAPIER**  
ANZEIGEN **VMM WIRTSCHAFTSVERLAG GMBH & CO. KG**  
ISSN **1436-6096**  
ADRESSE **EBERHARD KARLS UNIVERSITÄT TÜBINGEN,  
HOCHSCHULKOMMUNIKATION,  
WILHELMSTR. 5, 72074 TÜBINGEN**

NAMENTLICH GEKENNZEICHNETE ARTIKEL STIMMEN NICHT UNBEDINGT MIT DER  
AUFFASSUNG DER REDAKTION ÜBEREIN. NACHDRUCK DES HEFTES ODER EINZELNER  
ARTIKEL NUR MIT ZUSTIMMUNG DER REDAKTION.

## Innovative Jobs für:

- Elektro-Ingenieure (w/m)
- Informatiker (w/m)
- Mathematiker (w/m)



[www.digsilent.de/jobs](http://www.digsilent.de/jobs)



