



Mit Beiträgen aus  
**clickKIT**,  
dem Onlinemagazin  
für Studierende

# hightECH

AKADEMISCHER STELLENMARKT

**WISSENSCHAFTSREGION**  
1 • 2 0 1 6 **KARLSRUHE**



in Kooperation mit der ALPHA Informations-GmbH

# Turning ideas into innovation.

You at ZEISS

// INSPIRATION  
MADE BY ZEISS

ZEISS Medizintechnik hilft Ärzten dabei, die Lebensqualität ihrer Patienten zu verbessern. Unsere Halbleitertechnik revolutioniert die Chipindustrie und Forscher machen mit unseren Mikroskopen bahnbrechende Entdeckungen.

Und dies sind nur einige Beispiele dafür, wie die ZEISS Gruppe mit ihren 25.000 Mitarbeitern weltweit zum technologischen Fortschritt beiträgt.

Entdecken Sie Ihre persönliche Herausforderung auf  
[www.zeiss.de/karriere](http://www.zeiss.de/karriere)





Mit Beiträgen aus  
**clickKIT**,  
dem Onlinemagazin  
für Studierende

# highTECH

AKADEMISCHER STELLENMARKT

WISSENSCHAFTSREGION  
1 • 2 0 1 6 KARLSRUHE

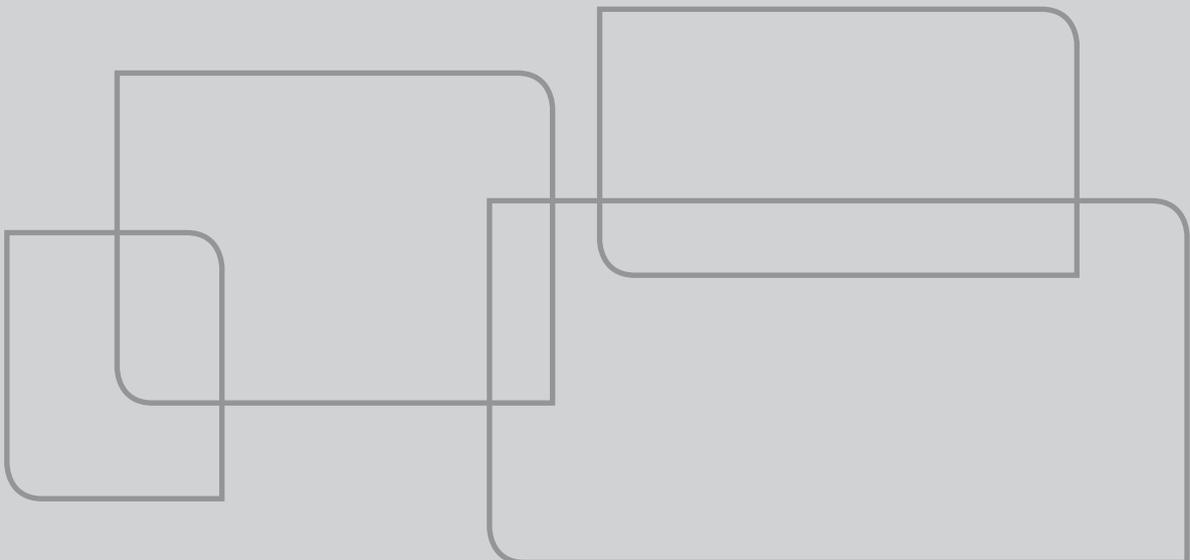
  
Karlsruher Institut für Technologie

in Kooperation mit der ALPHA Informations-GmbH



### KIT-Shop

Campus Süd  
Geb. 11.30 am Ehrenhof  
oder 24 Stunden online unter  
[www.kit-shop.de](http://www.kit-shop.de)





## GESTALTEN SIE MIT.

### Weltweiter Raum für Talent, Persönlichkeit und Karriere

Ob als Praktikum, Abschlussarbeit oder Festanstellung—Ihr Einstieg bei Advanced Energy, einem innovativen Technologieunternehmen, ist die ideale Möglichkeit Ihr Wissen einzubringen, internationale Kontakte zu knüpfen und an Herausforderungen zu wachsen.

Wir freuen uns auf Sie.

Advanced Energy Industries GmbH  
 Uracher Straße 91  
 72555 Metzingen

[www.advanced-energy.de](http://www.advanced-energy.de)  
 Ihre Ansprechpartnerin:  
 Manuela Häußermann  
[jobs@aei.com](mailto:jobs@aei.com)

**ADVANCED ENERGY** widmet sich, seit mehr als drei Jahrzehnten, der Perfektionierung von Leistung – ermöglicht durch wegweisende Designs und als Wachstumstreiber für führende Halbleiter- und Industrie-Kunden. Neben dem Hauptsitz in Fort Collins, USA, ist Advanced Energy mit Niederlassungen in allen wichtigen Märkten vertreten. Werden Sie Teil dieses interkulturellen und innovativen Technologieunternehmens und setzen Sie mit uns die technologischen Trends von morgen.

### DAS BIETEN WIR:

#### EINSTIEG

Als Absolvent legen Sie bei uns direkt los und übernehmen von Anfang an Verantwortung—für Ihren und unseren Erfolg. Eine systematische Einführung in unsere Produkte sowie genügend Freiraum für Ihre Einarbeitung sind selbstverständlich. Zahlreiche interne und externe Weiterbildungsmöglichkeiten helfen Ihnen dabei.

#### PRAKTIKA

Wir bieten Ihnen die Möglichkeit, schon während Ihres Studiums interessante Bereiche in unserem Unternehmen kennenzulernen. Während Ihres Praktikums oder Praxissemesters übernehmen Sie eigenverantwortlich Aufgabengebiete, die Sie im Rahmen Ihres Praktikums bzw. Praxissemesters abschließen.

Sie können Ihr Wissen und Ihre Fähigkeiten in der täglichen Arbeit unter Beweis stellen und erhalten einen fundierten Einblick in unser Tagesgeschäft. Darüber hinaus werden Sie in aktuelle Projekte eingebunden. Möglicherweise ergibt sich im Anschluss an Ihr Praktikum ein interessantes Thema für Ihre Thesis, bei der wir Sie dann gerne fachlich und finanziell unterstützen. Die Voraussetzungen und Themen orientieren sich am Studienplan Ihrer Hochschule.

#### STUDIENARBEITEN

Schreiben Sie Ihre Thesis mit uns—die beste Gelegenheit, grundlegende Kenntnisse in Ihrem Fachbereich zu sammeln. Wir geben Ihnen die Möglichkeit, Ihr Wissen projektnah einzubringen und zu vertiefen.





TITELBILD UNTER VERWENDUNG EINES FOTOS VON LAYLA TKOTZ

Herausgegeben von der  
**Alpha Informationsgesellschaft mbH**  
in Kooperation mit dem  
**Karlsruher Institut für Technologie (KIT)**  
und der Stabsstelle Presse, Kommunikation  
und Marketing (PKM)

Finkenstraße 10, 68623 Lampertheim  
Telefon: 06206.939-0  
Telefax: 06206.939-232  
E-Mail: [info@alphapublic.de](mailto:info@alphapublic.de)  
Internet: [www.alphapublic.de](http://www.alphapublic.de)

Projektleitung und redaktionelle  
Koordination: Arjeta Krasnici



## THEMA Studium und Karriere

### 10 Medienlabor

#### Studium am KIT // Campusleben

Im Zeitalter der Digital Natives scheint Nachhilfe in Sachen Medienkompetenz überflüssig, tatsächlich können Studierende jedoch vom Angebot des Medienlabors noch viel für Studium und Freizeit dazulernen

### 12 Sechs Fragen an Thomas Hirth

#### Studium am KIT

Professor Dr. Thomas Hirth, Vizepräsident für Innovation und Internationales am KIT, war in verschiedenen Funktionen bei der Fraunhofer-Gesellschaft tätig, zuletzt als Bereichsleiter Umwelt-Engineering am Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie ICT in Pfinztal. Er leitete das Fraunhofer-Institut für Grenzflächen und Bioverfahrenstechnik in Stuttgart. Zudem hatte er an der Universität Stuttgart eine Professur und die Leitung des Instituts für Grenzflächenverfahrenstechnik und Plasmatechnologie inne

### 14 Die Hochschulgruppe AIESEC

#### Campusleben

Mit AIESEC Karlsruhe die Welt entdecken. Erfahrungen im Ausland sammeln. Fremde Kulturen kennenlernen. Selbst Verantwortung übernehmen und eigene Projekte leiten. Sich selbst ausprobieren und Menschen kennenlernen, die ähnliche Überzeugungen teilen wie man selbst. Mehr als nur Studieren

### 16 Im Projekt „ICELAB“

#### Studium am KIT // Praktikum

Eine Inselgruppe an der südlichsten Spitze Patagoniens gegenüber dem Südpol. Extreme Wetterschwankungen, Regen und Kälte dominieren das Klima. Über ein ungewöhnliches Studierendenprojekt

### 18 „Bloß nicht untergehen!“

#### Arbeitswelt // Absolventenporträt

Interview mit einem Politiker? Klingt nach vorgeschriebenem Skript, strengen Blicken des Pressevertreter und langen Sätzen ohne Inhalt. Tobias Lindner über seinen Einstieg in die Politik

### 20 Politik als Quereinsteiger

#### Arbeitswelt // Branche

Wer nicht in den Wahlkampf ziehen will, kann im Umfeld der Abgeordneten starten

## ► Werden Sie Teil einer langjährigen Erfolgsgeschichte!

Ob Praktikum, Werkstudium, Diplomarbeit oder Festanstellung – bei Pilz bekommen Berufseinsteiger Möglichkeiten und Perspektiven, sich kontinuierlich weiterzuentwickeln, fachlich und persönlich. Spannende Aufgaben, ein gutes Arbeitsklima und Arbeitsbedingungen, die Freiräume schaffen, sind hierfür Grundlage – flexible Arbeitszeiten sind selbstverständlich.

Die Pilz Gruppe ist mit weltweit über 2000 Mitarbeitern in 32 Ländern und einer über 65-jährigen Unternehmensgeschichte einer der führenden Hersteller in der Automatisierungsbranche. Das in Ostfildern bei Stuttgart ansässige Familienunternehmen hat sich durch beständige Innovationen zu einer starken Marke in der Industrie entwickelt. Als Botschafter der Sicherheit setzt Pilz seit Jahrzehnten Maßstäbe und gilt heute weltweit als Synonym für Sicherheit in der industriellen Automatisierung.

Gleich ob für den Maschinen- und Anlagenbau, für die Seilbahnindustrie, für Windenergieanlagen oder in Flughäfen – Automatisierungslösungen von Pilz finden ihren Einsatz in den unterschiedlichsten Branchen. Um auch in Zukunft erfolgreich zu bleiben, ist Pilz stets auf der Suche nach kreativen und fitten Köpfen, speziell Ingenieure der Elektrotechnik, der Automatisierungstechnik, der Mechatronik aber auch der Technischen Informatik oder der Softwaretechnik stehen hier im Mittelpunkt.

Ob Berufseinsteiger oder erfahrener Ingenieur, Pilz legt Wert auf eine Atmosphäre, in der sich Kreativität entwickeln und jeder Mitarbeiter seine Ideen gut einbringen kann. Wer Spaß an interessanten technischen Herausforderungen und lösungsorientiertem Denken hat, ist bei Pilz richtig. In jeder Aufgabe eine Herausforderung, in jeder Idee eine mögliche Lösung und in jedem Weg eine Chance zu sehen, ist die Devise des Unternehmens. Dabei arbeitet Pilz lösungsorientiert mit Bezug zum Markt und unter Einbezug neuester technologischer Entwicklungen. Eine enge Kooperation mit Kunden und Forschungseinrichtungen gehört ebenso dazu wie der intensive Wissensaustausch mit Kolleginnen und Kollegen.

Alle Stellenangebote im Internet unter [www.pilz.de/karriere](http://www.pilz.de/karriere)



### Hungrig auf spannende Aufgaben?

**PILZ**  
THE SPIRIT OF SAFETY

#### Bei uns werden Sie satt!

Pilz ist ein international führendes, innovatives Unternehmen der sicheren Automation. Wir sind immer auf der Suche nach fitten Nachwuchskräften, die Spaß an kreativen Herausforderungen und lösungsorientiertem Denken haben. Pilz bietet Ihnen eine teamorientierte Arbeitsatmosphäre, Freiraum für Ideen sowie vielseitige Entwicklungsmöglichkeiten für die Zukunft.

Insbesondere in den Bereichen **Ingenieurwissenschaften, Informatik, Wirtschaftsingenieurwesen und Wirtschaftswissenschaften** bieten wir:

- **Praktika**
- **Abschlussarbeiten**
- **Direkteinstieg**

Hier gehts spannend weiter:

[www.pilz.de/karriere](http://www.pilz.de/karriere)



Pilz GmbH & Co. KG 73760 Ostfildern 0711 3409-635 [www.pilz.de](http://www.pilz.de)



## 24 **Von China bis zur Arktis** **Aus aller Welt**

Studierende aus 135 Nationen waren im Wintersemester 2015/2016 am KIT eingeschrieben. Auch sie machen das KIT zu einem Ort, an dem Ideen, Sprachen und Kulturen zusammenkommen. Über Internationalität am KIT

### THEMA **Maschinenbau**

- 28 **Gisela Lanza erhält Bundesverdienstkreuz am Bande**  
**Bundespräsident Joachim Gauck überreicht der Professorin die Auszeichnung für ihre Leistungen auf dem Gebiet der Produktionstechnik**  
Professorin Gisela Lanza vom Karlsruher Institut für Technologie (KIT) erhielt am 7. März das Verdienstkreuz am Bande für ihre Forschung auf dem Gebiet der Produktionstechnik sowie für ihr Engagement für die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses

### THEMA **Energie**

- 30 **Batterien aus Äpfeln und Meersalz**  
**Das Helmholtz-Institut Ulm forscht an Batteriekonzepten der nächsten Generationen**  
Ein abgenagter Apfel ist Müll, oder? Forscher am Helmholtz-Institut Ulm (HIU) des KIT haben aktuell gezeigt, wie biologische Abfälle für Batterien genutzt werden können
- 33 **Edelkraftstoff aus dem Minireaktor**  
**Spin-off des KIT verwandelt Gase**  
Kleine Erdgasvorkommen und Gase in tausenden von Ölfeldern, deren Förderung eingestellt wurde, bleiben ungenutzt. In Deutschland gibt es hunderte solcher versiegter Quellen, in denen noch jede Menge Gas lagert. Hinzu kommt das Problem von Bio- und Klärgas: Wohin mit der Wärme, wenn kein Bedarf besteht?
- 36 **Wärme aus dem Untergrund**  
**Geothermie bietet grundlastfähige und nahezu komplett CO<sub>2</sub>-freie Energiegewinnung**  
Große Teile von Paris werden mit Wärme aus dem Untergrund beheizt, auch München setzt sich zum Ziel, seine Fernwärme vollständig über Geothermie geliefert zu bekommen. Dennoch bekommt diese annähernd CO<sub>2</sub>-freie und grundlastfähige Form der Energiegewinnung in der Öffentlichkeit eher wenig Beachtung
- 40 **„Das KIT muss für Energiesystemkompetenz stehen.“**  
**Energiewende**  
2011 führten ein schweres Erdbeben und ein Tsunami zu einer Reaktorkatastrophe in der Atomanlage von Fukushima. Unter dem Eindruck der Geschehnisse in Japan beschloss das Bundeskabinett das sofortige Aus für acht Atomkraftwerke und den stufenweisen Ausstieg aus der Kernenergie bis Ende 2022. Spätestens jetzt war der Startschuss für die Energiewende gefallen

>> Fortsetzung auf Seite 8



Wussten Sie, dass wir mit unseren intelligenten Produkten den Maschinen- und Anlagenbau digitalisieren?

[www.voith.com/karriere](http://www.voith.com/karriere)



**VOITH**  
Engineered Reliability

Wir bieten innovativen Köpfen den Raum für ihre Ideen!

Das Kompetenzzentrum für Unternehmensgründungen

[www.technologiefabrik-ka.de](http://www.technologiefabrik-ka.de) // 0721-174 271

**IHK** Technologiefabrik  
Karlsruhe

Verbrauchsausweis, Heizenergieverbrauchskennwert 97 kWh/m<sup>2</sup>a, Stromverbrauchskennwert 75 kWh/m<sup>2</sup>a, Erdgas

350+ UNTERNEHMEN  
BETREUT  
97% ERFOLGSQUOTE  
6.500 ARBEITSPLÄTZE  
GESCHAFFEN



#### 46 **Atomare Vergangenheitsbewältigung** **Rückbau und Endlagerung entscheiden über Akzeptanz und Gelingen der Energiewende**

Deutschland steht vor einer gewaltigen Aufgabe: Der Rückbau der atomtechnischen Anlagen in Europa und die sichere Endlagerung der Abfälle stellen nicht nur für die Betreiber eine große Herausforderung dar, auch Politik und Forschung sind gefragt. Am Institut für Technologie und Management im Baubetrieb des KIT beschäftigt sich ein Forschungsschwerpunkt mit Fragen der Optimierung des Rückbaus. Hier werden die Rückbau-Spezialisten ausgebildet, die in Zukunft dringend gebraucht werden. Zugleich stellen die Erfahrungen des Programms Nukleare Entsorgung, Sicherheit und Strahlungsforschung unentbehrliche Ressourcen dar für die in den nächsten Jahrzehnten zu bewältigenden Aufgaben

#### 50 **Das Energy Lab 2.0** **Forscher des KIT erproben intelligent verknüpfte Energienetze der Zukunft**

Früher produzierten Kraftwerke Strom, wann er benötigt wurde, die Verteilung zu den Verbrauchern übernahm das Stromnetz, die Abwärme der Kraftwerke wurde genutzt für industrielle Prozesse oder für die Bereitstellung von Fernwärme. Heute drehen sich Windräder, und Verbraucher erzeugen selbst Strom mit Solarzellen auf dem Dach

#### 53 **Können Bakterien sehen?** **Auf eine Frage**

Cyanobakterien haben so eine Fähigkeit, denn Licht ist ihre zentrale Energiequelle. Obwohl sie nur aus einer einzigen Zelle bestehen, sind sie in der Lage, direkt und präzise auf eine Lichtquelle zuzuströmen. Die Bakterien kommen im Eis, in Wüsten, Flüssen und Seen, aber auch an Hauswänden und in Aquarien vor

#### 54 **Multitalente für die Solarenergie** **Flüssigmetallsysteme machen Sonnenstrom effektiver und kostengünstiger**

Solarenergie gilt als eigenwillig – ohne permanenten Sonnenschein liefern Solaranlagen keinen regelbaren Strom. Eine Ausnahme bilden konzentrierende Solarkraftwerke, die die Wärme der Sonnenstrahlung für einige Stunden und Tage zwischenspeichern, bevor daraus vergleichsweise teurer Strom entsteht. Karlsruher Wissenschaftler wollen durch Nutzung flüssiger Metalle die solarthermischen Kraftwerke effizienter und preiswerter machen

### THEMA **Kompakt**

#### 57 **Wirtschaftswissenschaften und Fußball** **Studium am KIT // Interview**

Was sind eigentlich Tie-Breaks, und was hat Diskriminierung mit Wirtschaft zu tun?

#### 58 **KIT kompakt**

- Fossile Käfer durchleuchtet
- Kleinstes Fachwerk der Welt
- Neuer Hochleistungsrechner ForHLR II
- Lernfabrik eröffnet

#### 60 **KONTAKTÜBERSICHT** zur freundlichen Beachtung

# Berufe mit Zukunft bei Rutronik

Handy, iPad, Auto oder HD-Fernseher – die meisten Produkte, die uns heute wichtig sind, stecken voller Elektronik. Rutronik sitzt hier direkt am Puls der Zeit. Denn die Gerätehersteller beziehen die elektronischen Bauteile oft über einen Großhändler, d.h. einen Distributor wie Rutronik. Rutronik verkauft aber nicht nur die Bauelemente, sondern unterstützt die Hersteller auch bei der Entwicklung ihrer Neuheiten und sorgt für die optimale Belieferung.

Mit Hauptsitz in Ispringen bei Pforzheim ist die Rutronik Elektronische Bauelemente GmbH ein Global Player mit über 1.400 Mitarbeitern in rund 30 Ländern. Sie vertreibt elektronische Bauelemente weltweit an produzierende Unternehmen aus Branchen wie z.B. Automobil, Industrieelektronik, Medizintechnik und Konsumgüter und ist seit ihrer Gründung 1973 auf Wachstumskurs. So bieten sich hier spannende Tätigkeitsbereiche und vielfältige Aufstiegschancen in einem innovativen Wachstumsmarkt.

Für Absolventen bietet Rutronik interessante Entwicklungsmöglichkeiten, z.B. als Field Application Engineer, im Produktmarketing, oder der IT-Abteilung. Außerdem arbeitet Rutronik bei zahlreichen Studiengängen mit der Dualen Hochschule zusammen. Nach erfolgreichem Abschluss stehen den Berufsanfängern alle Türen im Unternehmen offen.

**KONTAKT**  
**RUTRONIK**  
 Elektronische Bauelemente GmbH  
[www.rutronik.com/karriere](http://www.rutronik.com/karriere)

Für alle Mitarbeiter gilt, dass Rutronik auf langfristige Arbeitsverhältnisse setzt und seinen Mitarbeitern eine interessante Karriere im Unternehmen ermöglicht. Da im Headquarter in Ispringen die Unternehmensführung angesiedelt ist, können Fachleute hier bis in die obersten Führungsebenen aufsteigen. Um dies zu fördern, investiert der Distributor viel in die Aus- und Weiterbildung. Jeder Mitarbeiter kann 10% seiner Arbeitszeit für Fortbildungsmaßnahmen nutzen. Dabei geht es nicht nur um das fachliche Know-how, sondern auch um „Soft Skills“, etwa die Weiterentwicklung von Kommunikationsstärke, Teamgeist oder sozialer Kompetenz.

Überzeugen durch Leistung



**Elektronik bewegt die Welt.  
 Wir bewegen die Elektronik.  
 Bewegen Sie mit!**

## Weltweit durchstarten ...

Ein globales Business mit großer Zukunft: die Distribution elektronischer Bauelemente. **Technische Beratung, Vertrieb, Produktmarketing** und **Logistik** sind die 4 Säulen unseres Handelsunternehmens. Neue, zukunftsweisende Technologien und Produkte sind die zentralen Komponenten unseres Erfolgs.

## ... mit Perspektive

Wir investieren mit qualifizierten Mitarbeitern in unsere Zukunft. In einem inhabergeführten Unternehmen mit flachen Hierarchien und mit Perspektiven für steile Karrieren bietet **RUTRONIK** vielfältige Karrierechancen: Praxissemester, Abschlussarbeiten oder Traineeprogramme für Absolventen, außerdem vielseitige Projekte im Ausland. Als Spezialist oder als Führungskraft – wer mit guten Ideen und Teamgeist in die erfolgreiche Zukunft starten will, ist bei uns richtig.

Bewegen Sie mit, kommen Sie zu **RUTRONIK**!

**RUTRONIK Elektronische Bauelemente GmbH**

Industriestraße 2 | 75228 Ispringen | Tel. +49 7231 801-1273 | [career@rutronik.com](mailto:career@rutronik.com) | [www.rutronik.com/karriere](http://www.rutronik.com/karriere)



## MEDIENLABOR

STUDIUM AM KIT // CAMPUSLEBEN

**>> Im Zeitalter der Digital Natives scheint Nachhilfe in Sachen Medienkompetenz überflüssig, tatsächlich können Studierende jedoch vom Angebot des Medienlabors noch viel für Studium und Freizeit dazulernen. Sarah Mall hat Thomas May und Martin Mandausch vor Ort besucht. FOTO: MANUEL BALZER**



// Computerpool und Kabelgewirr, bebrillte Nerds, die hier ihre gesamte Freizeit damit verbringen, die Möglichkeiten der Medienpraxis auszuloten – so sieht das Medienlabor nicht aus. Stattdessen: unspektakuläre Büroräume und Mitarbeiter, die sich nur für den Showeffekt Laborkittel zugelegt haben. Die zum Zentrum für Mediales Lernen (ZML) gehörende Einrichtung bietet weniger Raum für Experimente, sondern vermittelt in Kursen und Beratung digitale Medienkompetenz. Ziel ist es, Studierenden sowohl die optimale Nutzung und Gestaltung von digitalen Medien als auch einen reflektierten und bewertenden Umgang mit diesen nahe zu bringen.

### Kontakt

>> Klaus Rümmele  
 Presse, Kommunikation und Marketing  
 Leitung Crossmedia und Marketing  
 Tel.: +49 721 608-48153  
 Fax: +49 721 608-45681  
 klaus.ruemmele@kit.edu

Die Angebote des Medienlabors sind eingebunden in das Schlüsselqualifikationsprogramm und können leicht in die Studienplanung integriert werden – „am besten schon zu Anfang, um den digita-

len Anforderungen des Studiums und der Arbeitswelt gleich gerecht zu werden“, raten May und Mandausch. Die Kursform haben die beiden eher alternativ gestaltet: Neben wenigen Präsenzzeiten gibt es Webinare mit Chatfunktion und Vorträge von Experten zu Medienrecht oder einzelnen Tools. Neben der aktiven Unterstützung des Arbeitskreis „E-Learning“ des Allgemeinen Studierendenausschuss (AstA) werden Workshops für Hochschulgruppen und Fachschaften angeboten.

Das Medienlabor besteht seit Anfang 2015 und befindet sich noch im Ausbau. Für die Zukunft gibt es große Vorhaben: „Das Kursangebot soll den kompletten Lebenszyklus eines Studiums abdecken und die Beratungsfunktion ausgebaut werden, möglicherweise in Form von Tutorials oder einem Lernpool, on-demand also.“ Dafür ist durchaus Input von Studierenden erwünscht. //

### Informationen

Zentrum für Mediales Lernen  
 >> [www.zml.kit.edu/medienlabor.php](http://www.zml.kit.edu/medienlabor.php)

# Picosens GmbH – Von der Idee zum Produkt

Die PICOSENS GmbH ist ein innovatives Unternehmen im Bereich Elektronik mit Sitz in Bühl. Als innovative Ideenschmiede vereinen wir Grundlagenforschung und Serienentwicklung unter einem Dach. Dabei zählt die technische Umsetzung unserer Ideen und Visionen ebenso zu unserem Tagesgeschäft wie die Erstellung der entsprechenden Patente.



So wurde die funkfremde Weitbereichsidentifikations-Technologie „OPTO-ID“ von der Idee bis zum marktreifen Produkt durch unser junges und kreatives Ingenieurteam realisiert. Eine weitere innovative Neuentwicklung unseres Unternehmens ist der „Quantenkey“. Er besteht aus einem Edelstahl-Metallkörper, der eine weder sichtbare noch fühlbare Kodierung trägt. Dieser quantenphysikalisch kodierte Schlüssel stellt eine Alternative zu RFID und Funk dar und wurde für das Schließ-System der Zukunft entwickelt. Neben diesen beschriebenen Technologien liegen unsere weiteren Kernkompetenzen in der Erfindung und Umsetzung

von Ideen und Technologien für kapazitive, induktive und optische Sensoren. Unsere Mess-Systeme, wie die AIS-Technologie (Analysis of Impedance Signature), bieten vollkommen neue Möglichkeiten für den Einsatz von Sensoren. Hierbei bieten wir unseren Lizenznehmern auf Wunsch eine Entwicklungsunterstützung bis hin zur Serienreife.

Wir bieten Ihnen viele Möglichkeiten, Verantwortung zu übernehmen und sich selbst weiterzuentwickeln. Freuen Sie sich auf ein offenes, motivierendes Umfeld, in dem innovative Ideen generiert werden.

## KONTAKT

**Picosens GmbH**  
 Bußmatten 21 • 77815 Bühl  
[www.picosens.de](http://www.picosens.de)



Als innovative Ideenschmiede vereinen wir Grundlagenforschung und Serienentwicklung unter einem Dach. Zur Verstärkung unseres Teams suchen wir eine/n **ENTWICKLUNGSINGENIEUR/IN FÜR HARD- UND SOFTWARE**

### Ihre Aufgaben:

- Entwicklung induktiver und kapazitiver Sensorsysteme von der Idee bis hin zur Serienreife
- Grundlagenforschung
- Analoge und Digitale Schaltungsentwicklung
- Programmierung von Mikrocontrollern in C

### Ihr Profil:

- Abgeschlossenes Studium in Elektrotechnik, Nachrichtentechnik, Sensorsystemtechnik oder vergleichbare Qualifikation
- Erfahrung in Hardwareentwicklung
- Erfahrung in Embedded Softwareentwicklung
- Hands On Mentalität
- Gute Englischkenntnisse

Sie möchten Ihre Kreativität freisetzen, bevorzugen flache Hierarchien, flexible Abläufe und begeistern sich für neue zukunftsweisende Visionen? Dann bewerben Sie sich jetzt und werden Teil unseres Teams!

Für Vorabinformationen steht Ihnen Herr Rainer Durst gerne persönlich unter Tel.: 07223/80886-24 zur Verfügung.

Senden Sie Ihre vollständigen Bewerbungsunterlagen mit Lebenslauf, Zeugnissen, etc. unter Angabe Ihres Gehaltswunsches und des frühestmöglichen Eintrittstermins an: [info@picosens.de](mailto:info@picosens.de) | [www.picosens.de](http://www.picosens.de)

PICOSENS GMBH | BUSSMATTEN 21 | D-77815 BÜHL | TEL.: 07223/80886-0 | FAX: 07223/80886-29



## SECHS FRAGEN AN THOMAS HIRTH

STUDIUM AM KIT

>> Am 1. Januar hat Professor Dr. Thomas Hirth, Jahrgang 1962, sein Amt als Vizepräsident für Innovation und Internationales am KIT angetreten. Davor war er seit 1992 in verschiedenen Funktionen bei der Fraunhofer-Gesellschaft tätig, zuletzt als Bereichsleiter Umwelt-Engineering am Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie ICT in Pfinztal. Im Dezember 2007 übernahm er die Leitung des Fraunhofer-Instituts für Grenzflächen und Bioverfahrenstechnik in Stuttgart. Seit April 2008 hatte er zudem an der Universität Stuttgart eine Professur und die Leitung des Instituts für Grenzflächenverfahrenstechnik und Plasmatechnologie inne. FOTO: FRAUNHOFER

### // 1 //

*Mit wem würden Sie gerne mal einen Tag lang den Job tauschen?*

Ich habe und hatte immer interessante Jobs und wollte nie mit jemandem tauschen.

### // 2 //

*Vorausgesetzt, Sie hätten alle Möglichkeiten: Was würden Sie erfinden?*

Ein Medikament, das alle Formen von Krebs besiegt.

### // 3 //

*Was wäre Ihre erste Gesetzesvorlage als Bundeskanzler?*

Ein Gesetz zur nachhaltigen Entwicklung.

### // 4 //

*Vollenden Sie den Satz: Die Studierenden von heute ...*

... haben sehr viele Möglichkeiten, was ihnen aber die Entscheidung nicht leichter macht.

### // 5 //

*Wie hat sich seit dem Studium Ihre Welt verändert?*

Die Welt ist internationaler, schnelllebiger und unsicherer geworden.

### // 6 //

*Vollenden Sie den Satz: Ich tanke Energie ...*

... im Urlaub am Meer in Südfrankreich und am Wochenende bei ausgedehnten Spaziergängen mit meiner Frau. //

### Kontakt

>> Klaus Rümmele  
Presse, Kommunikation und Marketing  
Leitung Crossmedia und Marketing  
Tel.: +49 721 608-48153  
Fax: +49 721 608-45681  
klaus.ruemmele@kit.edu

# Frischer Wind für Studium und Berufseinstieg

## Studium, und dann?

**Der Weg ins Berufsleben liegt nicht immer auf der Hand. Wichtig ist eine frühe Vernetzung mit Praktikern. Die Ingenieurkammer Baden-Württemberg (INGBW) sorgt für Hilfestellung und gute Kontakte schon während des Studiums.**

Besonders effektiv ist ihr Patenprogramm unter dem Motto „Planen statt Kellnern“. Die „Paten“, gestandene Bauingenieure, betreuen Studierende bei deren beruflicher Entwicklung und bieten zu diesem Zweck Studentenjobs in ihren Ingenieurbüros an. „Studierende, die ihr Studium selbst finanzieren müssen, tun dies berufsorientiert und lernen praxisnah verschiedene Berufsrichtungen und mögliche Arbeitgeber kennen“, erläutert INGBW-Präsident Prof. Dr.-Ing. Stephan Engelsmann das Konzept.

Philipp Längst, Absolvent im Fach Bauingenieurwesen an der Universität Stuttgart, durchlief ein solches Patenprogramm. Ihm bot es „einen wichtigen Einblick in die vielseitigen Herausforderungen des Ingenieurberufs und die Chance, theoretische Kenntnisse aus dem Studium direkt in die Praxis umzusetzen“, wie er berichtet.



Philipp Längst mit seinem Paten, INGBW-Ehrenpräsident Rainer Wulle

Während des Studiums engagierte sich Philipp Längst auch als „Junior“ der INGBW. „Junioren sind keine klassischen Mitglieder der INGBW“, erläutert Präsident Engelsmann. „Studierende aus den verschiedenen Ingenieurdisziplinen können aber als ‚Junioren‘ der Ingenieurkammer unser Serviceangebot wie ein Mitglied in Anspruch nehmen.“

Für einen Beitrag von 30 Euro im Jahr profitieren sie vom Beratungsangebot der INGBW und zahlreichen Vergünstigungen. Sie erhalten kostenlos berufsrelevante Informationen, wirken in Ausschüssen mit und erhalten Kontakt zu zahlreichen Ingenieurbüros im Land. Sie nehmen gratis an Fachtagungen und Kongressen der Kammer teil und können die Praktikanten- und Stellenbörse nutzen.

Mit tatkräftiger Unterstützung  
durchs Studium  
und ins Berufsleben!

**ING BW**

Ingenieurkammer Baden-Württemberg  
voranbringen – vernetzen – versorgen

**Profitieren Sie jetzt  
von einem lebendigen Netzwerk  
und einer starken Lobby!**

Als Junior der Ingenieurkammer Baden-Württemberg genießen Sie viele Vorteile. Starten Sie ins Berufsleben als vollwertiges Mitglied. Die Kammer steht Ihnen zur Seite mit einem breiten Beratungsangebot, sie macht für Sie Politik und bietet eine lohnende Altersvorsorge.



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





## DIE HOCHSCHULGRUPPE AIESEC

### CAMPUSLEBEN

**>> Mit AIESEC Karlsruhe die Welt entdecken. Erfahrungen im Ausland sammeln. Fremde Kulturen kennenlernen. Selbst Verantwortung übernehmen und eigene Projekte leiten. Sich selbst ausprobieren und Menschen kennenlernen, die ähnliche Überzeugungen teilen wie man selbst. Mehr als nur Studieren.** FOTO: AIESEC



// Vertreten in über 120 Ländern ist AIESEC mit rund 80.000 Mitgliedern die größte Studentenorganisation der Welt. Unser Ziel ist es, jungen Menschen die Möglichkeit zu geben sich selbst zu entwickeln, sei es durch ein Auslandspraktikum oder durch ein ehrenamtliches Engagement bei uns.

AIESEC Karlsruhe vermittelt soziale Projekte auf allen Kontinenten mit einer Dauer von etwa 6 bis 8 Wochen, was auch problemlos in den Semesterferien zu realisieren ist. In einem solchen Projekt kann man beispielsweise Schüler in Indonesien unterrichten oder Frauen in afrikanischen Slums dabei unterstützen, ihr eigenes Geschäft aufzubauen.

Auch Fachpraktika sind mit AIESEC möglich. Ein großes Angebot gibt es hier vor allem für Studierende der Informatik und

der Wirtschaftswissenschaften mit Schwerpunkt Marketing. Wer also einmal kennenlernen will, wie Unternehmen in Asien Marketing betreiben oder in Südamerika ein Praktikum in der Entwicklung machen möchte, der ist bei AIESEC Karlsruhe an der richtigen Adresse. //

### Informationen

Wenn du Lust hast, selbst dein Abenteuer im Ausland zu starten und/oder dir vorstellen kannst, dich bei AIESEC zu engagieren, dann komm doch einfach in unserem Büro vorbei oder melde dich unverbindlich an:

**>> AIESEC Karlsruhe**  
Waldhornstraße 27  
76131 Karlsruhe  
Tel.: 0721 379808  
Anmeldung: [aiesec.de/register](http://aiesec.de/register)

### Kontakt

**>> Klaus Rümmele**  
Presse, Kommunikation und Marketing  
Leitung Crossmedia und Marketing  
Tel.: +49 721 608-48153  
Fax: +49 721 608-45681  
[klaus.ruemmele@kit.edu](mailto:klaus.ruemmele@kit.edu)

# Dürr Challenge 2016

## 4. internationales Filmprojekt – bewirb dich jetzt!



**Du wolltest schon immer mal in die Zukunft schauen? Dann reise mit der Dürr Challenge 2016 in die Welt von morgen!**

Wie leben wir morgen und was wird uns antreiben? Schau Dir Buenos Aires, Dubai oder Kuala Lumpur mit futuristischem Blick an und halte die Zukunft

mit der Kamera fest. Zeige der Welt, was sie morgen bewegt! Mit vier anderen Studenten reist Du für eine Woche in eine der drei Weltstädte, in welcher Eurer Filmprojekt startet. Dabei arbeitet Ihr als Team und haltet im Film Eure Ideen über die „WORLD OF TOMORROW“ fest. Die Kosten für Reise, Verpflegung, Unterbringung sowie Equipment übernimmt Dürr. Bei der großen Premierenfeier im Herbst

werden Eure Visionen dem Publikum und einer Jury präsentiert. Anschließend wird das Siegerteam mit einem Preisgeld von €500,- Euro ausgezeichnet.

► Du willst dabei sein und uns Deine Welt von morgen zeigen? Dann bewirb Dich bis zum 10.07.2016 auf [www.durr.com/challenge](http://www.durr.com/challenge) um einen Platz für dieses einmalige Erlebnis!



LEADING IN PRODUCTION EFFICIENCY



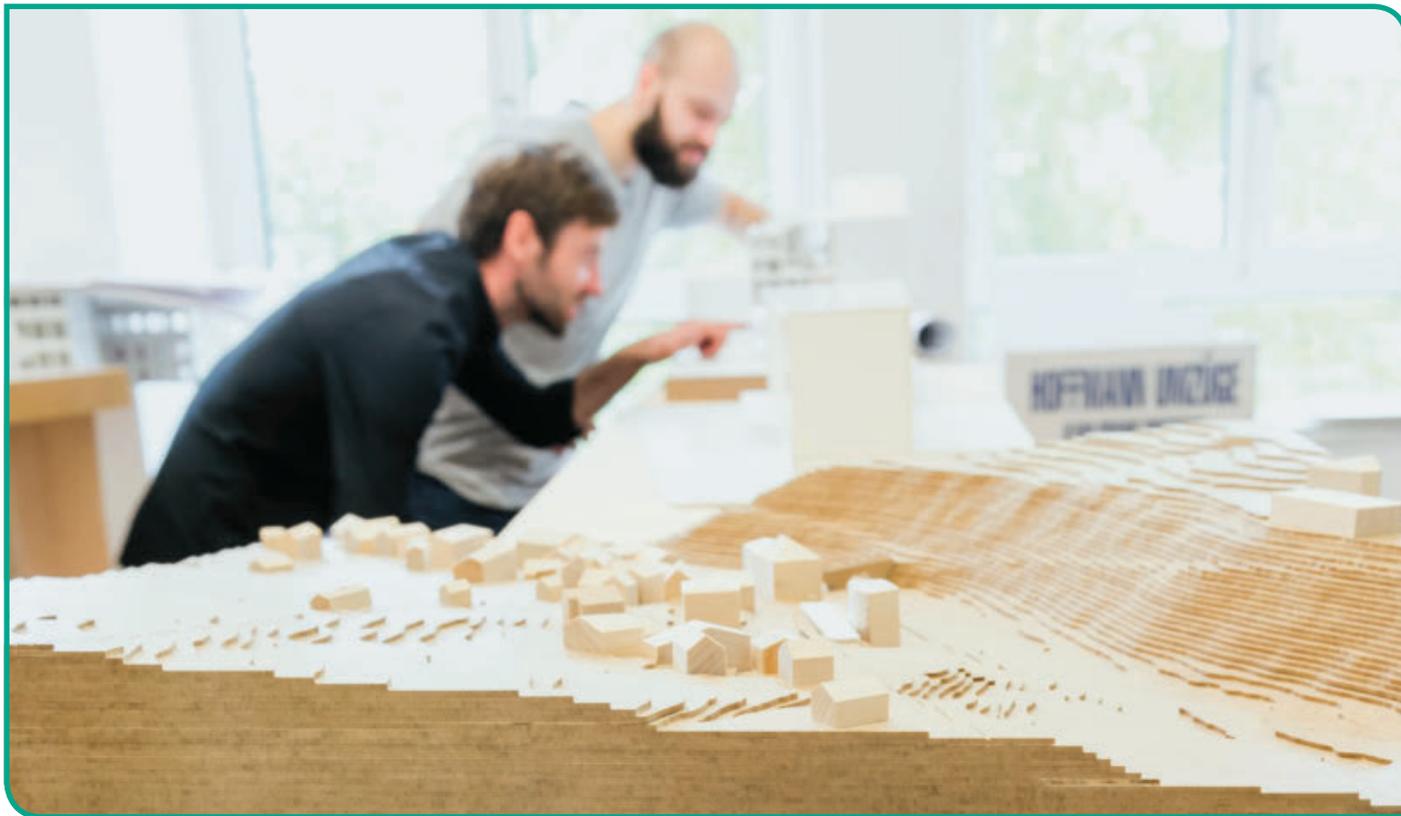
### WORLD OF TOMORROW

#### 4. INTERNATIONALER WETTBEWERB FÜR STUDENTEN

**Dein Blick in die Zukunft.** Wolltest Du schon immer mal in die Zukunft schauen? Dann reise mit der Dürr Challenge 2016 in die Welt von morgen. Wie leben wir morgen und was wird uns antreiben? Schau Dir Buenos Aires, Dubai oder Kuala Lumpur mit futuristischem Blick an und halte die Zukunft mit der Kamera fest. Zeige der Welt, was sie morgen bewegt!

Reise- und Drehzeit vor Ort  
 >> Buenos Aires: 02. – 09.09.2016  
 >> Dubai: 12. – 18.09.2016  
 >> Kuala Lumpur: 20. – 27.09.2016  
 Bis 10. Juli 2016 bewerben

[www.durr.com/challenge](http://www.durr.com/challenge)



## IM PROJEKT „ICELAB“

STUDIUM AM KIT // PRAKTIKUM

**>> Eine Inselgruppe an der südlichsten Spitze Patagoniens gegenüber dem Südpol. Extreme Wetterschwankungen, Regen und Kälte dominieren das Klima. Über ein ganz ungewöhnliches Studierendenprojekt sprach Nina Steinhübel mit Professor Renzo Vallebuona.** FOTO: MARKUS BREIG, TANJA MEISSNER

// Bis vor wenigen Jahren war die Inselgruppe noch komplett von der restlichen Welt abgeschnitten. Eine Infrastruktur gibt es nicht und bis auf einige Häuser ist das Land völlig unbesiedelt. Die Rede ist vom Feuerland auf Patagonien. „Außer Wissenschaftlern und naturverrückten Freaks verirren sich eigentlich keine Touristen dorthin“, lacht Renzo Vallebuona, Professor für Konstruktive Entwurfsmethodik an der Fakultät für Architektur am KIT, der das Feuerland selbst schon als Bergsteiger besucht hat. Genau das aber sei seiner Meinung nach das Verlockende an diesem Gebiet, denn durch seine Abgeschiedenheit und windgeschützte Lage konnte sich dort ein einzigartiges, atemberaubendes Ökosystem mit tausend Jahren alten Bäumen und seltenen Moosen entwickeln. Die topographi-

schen Bedingungen ohne Beeinflussung durch den Menschen mache das Feuerland so interessant für die Forschung.

Um die Forschung auf der Insel zu fördern, hat er mit KIT-Studenten seines Fachgebietes in Kooperation mit einer Partneruniversität in Patagonien das Projekt „ICELAB“ ins Leben gerufen. Ziel ist es, einen Wohnraum zu entwickeln, der gleichzeitig als Labor sowie als mehrtägige Wohnmöglichkeit für zwei bis vier Forscher fungiert und dem rauen Wetter des Feuerlandes gewachsen ist. //

### Informationen

Was genau die Studierenden im Projekt planen: Studienprojekt in Patagonien

>> [www.pkm.kit.edu/7211.php](http://www.pkm.kit.edu/7211.php)

### Kontakt

>> Klaus Rümmele  
Presse, Kommunikation und Marketing  
Leitung Crossmedia und Marketing  
Tel.: +49 721 608-48153  
Fax: +49 721 608-45681  
[klaus.ruemmele@kit.edu](mailto:klaus.ruemmele@kit.edu)

«Essentials for the Best!»

**SCHNEEBERGER**  
LINEAR TECHNOLOGY



## Verwirklichen Sie mit SCHNEEBERGER zukunftsweisende Technologien

SCHNEEBERGER ist heute mit über 450 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter einer der größten Arbeitgeber im Schwarzwald. Unser erforderliches Know-How hat seinen Ursprung in unserer international operierenden, mittelständischen Firmengruppe, deren Mitarbeitenden mit Kreativität, Ideenreichtum und Eigeninitiative zum ständig wachsenden Erfolg unseres Unternehmens beitragen.

### Menschen schaffen Werte

Bei SCHNEEBERGER steht der Mensch im Mittelpunkt. Unsere qualifizierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sind es die für Qualität in jeder Hinsicht sorgen. Diese Leistung entsteht nicht durch Zufall, sie ist Absicht und Resultat überdurchschnittlichen Einsatzes. Wir bieten Persönlichkeiten Freiräume für die Entfaltung von Engagement und Kreativität. Wir wollen die Besten sein und aus der Zukunft das Beste machen. Nicht zuletzt deshalb wurde SCHNEEBERGER ausgezeichnet als ein Glanzlicht der Wirtschaft in unserer Region.

SCHNEEBERGER bietet technisch versierten Ingenieuren, Technikern und Facharbeitern, vorzugsweise aus dem Bereich der spanenden Fertigung oder Elektronik, anspruchsvolle Entfaltungsmöglichkeiten in einem dynamischen und erfolgreichen mittelständischen Unternehmen. Eine den Anforderungen entsprechende Vergütungspolitik, Unterstützung der persönlichen und kontinuierlichen Weiterentwicklung sowie umfangreiche soziale Leistungen sind für uns selbstverständlich.

#### SCHNEEBERGER GmbH

Personalleiter Herr Werner | Gräfenau 12  
75339 Höfen/Enz | Telefon: 07081 782-165  
E-Mail: michael.werner@schneeberger.com  
www.schneeberger.com





## „BLOSS NICHT UNTERGEHEN!“

ARBEITSWELT // ABSOLVENTENPORTRÄT

**>> Interview mit einem Politiker? Klingt nach vorgeschriebenem Skript, strengen Blicken des Pressevertreters und langen Sätzen ohne Inhalt. Bei Tobias Lindner läuft das anders. Mit Redakteurin Mailine Schirmeister sprach er unerwartet offen über seinen Einstieg in die Politik.** FOTO: RAINER CHRISTIAN KURZEDER

// Chefredakteur der Schülerzeitung und freier Mitarbeiter einer regionalen Tageszeitung. Geht man nach dem Lebenslauf Tobias Lindners, hätte man ihn heute wohl eher als kritischen Journalisten gesehen. Mit 16 Jahren entschloss er sich aber, in der Politik mitzumischen. Seine Meinung äußert Tobias Lindner auch als Bundestagsabgeordneter. Die Wahl, der Partei Bündnis 90/Die Grünen beizutreten fiel nicht nur auf Grund der hohen Diskussionsfreude: „Wir versuchen, Lösungen zu finden, ohne dass daraus morgen wieder neue Probleme werden.“

hat Tobias Lindner nicht nur den Abschluss der Technischen Volkswirtschaftslehre erreicht, sondern sich auch weiter für Bündnis 90/Die Grünen engagiert. Aber falls er dachte, nach der Promotion gibt's endlich Urlaub, hat er das Spiel nicht mit der Politik gemacht. Fliegender Wechsel von der Uni in den Deutschen Bundestag. Mit damals 29 Jahren ist Tobias Lindner eines der jüngsten Bundestagsmitglieder. Eine 60-Stunden-Woche ist dabei nichts Außergewöhnliches. Wie man die ersten Monate als Politiker übersteht? „Bloß nicht untergehen!“

### Kontakt

>> Klaus Rümmele  
Presse, Kommunikation und Marketing  
Leitung Crossmedia und Marketing  
Tel.: +49 721 608-48153  
Fax: +49 721 608-45681  
klaus.ruemmele@kit.edu

Genauso klar war für Tobias Lindner auch die Wahl der Hochschule, für ihn ist „Karlsruhe, was Wirtschaftsingenieurstudiengänge angeht, die beste Wahl hier im Bundesgebiet“. Nach fünf Jahren

Tobias Lindner schwimmt immer noch. Wie lange, das will er sich offenhalten: „Man muss rechtzeitig erkennen, wann es auch gut ist, noch etwas anderes zu erleben.“ //

# Hochkarätige Karriereentwicklung an der Unternehmerischen Hochschule®

Das MCI Management Center Innsbruck hat sich mit 3.000 Studierenden, davon 1.300 im Bereich Technologie & Life Sciences, 1.000 Lehrenden, 200 Partneruniversitäten, zahlreichen Absolventen/-innen und Arbeitgebern in aller Welt zu einer internationalen Benchmark und zum begehrten Partner für Forschung, Lehre und Weiterbildung entwickelt.

28 Bachelor- und Masterstudiengänge in den Bereichen Wirtschaft & Gesellschaft sowie Technologie & Life Sciences, davon zehn in englischer Sprache, bereiten auf internationale Berufswege in

einem kompetitiven Umfeld vor. Mit begrenzten Studienplätzen, Auslandsaufenthalten, hochkarätigen Lehrenden, intensiver Betreuung und Praktika in aller Welt sowie praxisnahen Lehrveranstaltungen in kleinen Gruppen bietet die Unternehmerische Hochschule® ein professionelles Studenumfeld mit ausgezeichneten beruflichen und persönlichen Entwicklungsmöglichkeiten.

## Dynamische Technik-Hochschule

Im Rahmen einer beispielgebenden Technologieoffensive wurde das technische Studienangebot stark ausgebaut. Mit rund 1.300 Studierenden in diesem Segment hat sich das MCI zunehmend als ernstzunehmender Player im deutschsprachigen Raum etabliert, was zahlreiche ausgezeichnete Bewertungen in Umfragen und Rankings belegen. Das Studienangebot reicht von Bio- & Lebensmitteltechnologie, Umwelt- & Energietechnik über Mechatronik, Maschinenbau, Elektrotechnik und Medizintechnik bis zu Wirtschaftsingenieurwesen.



MCI-Absolventen verfügen neben einer fundierten naturwissenschaftlichen und ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung über das Rüstzeug für vielfältige Karrierepfade auch im Management. © MCI

Das Management Center Innsbruck als Unternehmerische Hochschule® vermittelt ergänzend zu den Kenntnissen in den naturwissenschaftlichen und technischen Bereichen die am Arbeitsmarkt stark nachgefragten Schlüsselkompetenzen und Querschnittskompetenzen wie Management, betriebswirtschaftliche und rechtliche Grundlagen.

## why not study at the top?

International studieren an der Unternehmerischen Hochschule®

Ranked #1 in Austria  
Global Survey & Trendence Graduate Barometer



### BACHELORSTUDIUM

#### Wirtschaft & Gesellschaft

- Betriebswirtschaft
- Business Administration **NEU**
- Business & Management
- Management, Communication & IT
- Management & Recht
- Nonprofit-, Sozial- & Gesundheitsmgmt.
- Soziale Arbeit
- Tourismus- & Freizeitwirtschaft
- Wirtschaft & Management

- D&E ONLINE
- E ONLINE
- E VZ
- D&E BB

#### Technologie & Life Sciences

- Bio- & Lebensmitteltechnologie\* **NEU**
- Mechatronik
- Umwelt-, Verfahrens- & Energietechnik
- Wirtschaftsingenieurwesen

- D&E VZ
- D&E VZ BB
- D&E VZ BB
- D&E VZ BB

**E** = in englischer Sprache, **D&E** = in deutscher und englischer Sprache; **VZ** = Vollzeit, **BB** = berufs- begleitend; **ONLINE** = Blended Learning (Online- & Präsenzmodule), \*Vorbehaltlich Änderung der bestehenden Akkreditierung/en; © Stubai Gletscher

### MASTERSTUDIUM

#### Wirtschaft & Gesellschaft

- Entrepreneurship & Tourismus
- European Health Economics & Mgmt. **NEU**
- International Business & Management
- International Health & Social Management
- Management, Communication & IT
- Soziale Arbeit, Sozialpolitik & -management
- Strategic Management & Law

- D&E E VZ
- E VZ
- E VZ BB
- E VZ
- E VZ
- D&E VZ
- E VZ

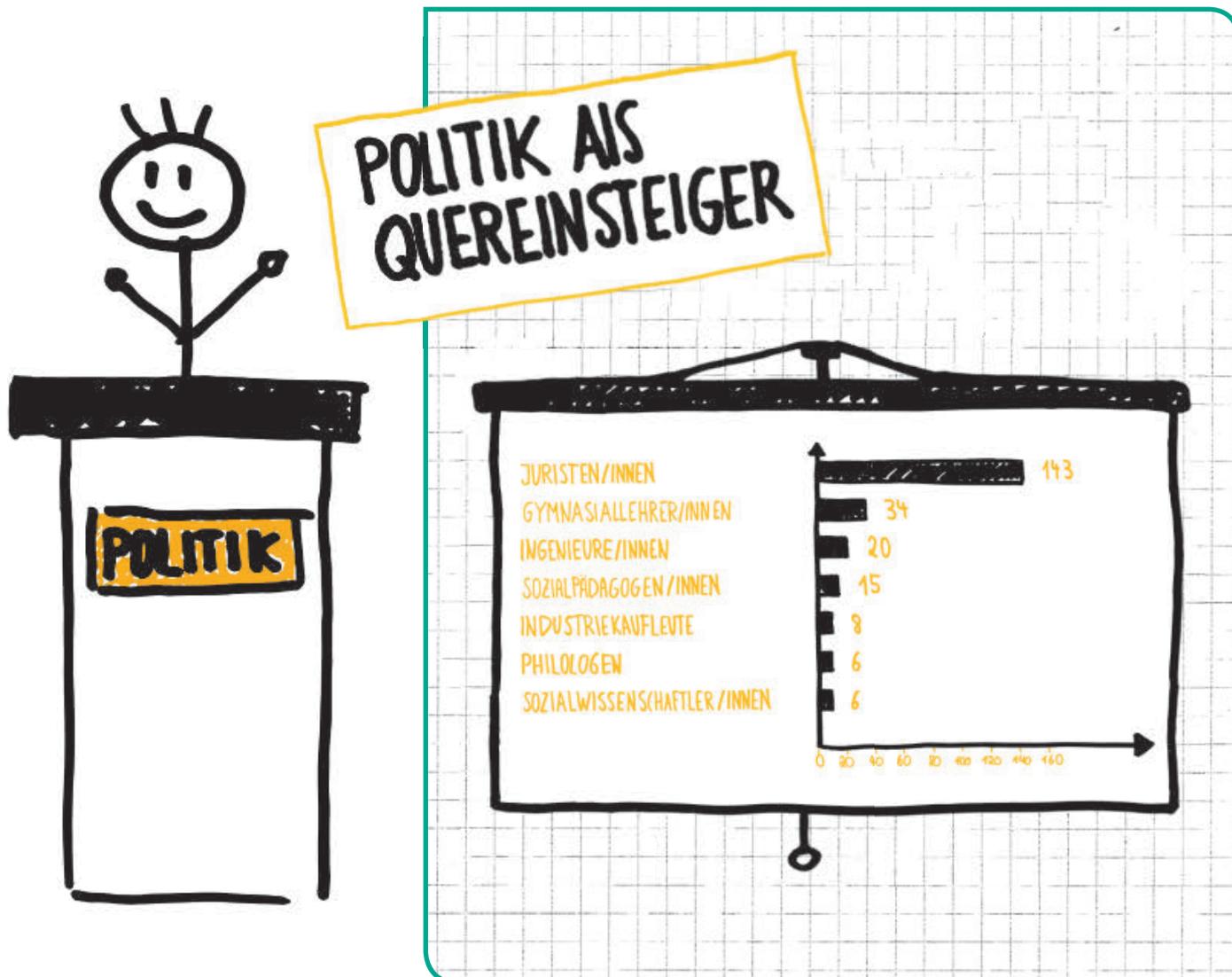
#### Technologie & Life Sciences

- Biotechnologie
- Lebensmitteltechnologie & Ernährung\* **NEU**
- Mechatronik & Smart Technologies
- Umwelt-, Verfahrens- & Energietechnik
- Wirtschaftsingenieurwesen

- D&E VZ
- D&E VZ BB
- D&E E VZ BB
- D&E VZ BB
- D&E BB

### EXECUTIVE MASTERSTUDIUM

- ZERTIFIKATS-LEHRGÄNGE
- MANAGEMENT SEMINARE
- MASSGESCHNEIDERTE TRAININGS
- TECHNISCHE WEITERBILDUNG
- SUMMER SCHOOLS



## POLITIK ALS QUEREINSTEIGER

### ARBEITSWELT // BRANCHE

>> **Wer nicht gleich in den Wahlkampf ziehen will, kann im Umfeld der Abgeordneten starten.**

// Referenten in Parteien, Ministerien und in der öffentlichen Verwaltung können oft viel von ihrem Fachwissen aus dem Studium einsetzen und werden gut bezahlt. Studiengänge der Geistes- und Sozialwissenschaften, Wirtschaftswissenschaften, aber auch andere Akademiker wie Physiker haben Chancen auf diese Stellen. Zu Beginn einer Karriere als Politik-Referent schwankt das Jahresgehalt zwischen 33.000 und 95.600 Euro (brutto).

Wer die Seiten wechselt und als Lobbyist arbeitet, startet etwa auf dem gleichen Niveau. Mit ein wenig Berufserfahrung kann in der Politik aber wesentlich mehr Gehalt herauspringen, über 150.000 Euro. Vom Staatssekretär bis zur Pressestelle, die Berufsmöglichkeiten in der Politik sind divers. Genauso auch die Wege dahin: Ein Studium der Politikwissenschaften ist keine Voraussetzung. Frühes politisches Engagement macht jedem und jeder den Quereinstieg möglich. //

### Kontakt

>> Klaus Rümmele  
 Presse, Kommunikation und Marketing  
 Leitung Crossmedia und Marketing  
 Tel.: +49 721 608-48153  
 Fax: +49 721 608-45681  
 klaus.ruemmele@kit.edu



## Studium beendet? Auf die Plätze, fertig - Ulm!

### Die clevere Alternative für Ihren Karrierestart!

Auf unserer Internetseite finden Sie interessante und attraktive Jobs für Ihre Zukunft in der Innovationsregion Ulm:

[www.innovationsregion-ulm.de](http://www.innovationsregion-ulm.de)

#### Innovationsregion Ulm

Olgastraße 101, D - 89073 Ulm  
Tel.: 0731/173-121, Fax: 0731/173-5121  
info@innovationsregion-ulm.de  
[www.facebook.com/InnovationsregionUlm](http://www.facebook.com/InnovationsregionUlm)  
[www.twitter.com/RegionUlm](http://www.twitter.com/RegionUlm)  
[www.youtube.com/innoregionulm](http://www.youtube.com/innoregionulm)



Wir sind eine international führende Unternehmensgruppe der Medienventiltechnik und Pneumatik mit mehr als 135.000 Mitarbeitern weltweit. Innerhalb des EMERSON-Konzerns sind wir in der Sparte Industrial Automation angesiedelt. Neben Standardprodukten liefern wir kundenspezifische Problemlösungen für fast alle wichtigen Industriezweige.

Am Standort Ölbronn-Dürren bei Pforzheim befassen wir uns schwerpunktmäßig mit der Entwicklung und Fertigung von Proportionalventilen, Mikropneumatik, Analysen- und Medizintechnik, Sensorik sowie individuellen Lösungen.

Zur Unterstützung unseres Marketing-Teams suchen wir einen

## Praktikant (m/w) Marketing

### Wir bieten Ihnen:

- Die Möglichkeit zur selbstständigen Geschäftsfeldanalyse und Strategieentwicklung in einem der Zukunftsmärkte – der Medizintechnik
- Die Einarbeitung in das Geschäftsfeld und die internationale Zusammenarbeit mit unseren Business Development Teams

### Ihre Aufgaben:

- Analyse der heutigen und potenziellen Anwendungen für die Weiterentwicklung der Produktstrategie
  - Markt- und Wettbewerbsanalyse im Umfeld Fluid-Management in medizintechnischen Geräten
  - Analyse von Anwendungen-/Kundenpotenzialen in medizintechnischen Geräten
- Bewertung der potenziellen Geschäfts-/Anwendungs-/Produktsegmente als Entscheidungsgrundlage für die Wachstumsstrategie
- Entwicklung einer Wachstumsstrategie mit dem Fokus Portfolioerweiterung

### Sie bringen mit:

- Studium Wirt.-Ing. / BWL mit Schwerpunkt Marketing und Business Development
- Sehr gute analytische und konzeptionelle Fähigkeiten
- Hohe selbstständige Arbeitsweise
- Ausgeprägte strategische Denkweise
- Sehr gute Kenntnisse in Englisch

Ihr Praktikum sollte mindestens 3 Monate dauern.

### Interesse geweckt?

Dann bewerben Sie sich jetzt – wir freuen uns auf Sie!



**ASCO Numatics GmbH**  
– Personalabteilung –  
Otto-Hahn-Straße 7-11  
75248 Ölbronn-Dürren  
Telefon: 07237-996-0  
[Bewerbung@emerson.com](mailto:Bewerbung@emerson.com)

# Weltweit Spuren legen mit Schuler

Von der Motorhaube bis zur Spraydose: Seit über 175 Jahren bringen Schuler-Pressen Teile für die Industrie in Form und legen damit weltweit Spuren. So wie rund 5.400 Mitarbeiter, die mit Leidenschaft die Umformtechnik für die Welt von morgen entwickeln.

## Von der Schlosserwerkstatt zur Weltspitze

1839 – vor mehr als 175 Jahren – beginnt in Göppingen die Geschichte unseres Unternehmens. Gründer Louis Schuler setzt von Beginn an auf Innovation und Kundennähe. Ab 1852 stellt er mit der Fertigung von Blechbearbeitungsmaschinen die Weichen für die Entwicklung zum Technologieführer in der Metallumformung. Aus dem ehemaligen Handwerksbetrieb wird ein weltweit agierender Konzern. Unverändert blieben unser Erfindergeist, unsere Nähe zum Mittelstand und unsere Vielseitigkeit. Mit 40 Standorten weltweit gehört der Konzern inzwischen mehrheitlich zur österreichischen Andritz-Gruppe.

Mit Pressenlinien von Schuler können Automobilhersteller beispielsweise Türen, Motorhauben oder Heckklappen produzieren. Außerdem entstehen auf den Anlagen von Schuler unter anderem Münzen, Metallverpackungen und Innenteile von Elektromotoren und Generatoren für den Kraftwerksbau.

## Zeiten verändern sich – Werte bleiben!

Als Mitarbeiter bei Schuler können Sie im wahrsten Sinne des Wortes Einzigartiges gestalten. Denn wir sind Weltmarktführer einer faszinierenden Branche: Die Umformtechnik steht für individuelle Lösungen und maßgeschneiderte Produkte. Unsere Maschinen sind Unikate.

## KONTAKT

**Schuler AG**  
 Bahnhofstraße 41  
 73033 Göppingen  
[info@schulergroup.com](mailto:info@schulergroup.com)  
[www.schulergroup.com](http://www.schulergroup.com)



Und genau das macht das Arbeiten bei Schuler besonders abwechslungsreich und vielfältig.

Maßgeschneiderte Technik basiert auf kreativen Ideen, weshalb wir unseren Mitarbeitern, wann immer es geht, Freiraum lassen: Freiraum für die Verwirklichung von beruflichen und privaten Zielen. Vor allem aber auch Freiraum in der Gestaltung ihrer beruflichen Aufgaben. Denn Gestaltungsfreiraum schafft Zufriedenheit und sorgt dafür, dass unsere Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen ihre ganz persönlichen Spuren legen können. Unser gemeinsamer Erfolg beflügelt uns, aber wir heben niemals ab. Und genau diese Bodenständigkeit zeichnet uns aus und verbindet uns – oft ein Arbeitsleben lang.

## Karrierestart bei Schuler

Sie möchten nach Ihrer akademischen Ausbildung in die Arbeitswelt einsteigen, Ihre Ideen verwirklichen und im Berufsleben Ihre ganz persönlichen Spuren legen? Schuler hat ein 18-monatiges Traineeprogramm für Hochschulabsolventen entwickelt – als Trainee erhalten Sie bei uns eine umfassende fach- und abteilungsübergreifende Einarbeitung, die speziell auf Ihre Bedürfnisse zugeschnitten ist. Mit Praxisstationen im Ausland, individuellen Qualifizierungsmaßnahmen sowie cross-funktionalen und standortübergreifenden Einsätzen im gesamten Schuler-Konzern werden Sie optimal auf den Berufsalltag vorbereitet. Regelmäßige Abendveranstaltungen zur Netzwerkbildung und eine persönliche

Betreuung sorgen für ein umfassendes Gesamtpaket. Die perfekte Beschleunigungsspur für Ihre Karriere beim weltweit größten Pressenhersteller!

Neben unserem Traineeprogramm ermöglichen wir für zukünftige „Spurenleger“ bei Schuler unter anderem: Abschlussarbeiten, Praktika, Werkstudententätigkeiten, duale Studienmöglichkeiten, technische und kaufmännische Ausbildungen und Direkteinsteige für Young Professionals.

## Was uns auszeichnet

Als Fair Company bieten wir unseren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ein globales, erfolgreiches Unternehmen mit Spielraum für vielseitige und verantwortungsvolle Aufgaben.

Sie wünschen sich flexible Arbeitszeitmodelle, eine wettbewerbsfähige Vergütung, strukturierte Weiterbildungsprogramme, Gesundheitsförderung und eine Unternehmenskultur, die sich durch Vielfalt, Freiraum, Leidenschaft und Partnerschaftlichkeit kennzeichnet und in der es Spaß macht, gemeinsam neue Wege zu gehen? Dann überzeugen Sie sich selbst und gehen mit uns auf Spurensuche und entdecken Sie die abwechslungsreiche Arbeitswelt von Schuler.

► Informationen zu Karrieremöglichkeiten bei Schuler finden Sie unter:  
[www.schulergroup.com/karriere](http://www.schulergroup.com/karriere)

FORMING THE FUTURE



## WELTWEIT SPUREN LEGEN.

»Bei Schuler können wir Großes bewegen, international durchstarten und weltweit unsere ganz persönlichen Spuren legen.«

*Trainees bei Schuler*



Von der Motorhaube bis zur Spraydose: Seit über 175 Jahren bringen Schuler Pressen Teile für die Industrie in Form und legen damit weltweit Spuren. So wie rund 5.400 Mitarbeiter, die mit Leidenschaft die Umformtechnik für die Welt von morgen entwickeln. Gehen Sie auf Spurensuche und entdecken Sie die abwechslungsreiche Arbeitswelt von Schuler.



[www.schulergroup.com/karriere](http://www.schulergroup.com/karriere)

**SCHULER** 

Member of the ANDRITZ GROUP



## VON CHINA BIS ZUR ARKTIS

AUS ALLER WELT

**>> Studierende aus 135 Nationen waren im Wintersemester 2015/2016 am KIT eingeschrieben. Auch sie machen das KIT zu dem, was es ist – einem Ort, an dem viele Ideen, Sprachen und Kulturen zusammenkommen. Über Internationalität am KIT haben Ann-Christin Kulick und Mailine Schirmeister mit einigen von ihnen gesprochen. FOTOS: PATRICK LANGER // SONDEM/FOTOLIA**

### Informationen

**>>** [www.pkm.kit.edu/7203.php](http://www.pkm.kit.edu/7203.php) |  
Das Tandem-Programm

### Kontakt

**>>** Klaus Rümmele  
Presse, Kommunikation und Marketing  
Leitung Crossmedia und Marketing  
Tel.: +49 721 608-48153  
Fax: +49 721 608-45681  
[klaus.ruemmele@kit.edu](mailto:klaus.ruemmele@kit.edu)

### Ankommen – zu zweit ist aller Anfang leichter

**//** Als Bettino Crivellini vor fast zwei Jahren von Italien nach Deutschland kam, war da zunächst vieles neu – Sprache und Kultur. „Ich habe mich entschieden, am Tandemprogramm teilzunehmen, um schneller Anschluss zu finden, meine Sprachkenntnisse zu verbessern, aber auch mehr von der deutschen Kultur zu erfahren.“ Anna-Lena Sittle hat an der PH Karlsruhe Interkulturelle Bildung, Migration und Mehrsprachigkeit studiert. Währenddessen jobbte sie im International Scholars and Welcome Office (ISCO) des KIT. Seit Abschluss ihres Studiums ist sie dort weiterhin in der ausländerrecht-

lichen Beratung tätig – aber ihr Interesse an anderen Kulturen und Sprachen geht über den Arbeitsalltag hinaus. Bereits seit ihrer Studienzeit nimmt sie am Tandem-Programm des Studierendenwerks teil. „Aktuell habe ich einen italienischen Tandem-Partner, davor hatte ich auch schon englischsprachige. Teilweise braucht es einige Zeit, jemanden zu finden, mit dem man auf einer Wellenlänge ist. Als ich es dann aber geschafft hatte, hat mir das extrem weitergeholfen“, erzählt Anna-Lena. **//**

### Über den Tellerrand hinaus schauen

**//** Spaghetti Bolognese, Thaicurry, Schnitzel mit Pommes Frites – kaum zu glauben, dass es hier eigentlich um Spanisch geht. Pedro, Markus, Marco und die anderen haben sich getroffen, um einfach nur Spanisch zu sprechen. Worüber? Mit welchem Ergebnis? Völlig egal, Hauptsache Spanisch. Jede Woche treffen sich die Studierenden, um neue Freundschaft-



### Weitere Informationen

- >> [www.pkm.kit.edu/7205.php](http://www.pkm.kit.edu/7205.php) |  
Das Sprachcafé
- >> [www.youtube.com/watch?v=\\_B4o0u2YJl4&feature=youtu.be](https://www.youtube.com/watch?v=_B4o0u2YJl4&feature=youtu.be) |  
Video
- >> [www.pkm.kit.edu/7207.php](http://www.pkm.kit.edu/7207.php) |  
Zwischen Deutschland und Kroatien

nenlernen verhindert. „Das kann bei einer internationalen Beziehung schon passieren, dass man aneinander vorbeiredet“, erzählt Maren. Sie ist 26 und studiert Volkswirtschaft am KIT. Ihr Freund Marin kommt aus Kroatien, ist 24 und studiert Informatik. Zunächst kam er nur für ein Auslandssemester nach Deutschland, schrieb sich dann aber regulär am KIT ein. Zuerst sprachen die beiden Englisch, bald schon Deutsch: „Ich will die Sprache richtig gut lernen, und so viel



Angeboten an. Wie, erzählt Sebastian Becker im Interview. Thomas Latzko ist Doktorand am KIT. Von der Messkampagne POLSTRACC in Kiruna, Schweden, nahe des Nordpols erzählt er im Video. //



ten zu schließen und ihre Kenntnisse in verschiedenen Sprachen zu verbessern: „Chinesisch, Norwegisch und Schwedisch, dienstags Französisch, am Mittwoch Italienisch und Spanisch“, erzählt Marco, der die Organisation des Sprachcafés übernommen hat. Der Arbeitskreis Erasmus veranstaltet es. Die Internationalisierung der Studierenden regt auch die Mensaleitung am KIT zu neuen

### Bleiben – wenn der Zwischenstopp Zuhause wird

// „Wollen wir uns mal auf einen Kaffee treffen?“ „Nein.“ – So lernten sich Maren und Marin auf einer Erasmus-Party kennen. Was klingt wie eine Zurückweisung, wird mit dem zweiten Satz zur lustigen Anekdote: „Hast du verstanden, was ich gesagt habe?“ „Nein ...“ – Ein Missverständnis hätte beinahe das Ken-

wie möglich üben. Maren verbessert mich immer, wenn ich einen Fehler mache, wodurch ich schon mein C2-Zertifikat bestanden habe“, erklärt Marin – „das entspricht dem Niveau eines Muttersprachlers“, ergänzt Maren stolz. Ob sie häufig auf ihre ähnlichen Namen angesprochen werden? „Ja, unsere Freunde finden, das macht uns zum Traumpaar“, lacht Maren. //

## Kein Schreiben für die Schublade: Abschlussarbeit in der Industrie.



**Amine Ghariani hat seine Abschlussarbeit bei MAHLE geschrieben und konnte dabei viele Ideen mitnehmen. Im Interview berichtet er von seinem Werdegang und seinen Erfahrungen als Praktikant und Masterand bei MAHLE.**

„Aufgewachsen bin ich im tunesischen Sousse. Nach dem Abitur durfte ich als Stipendiat nach Deutschland für ein Ingenieurstudium. Hier lernte ich Deutsch, versuchte Schwäbisch zu verstehen, lebte mich gut ein und erhielt meine Zulassung für das Studium der Luft- und Raumfahrttechnik an der Universität Stuttgart. Thermodynamik und Strömungslehre sind meine Schwerpunkte – und auch bei MAHLE sehr wichtig und anspruchsvoll. Auch deshalb wollte ich hier ein Praktikum machen und meine Diplomarbeit schreiben.“

Was aus meiner Sicht vor allem für MAHLE spricht: Das ist ein Innovationsführer! Hier werden zukunftsweisende Technologien entwickelt. Daran wollte ich mitarbeiten, meine eigenen Ideen einbringen, mich mit komplexen technischen Aufgaben beschäftigen.

Meine Erwartungen waren hoch – und sie wurden alle erfüllt. Meine Mitarbeit war ausdrücklich gefordert, herausfordernde Projekte konnte ich vorantreiben. Das Wissen aus meinem Studium konnte ich dabei direkt anwenden und vertiefen. Fast täglich habe ich etwas Neues gelernt. Das war in jeder Hinsicht eine sehr bereichernde Zeit.

In meiner Diplomarbeit beschäftigte ich mich mit der numerischen Untersuchung hochtemperaturbelasteter Abgaswärmeüberträger. Mit meinem Betreuer Dr. Ben-Ahmed habe ich oft über Lösungswege

diskutiert. Dabei entstanden viele geniale Ideen! Sämtliche Kolleginnen und Kollegen bei MAHLE zeigten mir von Anfang an, dass sie mir vertrauen und offen für meine Impulse sind. Die Betreuer, Projektleiter und Ingenieure hier haben nicht nur exzellentes Know-how: Sie teilen eine Begeisterung für das Meistern technischer Herausforderungen.

Meine Zeit bei MAHLE war die lehrreichste und spannendste Station meiner akademischen Ausbildung. Hier habe ich die große Chance nutzen können, unter besten Rahmenbedingungen ingenieurtechnische Probleme zu lösen. Von diesem Jahr profitiere ich täglich bei meiner derzeitigen Promotionsarbeit an der Universität Stuttgart.

Mittlerweile, nach sieben Jahren in Baden-Württemberg, verstehe ich sogar Schwäbisch. Auch darauf bin ich stolz.“

## Gehen Sie Ihren Weg. Erfolgreich im Team bei MAHLE.



Als weltweit führender Automobilzulieferer sind wir immer auf der Suche nach neuen Talenten. Machen Sie jetzt den ersten Schritt in Ihre Zukunft und werden Sie Teil unseres Teams!

### Ihr Praktikum.

Im Praktikum bei MAHLE warten vier bis sechs Monate voller spannender Projekte und verantwortungsvoller Aufgaben auf Sie. Denn unsere Praktikanten sind stets voll in die Projekt-

arbeit der Fachabteilungen integriert und werden ermutigt, eigene Ideen zu erarbeiten und einzubringen. Natürlich werden Sie durch einen Mentor aus Ihrem Team und durch die Personalabteilung gezielt unterstützt und individuell betreut.

### Ihre Abschlussarbeit.

Garantiert keine Arbeit für die Schublade: In unserem Stellenmarkt auf [jobs.mahle.com](http://jobs.mahle.com) finden Sie zahlreiche, in-

teressante Projekte, für die wir engagierte Diplomanden, Masteranden oder Bacheloranden suchen. Kein Thema für Sie dabei? Gerne können Sie sich auch initiativ mit einem Themenvorschlag in Ihrem Wunschbereich bewerben!

### Ihr Direkteinstieg.

Im Rahmen des Direkteinstiegs übernehmen Sie vom ersten Tag an selbst Verantwortung. Nach einer gezielten Einarbeitung können Sie sich „on the job“ in Ihrem Fachbereich so weiterentwickeln, wie Sie es sich vorstellen. Beruflich und persönlich. Deutschlandweit und international. Wir unterstützen Sie dabei durch individuelle Personalentwicklungsmaßnahmen. Im Mitarbeiterjahresgespräch entscheiden wir gemeinsam, welche Fördermaßnahmen für Sie am besten sind. Als Direkteinsteiger bei MAHLE kommen Sie bis an Ihr Ziel. Und auch darüber hinaus.

### Ihr Internationales Traineeprogramm.

Im 15- bis 18-monatigen Traineeprogramm bei MAHLE bereiten wir Sie in Ihrem Stammbereich auf Ihre zukünftigen

Aufgaben vor – den Blick über den Tellerrand gibt es inklusive. In anspruchsvoller Projektarbeit können Sie Ihr Talent beweisen und sich ein konzernweites Netzwerk aufbauen. Schließlich durchlaufen Sie unterschiedliche Stationen. Auch außerhalb Deutschlands: So bearbeiten Sie mindestens eines Ihrer Projekte während eines drei- bis sechsmonatigen Auslandsaufenthalts.

Wie der Programmablauf genau aussieht, planen wir individuell. Sie arbeiten an Projekten, die Sie persönlich weiterbringen – und auch MAHLE. Wir begleiten Sie auf Ihrem Weg. In regelmäßigen Gesprächen tauschen Sie sich mit Ihrem Mentor und der Personalentwicklung über Ihre Erfahrungen, den weiteren Ablauf und Ihre Ziele aus. Mit individuellen Trainings- und Personalentwicklungsmaßnahmen garantieren wir Ihnen so die Förderung, die Sie voranbringt.

Weitere Informationen zu MAHLE und unseren Einstiegsmöglichkeiten sowie aktuelle Ausschreibungen finden Sie auf unserer Karriereseite:

► [www.jobs.mahle.com](http://www.jobs.mahle.com)

# MEINE INITIALZÜNDUNG. BEI MAHLE AN DER ZUKUNFT MITARBEITEN.

„Ich bringe mich immer voll ein, fachlich und persönlich. In vielen anspruchsvollen Projekten und in einem aufgeschlossenen Team. Das ist mein Praktikum bei MAHLE und der Start für meine berufliche Zukunft.“

David Hughes, Praktikant

Wir mögen es, wenn unsere Mitarbeiter Ziele haben. Was ist mit Ihnen? Sind Sie bereit für den Startschuss in die Praxis? Wir unterstützen Sie im Rahmen von **Praktika** und **Abschlussarbeiten** dabei, Ihr Wissen als wichtiges Teammitglied einzubringen. Wir von MAHLE sind ein international führender Zulieferer der Automobilindustrie. Mit unseren Produkten für Verbrennungsmotoren und deren Peripherie bis hin zu Lösungen für elektrifizierte Fahrzeuge decken wir von MAHLE alle wichtigen Fragestellungen entlang des Antriebsstrangs und der Klimatechnik ab. Heute arbeiten rund 75.000 Mitarbeiter an über 170 Standorten und in 16 großen Entwicklungsstandorten an innovativen Produkten. Starten Sie Ihren Weg – mit uns.

[jobs.mahle.com](http://jobs.mahle.com)



## MAHLE

*Driven by performance*



**Professorin Gisela Lanza**, Jahrgang 1973, ist seit 2012 Inhaberin der Professur für Produktionssysteme und Qualitätsmanagement und Leiterin des Instituts für Produktionstechnik des KIT. Lanza ist Mitglied in verschiedenen nationalen und internationalen Verbänden und Gremien, darunter die Internationale Akademie für Produktionstechnik – CIRP, die Deutsche Akademie der Technikwissenschaften acatech, die Wissenschaftliche Gesellschaft für Produktionstechnik wgp sowie die Jury des Erwin Schrödinger-Preises des Stifterverbandes für die Deutsche Wissenschaft und der Lenkungsreis der Allianz Industrie 4.0 Baden-Württemberg.

## GISELA LANZA ERHÄLT BUNDES- VERDIENSTKREUZ AM BANDE

BUNDESPRÄSIDENT JOACHIM GAUCK ÜBERREICHT DER PROFESSORIN DES KIT DIE AUSZEICHNUNG FÜR IHRE LEISTUNGEN AUF DEM GEBIET DER PRODUKTIONSTECHNIK

**>> Professorin Gisela Lanza vom Karlsruher Institut für Technologie (KIT) erhielt am 7. März von Bundespräsident Joachim Gauck das Verdienstkreuz am Bande. Am Vortag des Internationalen Frauentags würdigte der Bundespräsident in Berlin 24 Frauen, die in Kultur und Wissenschaft Herausragendes geleistet haben. Gisela Lanza erhält die Auszeichnung für ihre Forschung auf dem Gebiet der Produktionstechnik sowie für ihr Engagement für die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses. FOTO: MARKUS BREIG**

// Die Planung und Gestaltung von Produktionssystemen in globalen Wertschöpfungsnetzwerken stehen im Fokus der Forschung von Professorin Gisela Lanza. Am KIT leitet die Ingenieurin den Bereich Produktionssysteme am Institut für Produktionstechnik (wbk). Hier entwickelt sie Methoden und Modelle, die eine qualitativ hochwertige und gleichzeitig möglichst kostengünstige Produktion ermöglichen. „Dabei geht es unter anderem darum, wie Unternehmen die Umstellung auf eine automatisierte und intelligente Produktion im Sinne von ‚Industrie 4.0‘ gestalten und umsetzen können“, sagt Lanza. Einen besonderen Schwerpunkt legt sie dabei auf die Fertigung in globalen Wertschöpfungsnetzwerken: „Denn die Herstellung komple-

xe Produkte erfolgt heute verteilt auf verschiedene Standorte in der ganzen Welt.“ Damit sei auch ein grundlegendes Verständnis von wichtigen Absatzmärkten wie China unverzichtbar. Mit dem Global Advanced Manufacturing Institute (GAMI) gründete die China-Beauftragte des KIT eine Außenstelle ihres Instituts im chinesischen Suzhou. Das theoretische Verständnis globaler Produktionsstrukturen soll hier in konkrete, robuste und lokal angepasste Netzwerke für Industrieunternehmen übersetzt werden. Seit 2014 ist die Außenstelle auch die offizielle Repräsentanz des KIT in China. Als erste Shared-Professorin Deutschlands konnte die studierte Wirtschaftsingenieurin und promovierte Maschinenbauerin Lanza ihre Lehr- und Forschungstätigkeit am KIT über vier Jahre mit Managementaufgaben in der Automobilindustrie verbinden.

Nicht zuletzt würdigt die Auszeichnung auch Gisela Lanzas Engagement für den wissenschaftlichen Nachwuchs: Mit Lehrveranstaltungen an der KIT-Fakultät für Maschinenbau, der HECTOR School of Engineering and Management am International Department des KIT sowie der starken Einbindung des GAMI in Forschung und Lehre am KIT spricht sie Studentinnen und Studenten sowie junge Forscherinnen und Forscher aus aller Welt an. //

### Kontakt

**>>** Margarete Lehné  
Presse, Kommunikation und Marketing  
Pressereferentin  
Tel.: +49 721 608-48121  
Fax: +49 721 608-43658  
margarete.lehne@kit.edu



Vielfalt erleben. Stärken entdecken.

## Sind Sie ein Beweger?

Beweger lieben Herausforderungen. Sie sind praxishungrig und wissensdurstig, haben starke Ambitionen und klare Ziele. Sie sind fachlich fit, flexibel, denken innovativ und handeln initiativ. Leidenschaftliche Beweger sind von konsequenter Kundenorientierung geprägt und haben Schmalz zu einem der führenden internationalen Unternehmen der Vakuum-Technologie gemacht. Lernen Sie uns näher kennen.

## Direkteinstieg, Abschlussarbeiten, Praktika

### Ihre Tätigkeitsbereiche

Internationaler Vertrieb, Key Account Management, Produkt- und Branchenmanagement, Produktentwicklung / Innovation, Marketing Kommunikation

### Ihre Zukunft als Beweger

Arbeiten Sie in einem Familienunternehmen mit mehr als 1.000 Mitarbeitenden an 17 Standorten. Erleben Sie eine Innovationskultur gepaart mit ökologischem und sozialem Weitblick. Profitieren Sie von unserem umfassenden Leistungspaket: Modernes Entgeltssystem mit Gewinnbeteiligung und Erfolgsprämien, attraktives Vorsorgemodell, eigene Kleinkinderbetreuung, flexible Arbeitszeitmodelle, vielfältige Weiterbildungsmöglichkeiten in der Schmalz Academy sowie zahlreiche Freizeit- und Gesundheitsangebote.

### Ihre Bewerbung

Weitere Informationen erhalten Sie von Martin Helbling unter [personal@schmalz.de](mailto:personal@schmalz.de) oder telefonisch unter +49 7443 2403-240. Bewerben Sie sich per E-Mail oder online unter [www.schmalz.com/karriere](http://www.schmalz.com/karriere)



### Welt der Vakuum-Technologie



J. Schmalz GmbH  
Aacher Straße 29  
72293 Glatten  
[www.schmalz.com](http://www.schmalz.com)

Zum vierten Mal  
ausgezeichnet!  
2004 | 2009 | 2012 | 2015



Schematische Struktur der hergestellten Schichtoxide – der lange Weg zur Anwendung: Was im Labormaßstab funktioniert, kann in größeren Skalen Probleme aufwerfen.

## BATTERIEN AUS ÄPFELN UND MEERSALZ

DAS HELMHOLTZ-INSTITUT ULM FORSCHT AN BATTERIEKONZEPTEN DER NÄCHSTEN GENERATIONEN

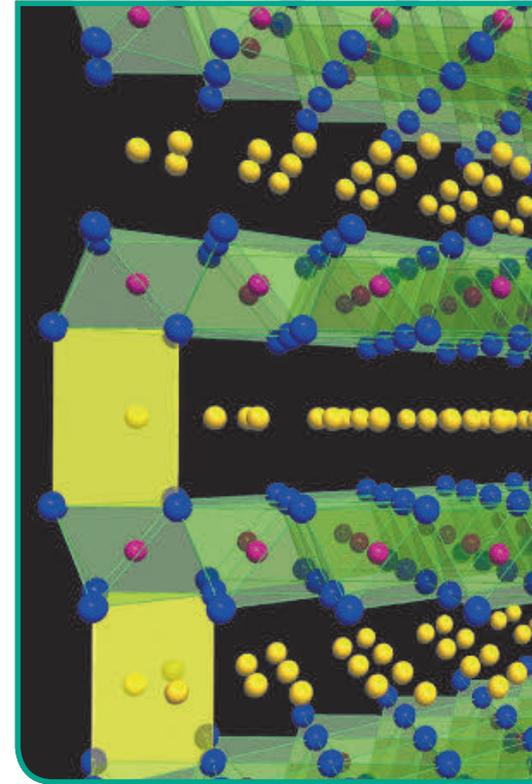
**>> Ein abgenagter Apfel? Das ist doch Müll, oder? Nein, sagen die Forscher am Helmholtz-Institut Ulm (HIU) des KIT. Sie haben aktuell gezeigt, wie biologische Abfälle für Batterien genutzt werden können.** ALMUT OCHSMANN //

ABBILDUNGEN/FOTOS: HIU // SANDRA GÖTTISHEIM // TANJA MEISSNER // FOTOLIA/SULABAJA



Ein Forscherteam des HIU hat ein kohlenstoff-basiertes Aktivmaterial entwickelt, das aus Apfelresten gewonnen wird.

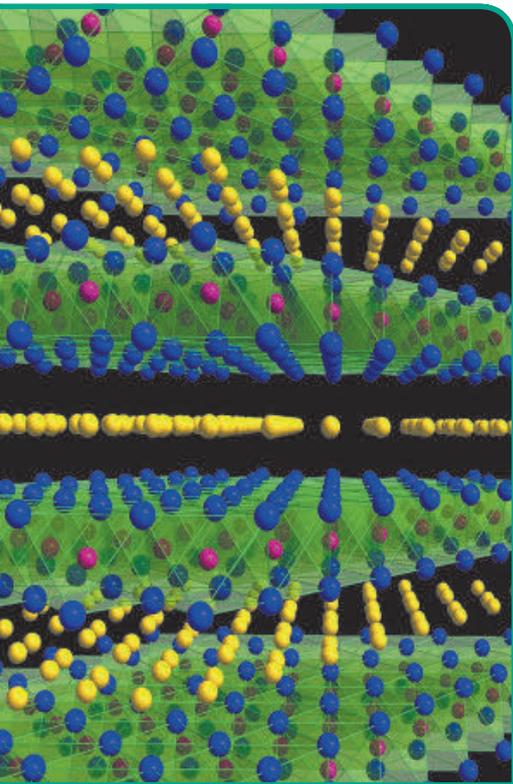
// Die Apfelreste werden unter Luftabschluss so hoch erhitzt, dass sie verkohlen. Diese Kohle hat ganz besondere elektrochemische Eigenschaften: Im Minuspol einer Natriumbatterie kann sie das Natrium in großen Mengen speichern. Für die positive Elektrode wurde ein Material hergestellt, das aus verschiedenen Schichten von Metalloxiden besteht. Natrium ist ein Bestandteil von Natriumchlorid, also Salz, das zum Beispiel im Meerwasser unerschöpflich vorhanden ist. Die aus diesen Substanzen gebauten Energiespeichersysteme heißen Natrium-Ionen-Batterien. Da sie aus weit verbreiteten Rohstoffen wie Biomüll oder Meersalz gewonnen werden, könnten sie in Zukunft kostengünstige und umweltfreundliche Alternativen zu den bisher verbreiteten Lithium-Ionen-Batterien sein. „Energiespeicher werden eine zentrale Rolle in der Energiewende spielen“, sagt Professor Maximilian Fichtner, Direktor des HIU. Die Forschungsgruppen des Instituts verfolgen bei der Untersuchung neuartiger Batteriekonzepte unterschiedliche Richtungen. Die Verbesserung des derzeitigen Lithium-Ionen-Konzepts ist



eine davon: „Wenn wir das Lithium noch dichter packen könnten, und es sich dabei auch noch schneller bewegt, dann wäre das ein kleiner Quantensprung.“ Ein weiterer Forschungszweig widmet sich Systemen, die ohne Lithium auskommen und stattdessen zum Beispiel Natrium oder Magnesium verwenden. Magnesium ist das achthäufigste Element auf der Erde, es ist ungiftig und ungefährlicher als Lithium. Diese Systeme haben das Potenzial, leistungsstärker als die bisher bekannten Nickel-Metallhydrid- oder Bleisäure-Akkumulatoren zu sein, und sie kommen ohne umweltschädliche und teure Schwermetalle wie Kobalt aus. Auch an sogenannten anionischen Batterien auf der Basis von Chlorid-Ionen wird am HIU geforscht. Es ist ein wichtiges Forschungsziel, nachhaltige Materialien für die Energiespeicherung zu finden. Das Team von Professor Stefano Passerini und Dr. Daniel Buchholz hat mit den aus Apfelresten gewonnenen Aktivmaterialien eine Batterie gebaut, die über tausend Lade- und Entladezyklen mit hoher Zyklenstabilität und hoher Kapazität gezeigt hat.

### Kontakt

>> Domenica Riecker-Schwörer  
Redaktion lookKIT  
Tel.: +49 721 608-26607  
Fax: +49 721 608-25080  
domenica.riecker-schworer@kit.edu



Das HIU wurde im Januar 2011 vom KIT als Mitglied der Helmholtz-Gemeinschaft in Kooperation mit der Universität Ulm gegründet. Im Herbst 2014 konnten die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter dann in das neue Gebäude in Ulm einziehen. „Derzeit schließen wir die Zusammenstellung unserer Forschungsgruppen ab. Es läuft gut, die Fachwelt hat großes Interesse an unserer Forschung“, sagt Fichtner.

In den letzten zwei Jahren schafften es zwölf Beiträge des HIU auf die Titelseite von international renommierten Fachzeitschriften wie „Angewandte Chemie“, „ChemElectroChem“ und „Advanced Energy Materials“. „Es ist unser Erfolgskonzept, dass wir sehr schnell Ergebnisse liefern in Bereichen, die als relevant und spannend angesehen werden“, so Fichtner.

Die interdisziplinäre Zusammenarbeit in den Forschungsgruppen ist dabei besonders wichtig. Unterschiedliche Spezialisten arbeiten eng zusammen: solche, die eher chemisch denken mit solchen, die eher physikalisch denken, Experten für Elektrochemie und theoretische Modellierer. Zu den Arbeiten des HIU tragen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowohl des KIT als auch der Universität Ulm und den beiden assoziierten Partnern, dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) und dem Zentrum für Sonnenenergie und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW) bei. Durch das Zusammenspiel der einzelnen Beiträge kann die Mission des Instituts, anwendungsorientierte Grundlagenforschung im Batteriebereich zu betreiben, wirkungsvoll umgesetzt werden.

Insgesamt hat das Institut 125 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, ein gutes Drittel davon sind Doktoranden, die wesentlich an der Forschung beteiligt sind und intensiv betreut werden. Seit einigen

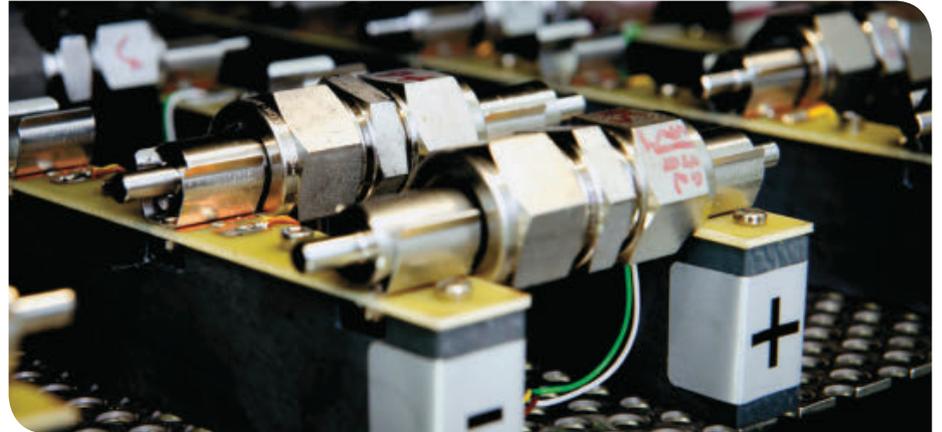
#### Kontakt

>> [maximilian.fichtner@kit.edu](mailto:maximilian.fichtner@kit.edu)



**Prof. Maximilian Fichtner:** „Wir forschen am HIU an neuen Konzepten elektrochemischer Energiespeicherung. Wenn jeder Solarenergie bei sich zu Hause speichern kann, weil das entsprechende System dafür vorhanden ist, wird das ein wichtiges Puzzleteil im Erfolg der Energiewende.“





Detailansicht eines Prüfstandes für die Batterieforschung

Monaten gibt es den PhD-Club, eine Plattform, auf der sich Promovierende wissenschaftlich und organisatorisch austauschen, regelmäßig werden Experten aus Wissenschaft oder Wirtschaft zum zwanglosen Beisammensein am Abend eingeladen: „Es ist wichtig für die jungen Wissenschaftler, dass sie auch einen Eindruck davon kriegen, wie es draußen in der Wirtschaft zugeht. Viele werden dort ihre Arbeit finden, weil es für Akademiker in Forschungseinrichtungen zu wenige dauerhafte Arbeitsplätze gibt“, sagt Fichtner.

Gerade wurde am HIU eine gemeinsame Patentanmeldung mit dem Institut für Nanotechnologie am KIT eingereicht, so Fichtner: „Wir haben Porphyrin, einen Naturstoff, der auch zum Beispiel im Chlorophyll vorkommt, chemisch etwas verändert. Damit können wir Batterien bauen, die nicht nur eine gute Speicherkapazität haben, sondern die sich auch innerhalb weniger Sekunden beladen lassen. Das könnte die Brücke zwischen der Batteriewelt und der Welt der Superkondensatoren werden.“ Superkondensatoren lassen sich viele tausendmal in Sekundenschnelle wieder aufladen, können aber keine großen Energiemengen speichern. Nun könne ein Superkondensator hergestellt werden, der eine vergleichbare Speicherkapazität wie eine Batterie hätte, sagt Fichtner: „Das ist aus unserer Sicht ein Durchbruch.“ Ein wenig abseitige Ideen und Experimentierfreu-

digkeit brauche es schon, um neue Materialien zu synthetisieren: „Interessanterweise wird in Ländern wie Indien oder China, wo die Ressourcen für teure Chemikalien knapp sind, immer mal wieder mit Naturmaterialien experimentiert. Da wurden schon Fischgräten oder Federn karbonisiert und versucht, daraus technische Materialien zu gewinnen“, so Fichtner.

Wie lange dauert es wohl, bis wir Batterien aus Äpfeln kaufen können? Zehn bis 15 Jahre habe es bisher gebraucht, bis neue Materialien bei Autos oder stationären Speichern standardmäßig verwendet wurden, berichtet Fichtner: „Lithium-Eisen-Phosphat wurde Anfang der 1990er-Jahre schon beschrieben, 2005 tauchte es in ersten Batterien auf und erst jetzt ist es in der Massenproduktion.“ Auf dem Weg vom Labor bis in die Anwendung gibt es viele Hürden zu überwinden. Wenn im Labor eine kleine Menge von einem bestimmten Material mit zauberhaften Eigenschaften hergestellt wurde, heißt das noch lange nicht, dass die Synthese bei größeren Mengen genauso wunderbar läuft: „Es kann sein, dass der Laborprozess nicht hochskalierbar ist und völlig neue Verfahren entwickelt werden müssen. In der großen Batteriezelle kann es Überraschungen geben: Vielleicht läuft sie besser als im Labor, vielleicht geht sie völlig in die Knie. Da müssen wir immer wieder neue Entwicklungszyklen anstoßen“, sagt Ficht-

ner. Erst wenn alle Hürden inklusive Sicherheitstests überwunden sind, kann ein Material in die Produktion eingehen.

Fichtner sagt, es werde immer deutlicher, wie bedeutend die Energiespeicherung bei der Energiewende sein wird: „Sonne und Wind bieten große Produktionskapazitäten, die im Netz nicht gespeichert werden können. Wenn mittags die Sonne scheint, gibt es überschüssige Energie. Wenn diese gespeichert würde, könnten wir sie abends oder im Winter nutzen.“ Wichtiger als der Einsatz in der Elektromobilität wird deshalb laut Fichtner der stationäre Bereich sein: „Die Batteriepreise sinken sehr schnell. Schon in zwei bis drei Jahren könnten sich Systeme verbreiten, mit denen wir Sonnenenergie auf dem Dach sammeln, in Strom umwandeln und direkt im Haus für den eigenen Verbrauch speichern. Das wird die Netze entlasten, und es wird ein Milliardenmarkt werden!“ Firmen wie Tesla oder Solarwatt bieten bereits entsprechende Systeme an. „Powerwall“ oder „MyReserve“ heißen die Heimspeicher. Ihr Preis werde vermutlich bald so niedrig sein, dass eine Kilowattstunde nur noch zehn Cent kosten würde. Der Strom aus dem Netz liegt derzeit bei etwa 27 Cent pro Kilowattstunde. Dass die Batterieforschung so direkt sichtbare und erfolgreiche Anwendungen hat, bestärkt die Forscher am HIU: „Das wird uns weiter beflügeln, und das wird auch der Energiewende helfen.“ //



## EDELKRAFTSTOFF AUS DEM MINIREAKTOR

SPIN-OFF DES KIT VERWANDELT GASE

**>> Kleine Erdgasvorkommen und Gase in tausenden von Ölfeldern, deren Förderung eingestellt wurde, bleiben ungenutzt. Allein in Deutschland gibt es hunderte solcher versiegter Quellen, in denen noch jede Menge Gas lagert. Dazu kommt das Problem von Bio- und Klärgas: Wohin mit der Wärme, wenn kein Bedarf besteht? Hier wollen die Gründer von INERATEC Abhilfe schaffen. DOMENICA RIECKER-SCHWÖRER // FOTOS: LAILA TKOTZ**

// Das Spin-off des KIT hat Kleinanlagen entwickelt, die methanhaltige Gase zu synthetischem Flüssigkraftstoff verarbeiten. In 40-Fuß-Containern bringt es kompakte Fischer-Tropsch-Reaktoren, die bisher nur im Großformat genutzt wurden, samt Entschwefelung und Synthesegaserzeugung unter. Trotz der überschaubaren Maße ist der Ertrag der Anlage beträchtlich: „Wir verarbeiten je nach Auslegung und Grad der Auslastung zwischen ein Barrel und 50 Barrel pro Tag“, erklärt Gründer und Chemieingenieur Dr. Tim Böltken.

Böltken hat die verkleinerten Fischer-Tropsch-Reaktoren mit Dr. Paolo Piermartini und Professor Peter Pfeifer, Abteilungsleiter für Chemische Energie-

speicherung am Institut für Mikroverfahrenstechnik, entwickelt. Das Team hat lange getüftelt, um die Reaktoren auf Containerformat zu skalieren, die nur noch an eine Gasquelle angeschlossen werden müssen. Aktuell noch auf Methan als Rohstoff zugeschnitten, könnte dieser Ansatz in Zukunft auch Kohlendioxid und regenerativen Wasserstoff zu Kraftstoffen umsetzen. Dieser Aspekt in Kombination mit den dezentralen Einsatzmöglichkeiten der Anlage lässt das Potenzial von INERATEC erahnen. //

### Kontakt

>> Domenica Riecker-Schwörer  
Redaktion lookKIT  
Tel.: +49 721 608-26607  
Fax: +49 721 608-25080  
domenica.riecker-schworer@kit.edu

### Informationen

>> [www.ineratec.de](http://www.ineratec.de)  
**Kontakt**  
>> [tim.boeltken@ineratec.de](mailto:tim.boeltken@ineratec.de)

# Unsere Vision: Städte effizient, mobil und zukunftsfähig gestalten. Mit SM!GHT



Stolz auf die multifunktionale Straßenlaterne der EnBW – Dipl.-Ing. Torsten Schmidt

**Straßenlaternen stehen an jeder Ecke. Alle paar Meter erleuchten sie nachts unsere Straßen und Gehwege, damit wir sicher den Weg nach Hause finden. Aber wenn wir über nachhaltige, intelligente Städte, so genannte Smart Cities nachdenken, für die u. a. schnelles Internet, Vernetzung und Elektromobilität Standard sind, braucht es eine gute Infrastruktur. Warum dafür nicht die vorhandenen Straßenlaternen nutzen?**

Die Idee, aus Straßenbeleuchtung mehr zu machen, begann bei der EnBW Energie Baden-Württemberg AG bereits im Jahr 2014. Im Innovationsprojekt „SM!GHT smart.city.light“ wurde am damals neu gegründeten Innovationscampus der EnBW ein halbes Jahr später mit einem interdisziplinären Team von Mitarbeitern kreativ an der Umsetzung dieser Idee gearbeitet. Dipl.-Ing. Torsten Schmidt war von der ersten Minute bei SM!GHT mit dabei. „Mich hat vor allem der Spirit im Team begeistert. Alle haben für die Idee gebrannt und hatten

großes Interesse daran, auf der grünen Wiese etwas völlig Neues zu entwickeln.“ Heraus kamen gleich mehrere Produkte, die mittlerweile erfolgreich auf den Markt gebracht wurden. Das erste Produkt, SM!GHT Base, der multifunktionale Ladelichtmast, bietet neben einer Ladeinfrastruktur für E-Fahrzeuge, eine umfangreiche Umweltsensorik, die u. a. Temperatur, Schadstoffbelastungen (Feinstaub, Ozon) und Lärmpegel misst, einen Notrufknopf mit Direktruf zur Notrufzentrale des DRK sowie Public WLAN. Die LED-Leuchte ist obligatorisch. Das zweite Produkt ermöglicht die fast unsichtbare Integration von WLAN in bestehende Straßenbeleuchtungsmasten, was bei den Kommunen auch sehr gut ankommt.

„Ich kann unterwegs jederzeit problemlos im Internet surfen, Musik sowie Videos streamen, mich online navigieren lassen und alles andere, was mein Smartphone oder Tablet hergeben. Zudem kann ich mein E-Fahrzeug fast überall laden, da die Ladesäulen in vielen ausgewählten Straßen und Plätzen installiert sein werden“, beschreibt Schmidt die Vision sowie einige Vorteile von SM!GHT.

## **Immer ein offenes Ohr für Studierende, Absolventen und Berufseinsteiger**

Torsten Schmidt studierte Elektro- und Informationstechnik am KIT und kam dann nach seinem Studium als Konzern-Trainee zur EnBW. „Das Traineeprogramm hat mir einen optimalen Einstieg geboten. Ich habe die verschiedensten Bereiche des

Konzerns kennengelernt, vom Kraftwerk, über die Stromnetze bis hin zum Vertrieb. So konnte ich mich hervorragend orientieren und von Anfang an ein gutes Netzwerk aufbauen.“ Heute treibt er als leitender Ingenieur verschiedene Projekte wie beispielsweise das Licht-Innovationszentrum bei der Netze BW GmbH voran, dem Verteilnetzbetreiber der EnBW. Darüber hinaus ist er auch technischer Koordinator bei einem beteiligten Stadtwerk und

engagiert sich beim VDE (Verband der Elektrotechnik, Elektronik, Informationstechnik e.V.) sowie DIN (Deutsches Institut für Normung e.V.).

Neben seinem Einsatz für eine innovative Energieversorgung hat er immer ein offenes Ohr für Studierende, Absolventen und Berufseinsteiger. Kürzlich wurde er deshalb von den Studierenden, die er sowohl bei der Netze BW als auch bei SM!GHT in Form von Abschluss- und Studienarbeiten betreut und begleitet hat, als „Ingenieur des Monats“ im think ING.-Netzwerk vorgeschlagen und erfolgreich ausgewählt.

## **Durch den Umbruch in der Energiewirtschaft ergeben sich spannende, innovative Themen**

Insgesamt beschäftigt die EnBW jährlich rund 700 Studierende in Rahmen von *Praktika, Werkstudententätigkeiten oder Abschlussarbeiten*. Die Einsatzmöglichkeiten sind sehr vielfältig und in allen Bereichen entlang der gesamten Wertschöpfungskette des Unternehmens möglich: von der Erzeugung, Handel, Vertrieb und Dienstleistungen sowie die Entwicklung von nachhaltigen und innovativen Energielösungen. Nach dem Studium hat man neben dem Direkteinstieg die Möglichkeit, sich für das Konzerntraineeprogramm zu bewerben.

Mehr Informationen unter

- ▶ [www.smight.com](http://www.smight.com) und unter
- ▶ [www.enbw.com/karriere](http://www.enbw.com/karriere).

Verantwortung. Chance. Leidenschaft. Machen.  
Zukunft. Veränderung. Energie. Netzwerk.  
Bewegen. Innovation. Sicherheit. Team >



Gestalten Sie mit uns die Energiewelt von morgen. Die EnBW ist eines der bedeutendsten Energieversorgungsunternehmen in Deutschland. Wir werden viel bewegen, bauen erneuerbare Energien aus, machen unsere Städte nachhaltiger und entwickeln für unsere Kunden intelligente Energieprodukte. In dieser sich stark verändernden Energiewelt stellen wir auch weiterhin eine zuverlässige Versorgung sicher.

Dazu brauchen wir Talente, die ihr Fachwissen und neue Impulse einbringen. Ob **Praktikum**, **Abschlussarbeit** oder **Werkstudententätigkeit**: Wir bieten Ihnen spannende Perspektiven und Freiraum für eigene Ideen.

Machen Sie mit und entdecken Sie die Vielfalt der EnBW unter [www.enbw.com/karriere](http://www.enbw.com/karriere)



## WÄRME AUS DEM UNTERGRUND

GEOTHERMIE BIETET GRUNDLASTFÄHIGE UND NAHEZU KOMPLETT CO<sub>2</sub>-FREIE ENERGIEGEWINNUNG

**>> Kaum einer weiß, dass große Teile von Paris mit der Wärme aus dem Untergrund beheizt werden, auch München setzt sich zum Ziel, seine Fernwärme vollständig über Geothermie geliefert zu bekommen. Dennoch bekommt diese annähernd CO<sub>2</sub>-freie und – als eine der wenigen erneuerbaren Energieformen – grundlastfähige Form der Energiegewinnung in der Öffentlichkeit eher wenig Beachtung.**

DOMENICA RIECKER-SCHWÖRER // FOTOS: AGW // JANA MAYER



// „Dabei ist Geothermie nachhaltig, funktioniert bei jedem Klima und ist sehr wartungsarm“, sagt Professor Thomas Kohl vom Institut für Angewandte Geowissenschaften. Seine Abteilung arbeitet an der wirtschaftlichen Nutzbarmachung der in der Erdkruste gespeicherten Wärme. Unter der Federführung des KIT plant Thomas Kohl zusammen mit anderen Partnern der Helmholtz-Gemeinschaft ein weltweit einzigartiges Untertagelabor für geothermische Grundlagenforschung einzurichten, das GeoLaB (Geothermie-Labor im Bergwerk).

In dem Labor in etwa 500 Metern Tiefe im geklüfteten kristallinen Grundgebirge sollen zukünftig grundlegende wissenschaftliche Fragestellungen mit Hilfe von

In-situ-Experimenten beantwortet werden. Eine zentrale Fragestellung ist, welche Prozesse eine Rolle spielen, wenn man wie bei Enhanced Geothermal Systems (EGS) große Mengen von Wasser in kurzer Zeit in Klüftgestein injiziert, um es in der Tiefe zu erwärmen. „Wir wissen was passiert, wenn ein Fluid ganz langsam über viele Jahre hinweg wenige Meter zurücklegt, aber wir wissen eigentlich nicht, was bei hohen Strömungsraten passiert. Im Bereich der Geothermie werden 50 Liter pro Sekunde angepeilt, die durch das geklüftete Gestein verpresst werden. Das ist eine große Badewanne, die in vier Sekunden voll wird“, erklärt Thomas Kohl.

### Kontakt

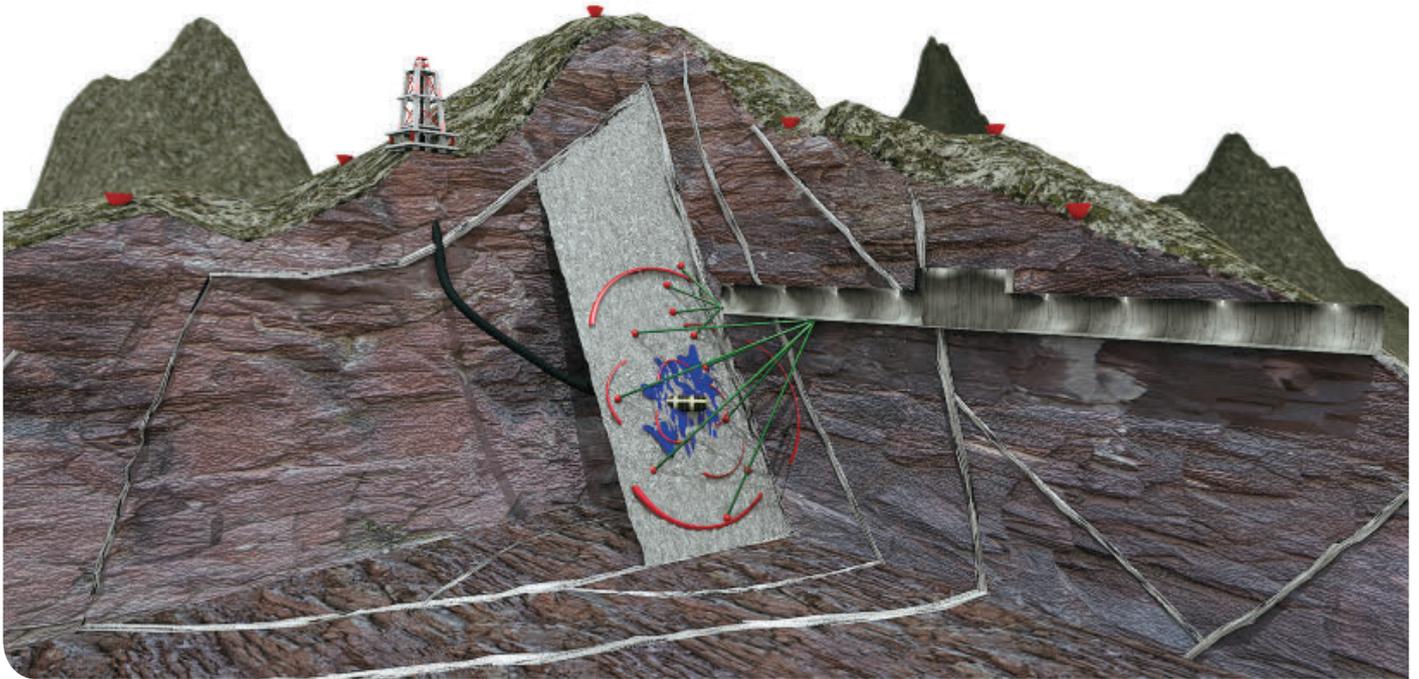
**>>** Domenica Riecker-Schwörer  
Redaktion lookKIT  
Tel.: +49 721 608-26607  
Fax: +49 721 608-25080  
domenica.riecker-schworer@kit.edu



„Viele Prozesse auf und in Klüften, den Fließpfaden der Fluide im Untergrund, werden mit Ersatzmodellen von flachen, glatten Platten beschrieben. Allerdings gibt es solche Platten in der Natur gar nicht, das Gebirge ist rau“, so Kohl weiter, „oder wir setzen Gesetzmäßigkeiten an, die für Sedimentgesteine vor 150 Jahren gefunden worden sind. Das ist auch nicht sinnvoll.“ Dieses mangelnde Grundlagenverständnis der Prozesse rund um die Geothermie sei einer der Hinderungsgründe für die Weiterentwicklung entsprechender Technologien. „Dazu kommt, dass Prozessbeschreibungen und Parametrisierungen oft direkt vom cm-Bereich der Labor-Messungen auf die vierfache Größenordnung im tiefen Untergrund übertragen werden“, so Kohl.

Hinzu käme noch ein zweiter Aspekt, der im GeoLaB beleuchtet werden soll: die Sicherheit von Bohrungen. „Wie verhalten sich Bohrungen unter Hochflussbedingungen?“, fragt Kohl. „Sie werden in der Regel statisch getestet, ohne große Fließbewegungen zu berücksichtigen. Wir wollen als zweiten Schwerpunkt schauen, wie sich die Hinterfüllung einer Bohrung verhält? Welche Effekte werden auftreten und wie kann man sie bewerten? Und wie kann sichergestellt werden, dass eine Bohrung, die auch als Reservoir, also als Speicher, dient, sicher die nächsten hundert Jahre halten wird?“

**Professor Thomas Kohl:** „Mit der Energiewende ist die Nutzung der Erdwärme sehr relevant geworden, die Stärke der Geothermie ist ihre Grundlastfähigkeit und Versorgungssicherheit. Das GeoLaB Untertage-Labor wird unser Verständnis der maßgeblichen Prozesse im geklüfteten Reservoir verbessern und einen Beitrag zur sicheren und ökologisch nachhaltigen Nutzung der Geothermie und des unterirdischen Raumes leisten.“



Modelldarstellung des geplanten GeoLaB

Das GeoLaB ist eine gemeinsame Initiative des KIT, des Helmholtz-Zentrums Potsdam – GeoForschungsZentrum (GFZ) und des Helmholtz-Zentrums für Umweltforschung – UFZ in Leipzig und es wäre in der gesamten weltweiten Forschungslandschaft einzigartig. Für die Standortwahl des GeoLaB ist es wichtig, dass möglichst die hydraulisch-mechanischen Bedingungen im Reservoir simuliert werden können ohne Beeinflussung von zum Beispiel der Topografie. „Das Spannungsfeld der Oberflächentopografie hat einen Einfluss auf das Spannungsfeld im Untergrund. Das wollen wir ausschließen“, erklärt Thomas Kohl, „genauso wollen wir auch hydraulische Einflüsse ausschließen, um nicht bestehende höher- oder tiefergelegene Stollen aus dem Altbergbau zu fluten, das wäre nicht gut. Wir wollen Tests in möglichst unbeeinflusstem Gestein durchführen. Deswegen müssen wir auch ein bis zwei Kilometer rein ins Gebirge, um dort die Bedingungen zu finden, die wir brauchen.“ Gibt es schon eine engere Wahl? „Für uns sind Standorte am Oberrhein wichtig, daher denken wir über den Schwarzwald oder Odenwald nach.“

Egal, an welchem Standort das GeoLaB entstehen wird, die Bevölkerung soll von Anfang an miteinbezogen werden. „Wir können in Deutschland keine großen Investitionen durchsetzen, ohne dass wir dafür die lokale Akzeptanz haben“, sagt Thomas Kohl. „Wir haben von Anfang an drei Handlungsstränge: den technologischen Strang, den wir mit T bezeichnen, also den Bau der Anlage, den Handlungsstrang G, das ist Planung und Genehmigungsrecht, und dann den Strang S für die soziale Akzeptanz und die Interaktion mit der Bevölkerung.“ Bis Ende 2017 soll ein Standort vorevaluiert sein, dann soll auch der Beantragungsprozess in der Helmholtz-Gemeinschaft abgeschlossen sein.

Mit der Berufung von Thomas Kohl wurde die Abteilung Geothermie des AGW im Jahr 2010 gegründet. Seine Stiftungsprofessur wird durch die EnBW gefördert. In Zusammenarbeit mit der Abteilung für Technische Petrophysik wird von der Abteilung Geothermie auch das Landesforschungszentrum Geothermie für Baden-Württemberg geleitet. //

#### Kontakt

>> [thomas.kohl@kit.edu](mailto:thomas.kohl@kit.edu)

# KÄRCHER

makes a difference

## SIND SIE EIN ECHTER KÄRCHER-TYP?



Ich mache mich aus dem Staub, bevor es ernst wird



Ich gehe mit Selbstvertrauen meinen Weg



Kärcher, der Weltmarktführer für innovative Reinigungssysteme, -produkte und -dienstleistungen, ist ein Familienunternehmen, das durch gegenseitige Wertschätzung und Vertrauen die Grundlagen für Spitzentechnologie schafft. Wir wollen weiterhin Meilensteine setzen, deshalb suchen wir kluge Köpfe, die zielstrebig ihren Weg gehen. Legen Sie den Grundstein für Ihre Karriere und nutzen Sie Ihre Chancen bei einem der besten Arbeitgeber Deutschlands. Denn außergewöhnliche Aufgaben verlangen außergewöhnliche Mitarbeiter.

the  
**difference**  
is you

[www.kaercher-karriere.de](http://www.kaercher-karriere.de)



Professor Dr.-Ing. **Holger Hanselka**,  
Präsident des KIT und Vizepräsident der  
Helmholtz-Gemeinschaft für den  
Forschungsbereich Energie



## „DAS KIT MUSS FÜR ENERGIESYSTEMKOMPETENZ STEHEN.“

### ENERGIEWENDE

**>> Am 11. März 2011 führten ein schweres Erdbeben und ein Tsunami zu einer Reaktorkatastrophe in der Atomanlage von Fukushima. Unter dem Eindruck der dramatischen Geschehnisse in Japan beschloss das Bundeskabinett am 6. Juni 2011 das sofortige Aus für acht Atomkraftwerke und den stufenweisen Ausstieg aus der Kernenergie bis Ende 2022. Spätestens jetzt war der Startschuss für die Energiewende gefallen.** DOMENICA RIECKER-SCHWÖRER // FOTOS: MARKUS BREIG

**Veit Hagenmeyer**, Leiter des Instituts für Angewandte Informatik IAI, und **Nina Munzke**, Nachwuchswissenschaftlerin Batterieforschung Competence E und Gruppenleiterin Stationary Storage Systems, über den Fortschritt der Energiewende und kommende Herausforderungen gesprochen.

*Sie alle drei sind aus unterschiedlichen Perspektiven und Positionen mit den Konsequenzen des Beschlusses von 2011 befasst. Auch im Angesicht der Größe der Aufgabe: Stehen wir noch ganz am Anfang oder haben wir schon ein Stück der Wegstrecke hin zur Energiewende geschafft?*

**PROF. DR.-ING. HOLGER HANSELKA:** Wir können heute Windkraftanlagen kaufen und haben Photovoltaik-Anlagen auf unseren Dächern. Bei den technologischen Voraussetzungen, Strom aus erneuerbaren Quellen zu erzeugen, haben wir also schon viel erreicht. Die

// Die Energiewende ist auch Mittelpunkt der Forschung des KIT-Zentrums Energie. Mit rund 1.300 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern bündelt es die gesamte Breite der Energieforschung des KIT und ist damit eine der größten Energieforschungsgruppen in Europa. Ziel ist, auf Spitzenniveau maßgeblich Beiträge zu leisten für eine sichere, umweltverträgliche und wirtschaftlich erfolgreiche Zukunft, in der erneuerbare Energien die wichtigste Stromquelle darstellen. Die Redaktion hat mit **Professor Dr.-Ing. Holger Hanselka**, Präsident des KIT und Vizepräsident der Helmholtz-Gemeinschaft für den Forschungsbereich Energie, **Professor**

### Kontakt

**>>** Domenica Riecker-Schwörer  
Redaktion lookKIT  
Tel.: +49 721 608-26607  
Fax: +49 721 608-25080  
domenica.riecker-schworer@kit.edu

entscheidenden Fragen sind aber: Was kommt nach der Stromproduktion? Wie können wir diese Energie speichern und transportieren? Wie wird sie in die Netze verteilt? Wie funktioniert die notwendige Kommunikation zwischen Erzeuger und

**NINA MUNZKE:** Meiner Meinung nach war es bereits ein ganz großer und bemerkenswerter Schritt überhaupt zu sagen: Wir wollen eine Energiewende. Auch wenn die Herausforderung sehr groß ist, gibt es ein „Ja“ der Gesellschaft

**VEIT HAGENMEYER:** Wir müssen nüchtern bleiben, Fakten liefern. Jede politische Richtung hat eine eigene Vision, die sie auch voranträgt. Unsere Aufgabe ist es, der Gesellschaft nüchterne Handlungsempfehlungen als Basis und Ent-



Professor **Veit Hagenmeyer**, Leiter des Instituts für Angewandte Informatik



**Nina Munzke**, Nachwuchswissenschaftlerin Batterieforschung Competence E und Gruppenleiterin Stationary Storage Systems

Verbraucher und welche neuen Geschäftsmodelle passen zu den anspruchsvollen Aufgaben, unter anderem auch mit Blick auf den Datenschutz, der gewahrt werden muss? Da kommt noch sehr viel Arbeit auf uns zu. Bei diesem systemischen Aspekt – wie funktioniert die Energiewende als Ganzes in unserer Republik oder gar in ganz Europa – sind wir am Anfang eines großen Umbaus, auch wenn wir schon wichtige Schritte getan haben.

**PROF. VEIT HAGENMEYER:** Zunächst einmal können wir festhalten, dass wir dem Ziel, das die Bundesregierung ausgegeben hat, bis ins Jahr 2050 etwa 80 Prozent erneuerbare Energien im Stromnetz zu haben, schon sehr viel näher gekommen sind, denn aktuell stehen wir bei 33 Prozent. Aber – und da stimme ich Herrn Hanselka voll und ganz zu – jetzt sehen wir die Probleme der Abstimmung und Balancierung.

zur Energiewende. Es wurde ein Projekt ins Leben gerufen, in dem alle gesellschaftlichen Gruppen koordiniert ein Ziel verfolgen. Sonst agieren alle beteiligten Gruppen, wie Parteien oder Firmen, immer nur in ihrem Feld. Hier entsteht nun eine Veränderung, an der alle Gruppen beteiligt sein müssen.

**HOLGER HANSELKA:** Und die am Markt funktionieren muss. Nur mit tragfähigen und erfolgreichen Geschäftsmodellen lässt sich die Energiewende langfristig umsetzen. Dabei geht es auch darum, Kosten zu reduzieren und gemeinsam mit der Wirtschaft und im Einklang mit den Bedürfnissen der Gesellschaft intelligente Lösungen zu entwickeln. Das ist auch ein klarer Auftrag an die Wissenschaft, hierfür grundlegende und tragfähige Beiträge zu leisten.

***Wo sehen Sie diesbezüglich die Rolle der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler?***

scheidungsgrundlage so darzustellen, dass die Gesellschaft auch agieren kann. Dazu gehört zum Beispiel darauf hinzuweisen: Wer zahlt das wann und wie und wo?

**HOLGER HANSELKA:** In der Wissenschaft müssen wir Technikzukünfte formulieren und nicht nur eine einzige Zukunft. Und jede dieser Zukünfte werden wir analysieren und bewerten indem wir sagen: Das sind die technischen Bedingungen und Auswirkungen, und das ist ihr Preis. Welche der Zukünfte angestrebt werden soll, ist letztendlich aber eine gesellschaftliche und politische Entscheidung. Für den Fall, Öffentlichkeit und Politik würden sich für einen Weg entscheiden, der aus wissenschaftlicher Sicht nicht zielführend ist, dann wäre es unsere Aufgabe, einen Dialog herbeizuführen. Aber wir sind nicht diejenigen, die festlegen, ob das eine eingeführt und das andere gelassen wird. Die Entscheidung,



welche Lösung zu verfolgen ist, ist Aufgabe der Politik und nicht der Wissenschaft – unsere Rolle liegt in der Entwicklung und Bereitstellung von Entscheidungsgrundlagen und Politikberatung. Wir können die wissenschaftliche Basis und die Fakten liefern.

**NINA MUNZKE:** Die Wissenschaft hat im Prinzip eine neutrale Position und sollte der Öffentlichkeit beratend zur Seite stehen. Sie sollte nachvollziehbar aufzeigen, was bestimmte Entscheidungen und Wege für den Einzelnen und für die Gesellschaft kurz- und langfristig bedeuten.

#### **Schafft es die Wissenschaft, ihre Stimme laut genug zu erheben?**

**VEIT HAGENMEYER:** Die Energiewende ist ein extrem komplexer Prozess, in dem für den einzelnen im Moment vor allem steigende Preise auf seiner eigenen Stromrechnung ankommen. Dass es sich um eine systemische Aufgabe handelt, in der es sehr viele Verknüpfungen und Verwebungen, nicht nur auf der energetischen Seite, sondern auch auf der wirtschaftlichen Seite gibt, ist sehr schwer zu kommunizieren. Diese systemischen Verknüpfungen sind nicht leicht runterzubrechen, aber es ist unsere Aufgabe, es möglichst zu versuchen und das für die Mitbürgerinnen und Mitbürger verständlich und nachvollziehbar zu machen.

**HOLGER HANSELKA:** Entscheidend ist an dieser Stelle nicht unsere Lautstärke. Entscheidend ist es, zu verstehen, dass

hier Dinge auf verschiedenen Zeitskalen passieren. Politische Entscheidungen finden häufig in ganz anderen Zeitskalen statt als Bürgerbedürfnisse. Bürgerbedürfnisse sind ad hoc da und man will ad hoc eine Antwort haben. Aber wenn wir Forschungsprogramme auflegen, um zum Beispiel effizientere und umweltfreundliche Photovoltaik-Materialien zu entwickeln und sie dem Markt anzubieten, da sind fünf oder zehn Jahre ein sehr kurzer Zeitraum. Wissenschaftliche Ergebnisse, die in der Gesellschaft und im Markt umgesetzt werden, stellen sich also eher in diesen größeren Zyklen ein. Hingegen werden politische Entscheidungen in kürzeren Zeitspannen herbeigeführt. Dieses in der Kommunikation transparent zu machen, ist immer eine Herausforderung zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft. Da ist die Energiewende nur ein Anwendungsszenario.

#### **Müssten wir als Wissenschaftseinrichtung also formulieren: Gebt uns mehr Zeit! Dann kommt der Erfolg quasi von selbst?**

**HOLGER HANSELKA:** Das wäre auch wieder zu einfach. Dann könnte man sagen, alle lehnen sich zurück, wir forschen vor uns hin und dann schauen wir, was am Ende dabei herauskommt. Letztendlich ist es die Aufgabe einer Forscherin und eines Forschers, auf Basis des verfügbaren Wissens Szenarien zu analysieren, zu prüfen und deren Konsequenzen zu bewerten. Und auf dieser Basis

kann dann eine politische, eine gesellschaftliche Debatte geführt werden. Auf der anderen Seite ist es enorm wichtig, Raum zu schaffen, in dem ein Diskurs mit Interesse geführt wird. Solange der Strom fließt und er bezahlbar ist, solange die Gasleitung gefüllt ist und das Öl läuft, ist der Druck vergleichsweise gering, sich mit Problemen der Energieversorgung zu beschäftigen. Wenn aber in der Ukraine der Gashahn zuge dreht wird und plötzlich weniger Gas bei uns ankommt, dann ist das binnen weniger Minuten ein Topthema, wie wir in der Diskussion im Frühjahr 2014 erlebt haben. Wir brauchen also einen kontinuierlichen Dialog zum Beispiel mit Nichtregierungsorganisationen, mit der Wirtschaft, mit Vertretern aus der Politik und mit den Bürgern. Auch im Dialog mit der Gesellschaft tun wir hier am KIT sehr viel. Ein Beispiel ist das ZAK, das Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale, welches „heiße“ Themen in der Gesellschaft aufgreift und in öffentlichen Veranstaltungen mit prominenten Rednern und ausgewiesenen Experten diskutiert.

#### **Wie schätzen Sie die Akzeptanz durch die Bürger in dem Prozess ein?**

**HOLGER HANSELKA:** Energie an sich ist keine rein technische Fragestellung, Energie ist immer auch ein politisches und gesellschaftliches Thema. Für jeden energiepolitischen Weg gibt es technische Lösungen, die man anbieten kann. Aber es geht um die Akzeptanz in der



Professor Veit Hagenmeyer, Professor Dr.-Ing. Holger Hanselka und Nina Munzke im Gespräch (v.l.n.r.)



Gesellschaft. Die Debatte um die Kernenergie endete damit, dass die Gesellschaft im Jahr 2011 zu dem Schluss kam: Dieser Weg ist für uns nicht mehr akzeptabel. Dies spiegelte sich in politischen Entscheidungen wider – die Politik hat darauf reagiert. Nehmen wir ein anderes Thema, die erneuerbaren Energien: Jeder findet den Ausbau der Erneuerbaren gut. Aber wenn der Windpark vor dem eigenen Garten gebaut wird, dann gehen die Bürgerdemonstrationen los. Und so wird deutlich, dass die Energiewende letztendlich niemals nur eine technische Fragestellung ist. Daher ist es eine unserer Aufgaben die Wechselwirkung und die Beziehung Technik – Mensch – Gesellschaft aus ganzheitlicher Perspektive zu untersuchen und genau diese Schnittstellen zu beleuchten. Dies ist auch ein wichtiger Aspekt der Forschung in der Helmholtz-Gemeinschaft. Am KIT untersuchen wir diese beispielsweise in unserem Institut für Technikfolgenabschätzung.

**NINA MUNZKE:** Ich sehe es ähnlich. Technische Probleme kann man lösen, da gibt es viele kluge Köpfe, die sich darüber Gedanken machen. Das kann auch mal ein bis zwei Jahre länger dauern, aber meistens werden Lösungen gefunden. Wenn es jedoch keinen Markt oder Marktdesign oder keinen Willen gibt, das umzusetzen, dann wird es schwierig.

*Haben Sie das im Hinterkopf bei Ihrer Arbeit?*

**NINA MUNZKE:** Im Moment haben wir bei Competence E die komfortable Situation, dass sich der Markt in eine Richtung entwickelt, die uns in unserer Arbeit bestärkt. Es gibt derzeit ein sehr großes Interesse an stationären Speichersystemen. Kurz zum Hintergrund: Competence E entwickelt industriell anwendbare kostengünstige Lösungen für Speichersysteme auf Lithium-Ionen-Basis. Neben der Zellentwicklung steht die Batteriesystementwicklung und Gesamtsystemintegration im Fokus. Da wir eher marktnah arbeiten, finden viele unserer Themen direkt Anwendung in der Praxis. Nichtsdestotrotz ist auch das öffentliche Interesse an unserer Arbeit eng an das Marktdesign und den Markt gekoppelt.

*Kann denn die Wissenschaft immer klare Antworten geben? Es ist doch Wesen der Wissenschaft viele Dinge auszuprobieren und manche auch wieder zu verwerfen, oder?*

**NINA MUNZKE:** Selbstverständlich ist Forschung in Teilen ein Trial-and-Error-Verfahren. Es werden auch Wege ausprobiert, bei denen sich herausstellt, dass sie nicht zielführend sind. Ganz entscheidend ist aber, dass wir aus den Ergebnissen lernen, umdenken und unser Ziel dabei nicht aus den Augen verlieren. Zudem sollte auch der Informationsaustausch mit anderen Wissenschaftlern gepflegt werden.

*Wie positioniert sich das KIT in diesem Prozess? Wo liegen die Schwerpunkte?*

**HOLGER HANSELKA:** Die Energiewende ist für uns am KIT ein ganz besonderes und sehr wichtiges Thema, weil sie alle unsere Kompetenzen adressiert. In den Naturwissenschaften und Ingenieurwissenschaften, um es technisch anzugehen. In den Geistes- und Sozialwissenschaften, um es gesellschaftlich anzugehen. Und wenn man an unsere Wirtschaftswissenschaften denkt, um es betriebswirtschaftlich anzugehen. Deshalb ist sie ein Thema, das uns im Ganzen bewegt. Wir können sogar bis in die Physik und Mathematik hinein gehen, zum Beispiel in unseren Sonderforschungsbereich Wellenphänomene. Wenn ich überlege, wie breiten sich Informationen aus, dann sind dies in der Regel Wellenphänomene.



Alles ist miteinander vernetzt. Und hier sehen wir auch, wie wichtig es für das



KIT ist, diese disziplinäre Breite zu haben, aus der wir schöpfen können, um mit all unserem Potenzial maßgeblich dazu beizutragen, Lösungen für die Herausforderungen der Gesellschaft und das Gelingen der Energiewende zu liefern.

**VEIT HAGENMEYER:** Ich bin jetzt seit anderthalb Jahren am KIT und wirklich beeindruckt, mit welchen offenen und diskussionsfreudigen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus allen diesen verschiedenen Bereichen ich hier zusammenarbeiten darf, um gemeinsam dieses hochkomplexe systemische Thema anzugehen. Es ist für mich eine wahre Freude mit den Kolleginnen und Kollegen, beispielsweise am Energy Lab 2.0, dem Helmholtz-Programm SCI (Storage and Crosslinked Infrastructures), aus dem Bereich III oder nicht zuletzt aus der Informatik-Fakultät zusammenzuarbeiten. Dort ist es ja auch gelungen, ein Graduiertenkolleg zum Thema „Energiezustandsdaten“ einzuwerben, wofür ich insbesondere dem Sprecher Klemens Böhm sehr dankbar bin, den ich stellvertretend für die ausgezeichneten Kolleginnen und Kollegen nenne. Insgesamt bilden alle diese Projekte und Verbünde unseren Schwerpunkt und sind zugleich eine klare Positionierung hin zu systemischer Energieforschung.

**Wo müssen wir denn als KIT noch besser werden?**

**HOLGER HANSELKA:** Das ist die viel-

leichten in künftigen Energiesystemen zu erforschen. KIT forscht zudem erfolgreich im Bereich Supraleitung, also der verlustfreien Übertragung von Strom, und ist der Forschungspartner beim Test des weltweit längsten Supraleitungskabels in der Essener Innenstadt, welches kürzlich mit dem Deutschen Innovationspreis für Klima und Umwelt ausgezeichnet wurde. Auch unsere Pilotanlage bioliq®, die hochwertigen Biosprit aus Stroh und anderen Reststoffen aus der Land- und Forstwirtschaft erzeugt, fügt sich hervorragend ins Gesamtsystem ein. KIT steht also ganz klar für Energiesystemkompetenz. Wir sind hier gut unterwegs, aber wir sind noch nicht am Ziel.

**VEIT HAGENMEYER:** Deshalb haben wir unter der Führung von Herrn Hanselka und Herrn Dittmeyer Einrichtungen wie das schon erwähnte Energy Lab 2.0 ins Leben gerufen. Das passt inhaltlich alles zusammen und stellt ein Energiesystem mit mehreren Energieträgern, Erzeugern, Speichern und Netzen im Kleinen dar – wenn man bei Leistungen in der Megawatt-Region noch von „klein“ sprechen darf. Gemeinsam ein Wissenschaftsobjekt als Forschungsplattform zu haben, in der wir in Einzeldisziplinen das Systemische üben können, das ist schon ein großer Erfolg. Aber auch eine große Herausforderung, die wir nur im Team bewältigen können. Entscheidend ist auch die Kommunikationsplattform, die durch das gemeinsame Wissenschaftsobjekt ent-

leicht wichtigste Frage überhaupt! Die Bandbreite der Energieforschung in Deutschland ist groß. Also müssen wir uns am KIT die Frage stellen: In welchen Themen sind wir die Besten? Wenn ich das Thema Solarforschung betrachte, dann fallen mir viele Standorte ein, an denen es richtig gute Institute gibt. Stellvertretend will ich auf Fraunhofer verweisen. Wenn ich mir das Thema Windenergie anschau, da hat die Industrie sehr viel selbst getan. Das heißt, wenn wir als KIT in der Energieerzeugung jetzt auf die etablierten Felder Sonne oder Wind setzen würden, da müsste uns schon etwas sehr Spezielles und Neues einfallen. In anderen sehr wichtigen Bereichen der Energieforschung haben wir aber eine lange Tradition und hohe Kompetenz. Ich nenne hier die Themen Speicher und vernetzte Infrastrukturen, welche wir als neues Programm etabliert haben. Hier decken wir zum Beispiel die gesamte Breite der Elektrochemischen Speicher ab. Mit Competence E und dem HIU, unserem Helmholtz-Institut in Ulm, um nur zwei Beispiele zu nennen, ist da eine große Kompetenzmannschaft entstanden, um hochleistungsfähige und kostengünstige Batterien zu entwickeln. Der zweite Strang, den wir entwickeln, ist die Energieverteilung vor dem Hintergrund des Gesamtsystems. Da kommt auch der systemische Ansatz des Energy Labs 2.0 am KIT herein. Dabei handelt es sich um eine intelligente Plattform, um das Zusammenspiel möglicher Kompo-



standen ist und die in Folge eine immer größere Systemkompetenz erzeugt. Da habe ich viele beeindruckende Kollegen, die wirklich in den Dialog gehen und gemeinsam eine Vision haben und das in ihrer täglichen Arbeit umsetzen. Damit meine ich die Systemintegrationsaspekte der verschiedenen Anlagen am Campus Nord, zum Beispiel die bioliq-Anlage, den Solarstromspeicherpark, die geplante Gasturbine. Aber auch die hervorragende Zusammenarbeit mit Mathias Noe und seinem Team in der forschenden Entwicklung des Power Hardware in-the-Loop als Teil des Smart Energy System Simulation and Control Centers empfinde ich als äußerst konstruktiv und inhaltlich bereichernd.

**Bitte wagen Sie zum Abschluss einen Ausblick. Welche Auswirkungen wird die Energiewende für Deutschland bzw. Europa langfristig haben?**

**VEIT HAGENMEYER:** Wenn 80 Prozent erneuerbare Energien im Stromnetz sein sollen, dann wäre es so, dass die sogenannten erneuerbaren Energien in der Fläche abgeerntet werden müssen. Also werden sich die Netze eher zu einem Stadt-Umland-Szenario wandeln, weg von der ganz starken Übertragung und der Verteilung in den verschiedenen Spannungsstufen. Das heißt aber nicht, dass wir die Hochspannung und Höchstspannung nicht mehr brauchen, sondern es kann sein, dass auch diese Land-Umland-Szenarien eine geeignete Ver-

netzung brauchen. Ob die jetzt auf derselben Spannungsebene verbunden wird, zum Beispiel 110 Kilovolt, oder doch so eine Art Rückgrat auf höheren Spannungsebenen erforderlich ist, muss noch erforscht werden. Auch wie die offshore Windenergie nach der Wandlung in den Süden transportiert wird, ist eine der großen Fragen. Ich glaube eher an eine Mischform, aber dann stellt sich die Frage, welche Hochspannungsgleichspannungselemente oder -systeme in dieser Mischform eine Rolle spielen? Ebenso muss erforscht werden, wieviel Power-to-Gas oder Power-to-Heat-Elemente wir für die Speicherung brauchen. Wie wir die verschiedenen Energieträger systemisch verknüpfen? Wie wir biogene Kraftstoffe in diesem Gesamtsystem für die Mobilität bereitstellen? Eigentlich sehe ich viel zu viele offene Fragen, als dass ich ein Szenario entwerfen könnte. Fest steht, es gibt viel zu tun für uns.

**NINA MUNZKE:** Ich glaube auch, dass sich sehr viel verändern wird, zum Beispiel von einzelnen großen Playern zu vielen kleinen. Damit ist auch die Chance verbunden, dass mehr Leute am Energiemarkt teilnehmen und nicht nur große oder finanzstarke. Ich glaube auch an das Szenario, dass jeder Einzelne etwas beitragen kann und eventuell sogar muss. Das ist das eine. Das andere ist, dass wir als Gesellschaft zwei Möglichkeiten haben. Wir können die Energiewende ent-

weder aktiv angehen und mitgestalten und damit Know-how generieren und Arbeitsplätze in einem zukunftsträchtigen Bereich schaffen oder uns abwehrend dagegenstellen. Dies würde dann aber langfristig zu viel höheren Kosten, Problemen und Nachteilen für die Gesellschaft führen, denn dann würde sich die Energiewende selbst gestalten und wir könnten nur noch reagieren anstatt aktiv zu agieren.

**HOLGER HANSELKA:** Ich bin überzeugt, dass das Thema Energiewende und ihr Gelingen enorme Auswirkungen auf die Zukunft unserer Gesellschaft haben wird. Die Gesellschaft hat in ihrer Entscheidung für die Energiewende diesen Weg eingeschlagen und wir sind nun gemeinsam in der Verantwortung – Gesellschaft, Politik, Wirtschaft und Wissenschaft. Denn ein Scheitern der Energiewende wäre keine Option. – Dessen müssen sich alle Player bewusst sein. Ich sehe im Gemeinschaftsprojekt Energiewende aber auch eine riesige Chance: Das KIT als „Die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft“ ist ein Teil in diesem großen gemeinsamen Projekt. Wir widmen unsere Forschung den großen gesellschaftlichen Herausforderungen, so wie wir dies auch in unserer Dachstrategie KIT 2025 beschrieben haben. Das ist unsere Mission.“ //

Das Gespräch führte

>> **Domenica Riecker-Schwörer**

**Dr. Thomas Walter Tromm** (links): „Für das Gelingen der Energiewende ist es wichtig, dass die alten KKW-Standorte zeitnah auch für Speicher erneuerbarer Energien genutzt werden können.“

**Prof. Sascha Gentes** (rechts): „Aufgrund der Energiewende gibt es ein außerordentlich großes Interesse der Studierenden am Thema Rückbau.“



## ATOMARE VERGANGENHEITSBEWÄLTIGUNG

RÜCKBAU UND ENDLAGERUNG ENTSCHEIDEN ÜBER AKZEPTANZ UND GELINGEN DER ENERGIEWENDE

**>> Nach dem Beschluss zum endgültigen Ausstieg aus der zivilen Nutzung der Atomkraft bis 2022 steht Deutschland vor einer gewaltigen Aufgabe. Der Rückbau von weit mehr als hundert atomtechnischen Anlagen in Europa und die sichere Endlagerung der Abfälle stellen nicht nur für die Betreiber eine große Herausforderung dar, auch die Politik und nicht zuletzt die Forschung sind gefragt. Am Institut für Technologie und Management im Bau- und Betrieb des KIT ist unter Leitung von Professor Sascha Gentes bereits im Jahre 2008 ein Forschungsschwerpunkt entstanden, der sich mit Fragen der Optimierung des Rückbaus beschäftigt. Hier werden die Rückbau-Spezialisten ausgebildet, die in Zukunft dringend gebraucht werden. Zugleich stellen die langjährigen Erfahrungen an den verschiedenen Instituten des Programms Nukleare Entsorgung, Sicherheit und Strahlenforschung unentbehrliche Ressourcen für die in den nächsten Jahrzehnten zu bewältigenden Aufgaben dar. Dr. Stefan Fuchs hat mit Professor Sascha Gentes und Dr. Thomas Walter Tromm, Programmsprecher Nukleare Entsorgung und Sicherheit sowie Strahlenforschung am KIT, über ihre Arbeit gesprochen.**

FOTOS: FERNANDO MOTA MEDINA

*// Das Erbe des Atomzeitalters in Deutschland muss auf sichere, nachhaltige und gleichzeitig finanzierbare Weise entsorgt werden. Das ist ein wenig beachteter Aspekt der Energiewende. Wo steht die Wissenschaft gegenwärtig in diesem Bereich?*

**PROF. SASCHA GENTES:** Für den sicheren Rückbau der Kernkraftwerke sind heute alle notwendigen Technologien vorhanden. Aber sie müssen vielfach noch optimiert werden. Da ist immer noch zu viel Handarbeit notwendig. Das

gesamte Management des Rückbaus birgt ebenfalls noch große Optimierungspotenziale. Wir wollen deshalb die Leistungsfähigkeit der vorhandenen Verfahren und Technologien optimieren, um den Personaleinsatz zu verringern. Damit minimiert sich für das Personal sowohl die Strahlenbelastung als auch die allgemeine körperliche Beanspruchung. Zugleich wird das Management des Rückbaus vereinfacht und standardisiert, was Kosten und Zeit spart.

**Welche Rolle spielt dabei der Einsatz von Robotern?**

**SASCHA GENTES:** In einem Kernkraftwerk müssen beispielsweise 100.000 bis 150.000 Quadratmeter Oberflächen dekontaminiert werden. Sie müssen in einer Tiefe bis zu drei Millimetern abgetragen werden. Das geschieht gegenwärtig noch in vielen Bereichen in Handarbeit. Da stehen Mitarbeiter im Vollschutzanzug und müssen diese Oberflächen mit einer Fräse abtragen. Das erklärt, warum der Rückbau in manchen Bereichen so lange dauert. Hier entwickeln wir Roboter oder Manipulatoren, die diese Oberflächen dann autark abtragen werden.

### Kontakt

**>>** Domenica Riecker-Schwörer  
Redaktion lookKIT  
Tel.: +49 721 608-26607  
Fax: +49 721 608-25080  
domenica.riecker-schworer@kit.edu



*Es gibt drei mögliche Strategien des Rückbaus. Man kann das Kernkraftwerk nach Stilllegung möglichst zügig zerlegen und abtragen. Man kann es aber auch für einen längeren Zeitraum einmotten. Schließlich gibt es die Möglichkeit, es unter einem Betonsarkophag zu begraben, wie man ihn von havarierten Meilern kennt. Welche Strategien kommen in*

*Deutschland zur Anwendung?*

**SASCHA GENTES:** Der Einschluss unter einem Betonmantel gehört nicht zu den nachhaltigen Strategien. In Deutschland gibt es nur die Möglichkeit des direkten Rückbaus und des sogenannten sicheren Einschlusses. Beim direkten Rückbau beginnt die Zerlegung unmittelbar nach der Stilllegung. Beim sicheren Einschluss werden unter anderem Brennelemente und

## CLUSTER GESTARTET

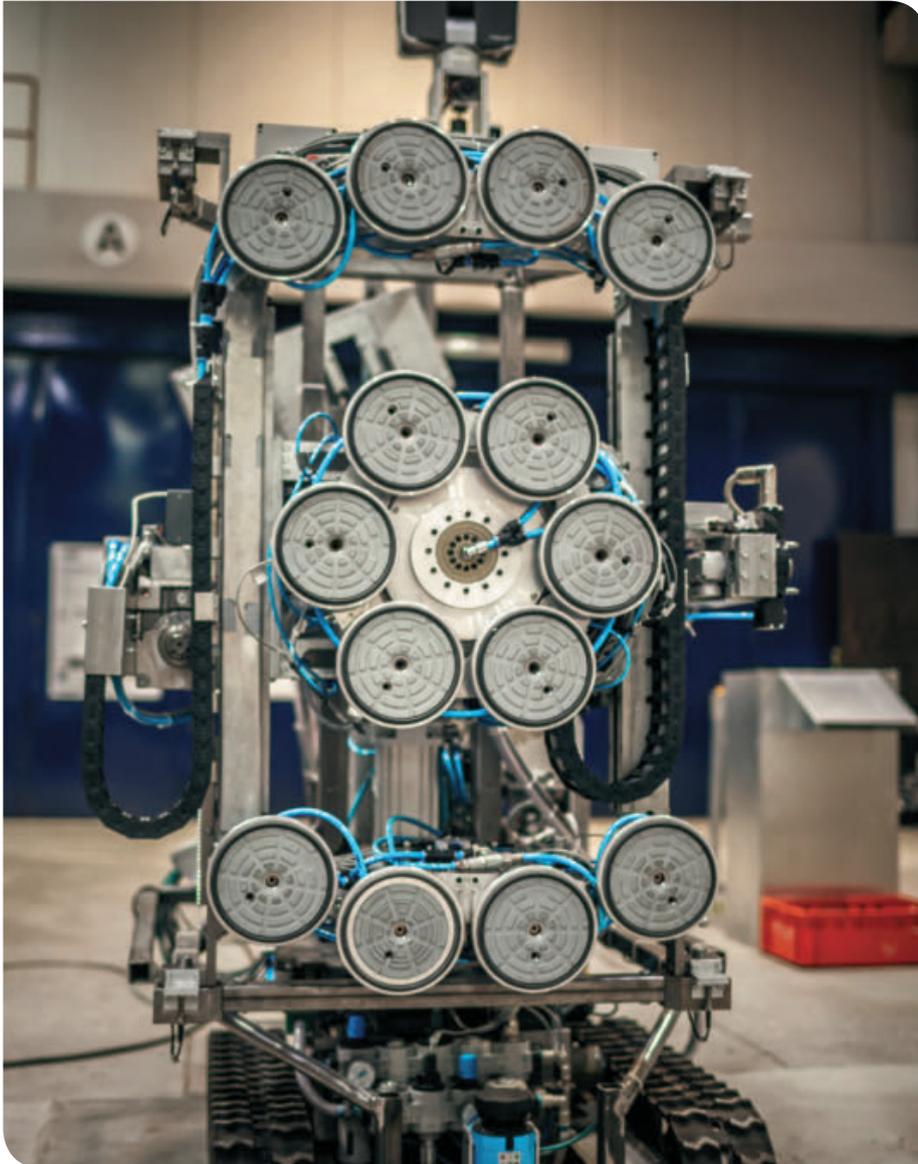
>> Anfang des Jahres haben sich fünf führende Institute zum Cluster „Rückbau kerntechnischer Anlagen“ zusammengeschlossen. In ihm sollen Kompetenzen von Partnern aus drei Ländern gebündelt und die Fachkräfteausbildung gestärkt werden. Forschungsgegenstand des Clusters ist der kontrollierte Rückbau stillgelegter Kernkraftanlagen und die sichere Entsorgung der radioaktiven Abfälle.

Verschiedene Disziplinen arbeiten im Cluster unter Federführung des KIT zusammen: Das reicht zum Beispiel vom Maschinenbau und der Verfahrenstechnik über die Geochemie bis hin zu den Sozialwissenschaften. Neben dem KIT sind auch die Duale Hochschule Baden-Württemberg mit dem Standort Karlsruhe, die Universität Stuttgart mit dem Institut für Kernenergetik und Energiesysteme, die Materialprüfungsanstalt Stuttgart, das Paul Scherrer Institut in der Schweiz sowie das Institut für Transurane (Karlsruhe) und das Institute for Reference Materials and Measurements (Belgien) der Gemeinsamen Forschungsstelle der Europäischen Kommission beteiligt.

Eines der wichtigsten Ziele dieses Netzwerkes ist es, durch den Einsatz von Robotern und durch bessere Managementtechniken die Kosten von rund einer Milliarde Euro für den Abbruch eines Kernkraftwerkes deutlich zu reduzieren. Außerdem sollen die heute noch relativ langen Rückbauzeiten verkürzt werden.

## Kontakt

>> [walter.tromm@kit.edu](mailto:walter.tromm@kit.edu)  
>> [sascha.gentes@kit.edu](mailto:sascha.gentes@kit.edu)



Autark arbeitender Manipulator für Dekontaminationsarbeiten, der auf unterschiedlichen Untergründen eingesetzt werden kann.

Flüssigkeiten entfernt, dann überführt man die Anlage für einige Jahrzehnte in den sicheren Einschluss. In dieser Zeit nutzt man den natürlichen Zerfall, was zu einer Verringerung der Strahlenbelastung führt. Die Zerlegung kann so unter erleichterten Rahmenbedingungen stattfinden. Bei den Leistungsreaktoren wird in Deutschland der direkte Rückbau favorisiert. Er bietet eine Reihe von Vorteilen. So kann das Know-how der alten Betriebsmannschaft genutzt werden. Beim sicheren Einschluss muss man nach Jahrzehnten mit einer neuen Betriebsmannschaft anfangen, die das Kernkraftwerk nicht kennt.

*In den USA gibt es Experten, die den sicheren Einschluss für kostengünstiger halten?*

**DR. THOMAS WALTER TROMM:** Die Amerikaner gehen davon aus, dass diese Strategie weniger kostet, weil die Radioaktivität von Elementen wie Kobalt-60 teilweise abgeklungen ist. Das bedeutet aber, dass der Rückbau möglicherweise erst nach 100 Jahren beginnt. Über diese langen Zeiträume muss eine aufwendige Überwachung gewährleistet sein. Wir verlagern damit die Kosten nur auf kommende Generationen. Aber Politiker und Betreiber werden nicht müde zu betonen, dass der Rückbau auch eine moralische Verpflichtung darstellt. Wir hatten die Vorteile aus der Kernenergienutzung, dann haben wir auch die Verantwortung, diese Hinterlassenschaften rasch zu beseitigen.

**SASCHA GENTES:** Zusätzlich bietet der direkte Rückbau auch den Vorteil, dass man die externen Rahmenbedingungen kennt, wie sie etwa in der Strahlenschutzverordnung festgelegt sind. Keiner kann garantieren, dass diese Bedingungen nach Jahrzehnten noch die gleichen sein werden. Der direkte Rückbau ist sowohl der sicherere als auch der wirtschaftlichere Weg.

*Welche Mengen an schwach- beziehungsweise hochradioaktivem Abfall werden beim Rückbau aller atomtechnischer Anlagen in Deutschland entstehen? Es gibt Befürchtungen, dass die Kapazität der Endlager nicht ausreichen wird?*

**THOMAS WALTER TROMM:** Für Deutschland rechnet man mit 28.000 Kubikmetern hochradioaktiver und bis zu 300.000 Kubikmetern schwach- bis mittelradioaktiver Abfälle. Für die letzteren ist das Endlager Konrad vorgesehen. Dies ist ausreichend ausgelegt, sodass man zusätzlich noch die radioaktiven Abfälle unterbringen kann, die weiterhin aus dem medizinischen Bereich kommen werden. Für die hochradioaktiven Abfälle gibt es gegenwärtig noch kein Endlager.

*Die Fertigstellung des Endlagers Konrad scheint sich bis 2022 zu ver-*

*zögern. Beim Endlager für hochradioaktive Abfälle hat die Suche gerade erst neu begonnen. Behindert das den Rückbau?*

**THOMAS WALTER TROMM:** Im Moment werden an allen Standorten Zwischenlager errichtet. In diesen können die entstehenden Abfälle gelagert werden. Man muss deshalb nicht auf die Fertigstellung der Endlager warten.

**SASCHA GENTES:** Dennoch gibt es ein Problem. In den Zwischenlagern lagern die Brennelemente in Castorbehältern. Diese haben eine zeitlich begrenzte Zulassung. Wenn es bis dahin kein Endlager gibt, muss man entweder die Zulassung verlängern oder die Brennelemente umpacken. Je länger es kein Endlager für hochradioaktive Abfälle gibt, umso mehr Probleme und natürlich auch Kosten werden entstehen.

**THOMAS WALTER TROMM:** Deshalb gibt es auch bei der Zwischenlagerung Forschungsbedarf. Wie verhält sich das Material der Behälter bei langen Zwischenlagerzeiten? Wir wissen nur wenig



über die Stabilität der Hüllrohre der Brennelemente in einem Zeitraum von vielleicht 100 Jahren. Damit beschäftigt sich das Kompetenzzentrum Rückbau des KIT. Vom technisch-wissenschaftlichen Standpunkt spricht alles für eine möglichst zügige Endlagerung.

*Die Frage der Kosten ist ebenfalls sehr wichtig, da der Rückbau prinzipiell aus den gesetzlichen Rückstellungen der Betreiber finanziert werden soll. Da ist die Rede von etwa einer Milliarde Euro pro Anlage. Darin sind die Kosten der Endlagerung noch nicht eingeschlossen. Werden die Rückstellungen in der*



Kameras überwachen die Rückbauarbeiten.

*Größenordnung von etwa 40 Milliarden Euro ausreichen?*

**SASCHA GENTES:** Wir wollen durch unsere Anstrengungen die Kosten deutlich senken. Wenn man die bestehenden Optimierungspotenziale voll ausschöpft, wird man ziemlich sicher mit weniger als einer Milliarde Euro pro Leistungsreaktor auskommen.

*Gibt es Berechnungen zu den Kosten der Endlagerung der hochradioaktiven Abfälle?*

**THOMAS WALTER TROMM:** Bei einem Endlager entstehen die überwiegenden Kosten bei der Einrichtung des Endlagers und während der Phase der Einlagerung. Hat man sich einmal auf einen Standort geeinigt, sollte das in einigen Jahrzehnten abgeschlossen sein. Danach würde – jedenfalls nach dem gegenwärtigen Stand der Diskussion – nur eine mögliche Rückholung der Abfälle während der Betriebsphase oder eine evtl. notwendige Bergung als Notfallmaßnahme größere Kosten verursachen. Deshalb muss man keine Angst haben, dass für alle Ewigkeit Kosten auflaufen werden.

*Wie steht es mit der Förderung der Rückbau- und Endlagerforschung von staatlicher Seite?*

**SASCHA GENTES:** Da gibt es eine große Diskrepanz. Jeder weiß, dass erhebliche Forschungsanstrengungen notwendig sind, dass entstandene Kompetenzen erhalten werden müssen, dass Nachwuchs ausgebildet werden muss. Angesichts der Dimension dieser Aufgabe sind die zur Verfügung gestellten Fördermittel gering. Hier muss dringend nachgebessert werden. Wir sind eine der wenigen Universitäten, die den Rückbau kerntechnischer Anlagen gezielt in die Lehre übernommen haben. Aufgrund der

Energiewende gibt es ein außerordentlich großes Interesse der Studierenden am Thema Rückbau. Das darf nicht enttäuscht werden.

**THOMAS WALTER TROMM:** Um junge Köpfe für diese Aufgabe gewinnen zu können, braucht man auch mehr gesellschaftliche Akzeptanz. Die Diskussion über Endlager muss die negativen Konnotationen verlieren, mit denen sie gegenwärtig geführt wird. Völlig unabhängig davon, wie man zur Kernenergie steht, es ist klar, wir brauchen ein Endlager, wir brauchen den Rückbau. Deshalb sollte man das positiv als eine große und wichtige Aufgabe im Rahmen der Energiewende angehen.

*Wann können wir damit rechnen, dass der Rückbau erfolgreich beendet und die „grüne Wiese“ überall wieder hergestellt wurde?*

**SASCHA GENTES:** Das hängt vom Endlager für hochradioaktive Abfälle ab. Wenn das letzte Kernkraftwerk im Jahr 2022 vom Netz geht, kann der eigentliche Rückbau bis etwa 2040 abgeschlossen sein. Da wir bis im Jahr 2030 oder gar 2040 wahrscheinlich noch kein Endlager haben werden, bleiben aber die Zwischenlager vor Ort mindestens noch so lange stehen.

**THOMAS WALTER TROMM:** Die Diskussion mit Kommunalpolitikern am Standort Obrigheim hat mir gezeigt, wie wichtig eine zügige Endlagerung für das Gelingen der Energiewende ist. Dort würde man gern den Standort des ehemaligen Atomkraftwerks für Speicheranlagen für die erneuerbaren Energien nutzen. Da eine entsprechende Netzanbindung existiert, wäre das ideal. Und es gibt Pläne für die Ansiedlung neuer Industrien. Solange aber die Zwischenlager stehen, geschieht nichts. Für das Gelingen der Energiewende ist es deshalb wichtig, dass die alten Kernkraftwerks-Standorte zeitnah auch für moderne Speicher erneuerbarer Energien genutzt werden können. //

Entwurf von Behnisch Architekten für  
das Smart Energy System Simulation and  
Control Center



## DAS ENERGY LAB 2.0

FORSCHER DES KIT ERPROBEN INTELLIGENT VERKNÜPFTE ENERGIENETZE  
DER ZUKUNFT

**>> Früher war alles schön übersichtlich: Große Kraftwerke produzierten Strom, wann er benötigt wurde, die Verteilung zu den Verbrauchern übernahm das Stromnetz. Wo möglich wurde die Abwärme der Kraftwerke für industrielle Prozesse oder für die Bereitstellung von Fernwärme genutzt. Heute drehen sich an vielen Orten Windräder, und tausende Verbraucher erzeugen mit ihren Solarzellen auf dem Dach selber Strom.**

MORITZ CHELIUS // FOTOS: MARKUS BREIG // BEHNISCH ARCHITEKTEN // ANDREA FABRY // IMVT

### Kontakt

>> [roland.dittmeyer@kit.edu](mailto:roland.dittmeyer@kit.edu)  
>> [veit.hagenmeyer@kit.edu](mailto:veit.hagenmeyer@kit.edu)

### Kontakt

>> Domenica Riecker-Schwörer  
Redaktion lookKIT  
Tel.: +49 721 608-26607  
Fax: +49 721 608-25080  
[domenica.riecker-schworer@kit.edu](mailto:domenica.riecker-schworer@kit.edu)

// Das ist zwar gut für die Verringerung der energiebedingten Kohlendioxid-Emissionen, aber das Netz gerät mehr und mehr aus dem Gleichgewicht: Zu bestimmten Zeiten und an bestimmten Orten steht jetzt deutlich mehr Strom zur Verfügung als benötigt wird. Teilweise ergeben sich daraus bereits Probleme mit der Einhaltung von Spannung und Frequenz, und dies, obwohl der Anteil an erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch derzeit keine 30 Prozent beträgt. Ziel der Bundesregierung ist es aber, dass bis 2050 mindestens 80 Prozent des Stroms aus erneuerbaren Energiequellen stammen und der Anteil der „Erneuerbaren“ am gesamten Bruttoendenergieverbrauch 60 Prozent betragen soll. Dazu reicht es nicht aus,

einfach immer mehr „grünen“ Strom ins Netz einzuspeisen. Die erneuerbaren Energiequellen mit hohem Potenzial wie Wind und Sonne liefern nicht zu jeder Tages- und Jahreszeit gleich viel Strom, und auch der Stromverbrauch unterliegt starken Schwankungen. Hinzu kommt, dass die besten Windstandorte im Norden Deutschlands an den Küsten liegen, während der meiste Strom in den industrialisierten Ballungsgebieten im Westen und Süden verbraucht wird. Damit die Energiewende also gelingt, müssen Transport, Verteilung, Speicherung und Nutzung des Stroms verbessert werden. Dies erfordert eine neue Netzarchitektur, die Integration verschiedener Speichertechnologien, neue Netzhardware und Regelstrategien sowie eine intelligente Verknüpfung von Strom, Wärme und chemischen Energieträgern durch effiziente Umwandlungstechnologien. Um diese Fragestellungen umfassend zu untersuchen wird am KIT derzeit eine großskalige Forschungsinfrastruktur, das Energy Lab 2.0, aufgebaut.

Hierzu wird ein beispielhaftes intelligentes Energienetz im Kleinen als Validierungsplattform eingerichtet, in das zunächst verschiedene bereits existierende Anlagen integriert werden. Am KIT sind

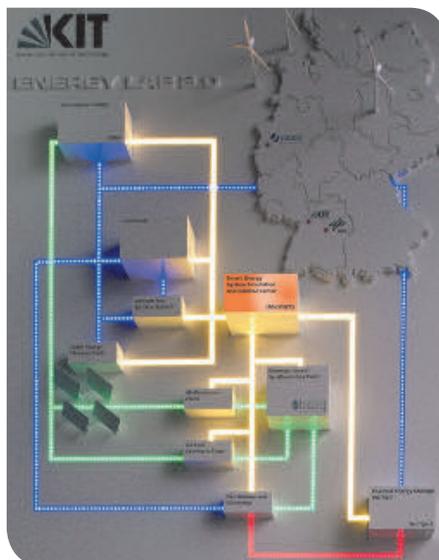


dies unter anderem ein Solarstromspeicherpark mit 1 Megawatt Spitzenleistung und eine Pilotanlage zur Erzeugung von Biokraftstoffen nach dem bioliq-Verfahren mit einer Leistung von 3 Megawatt Synthesegas. Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) steuert einen fünf Meter hohen Hochtemperatur-Feststoff-Wärmespeicher am Standort Stuttgart bei, der per Internet als virtuelle Komponente eingebunden wird und zur Erprobung der Umwandlung von Strom in Hochtemperaturwärme (Power-to-Heat) genutzt werden soll. Hinzu kommen als neue Anlagen am KIT ein Lithium-Ionen-Batteriespeichersystem mit einer Kapazität von 1 Megawatt pro Stunde und eine kompakte Gasturbine mit Generator. Sie ist auf schnelle Lastwechsel ausgelegt, kann wahlweise mit Synthesegas oder Erdgas betrieben werden und soll die schwankende Stromerzeugung durch die Photovoltaikmodule kompensieren. Auch die Umwandlung von Strom in chemische Energieträger wird betrachtet: Hierzu wird am Forschungszentrum Jülich eine Anlage zum dynamischen Testen großer Elektrolyseure aufgebaut, die ebenfalls per Internet als virtuelle Komponente eingebunden wird. Die Verknüpfung von Stromnetz und Gasnetz (Power-to-Gas) sowie die Um-

wandlung von Strom in Treibstoffe (Power-to-Fuel) wird am KIT mit zwei neuen Anlagen ermöglicht: Sie arbeiten mit dem aus Elektrolyse stammenden Wasserstoff und Kohlendioxid und liefern synthetisches Erdgas durch Methanisierung beziehungsweise synthetisches Kerosin durch Fischer-Tropsch-Synthese.

Herzstück oder besser Gehirn des Energy Lab 2.0 ist jedoch das Smart Energy System Simulation and Control Center, kurz SEnSSiCC. Von hier aus können nicht nur viele der Anlagen gesteuert werden, hier laufen auch alle Daten zusammen, die dann gespeichert, vielfältig dargestellt und eingehend analysiert werden können. Als Entwicklungsumgebung für die Regelung und Steuerung lokaler intelligenter Energiesysteme bietet das SEnSSiCC ein Experimentierfeld mit allen relevanten Komponenten im Labormaßstab, in dem auch kritische Betriebszustände studiert werden können und das auch zu Schulungszwecken genutzt werden kann, sowie ein Labor zum realistischen, aber sicheren Testen elektrischer Betriebsmittel in Echtzeit mit hoher elektrischer Leistung (Power Hardware in-the-Loop Testlabor, PHIL). Im SEnSSiCC können außerdem mehrskalige Energiesysteme verschiedener Energieträger erforscht und simuliert werden.

„Es ist klar, dass ein so ambitioniertes und in Europa bislang einmaliges Projekt



**Prof. Roland Dittmeyer:** „Um die Energie-wende erfolgreich zu gestalten, müssen wir das gesamte Energiesystem betrachten und effizientere Verknüpfungen zwischen den verschiedenen Energieträgern schaffen. Ich bin überzeugt, dass wir dazu sowohl vorhandene Technologien beherzt anwenden als auch neue bis zur Marktreife entwickeln müssen. Mit dem Energy Lab 2.0 als ‚Real-labor‘ können wir diese Entwicklung in idealer Weise unterstützen.“



Von Jülich bis Stuttgart: Eine Schautafel zeigt die bundesweite Vernetzung des Energy Lab 2.0.



Der Solarstromspeicherpark auf dem Campus Nord des KIT ist Teil der Validierungsplattform

nur gelingen kann, wenn die unterschiedlichsten Kompetenzen mehrerer beteiligter Partner zusammengeführt werden“, sagt Projektleiter Professor Roland Dittmeyer vom Institut für Mikroverfahrenstechnik. Er muss mit allen Partnern in Kontakt bleiben und verfolgen, wo sie gerade stehen. Im Moment befindet sich das Energy Lab 2.0 noch am Beginn der auf drei Jahre angelegten Aufbauphase. Am Institut für Technische Physik beispielsweise wurde im Januar eine Startversion des PHIL-Testlabors im SESSiCC-Gebäude benötigt werden. Ein weiteres inzwischen begonnenes Teilprojekt ist das vom Institut für Angewandte Informatik verantwortete Experimentierfeld. Die Wissenschaftler im Team um Professor Veit Hagenmeyer haben bereits verschiedene Ideen entwickelt und durchgespielt: Durchführbar erscheinen vor allem jene, die vorhandene Systeme einbinden. So ist zum Beispiel an eine Kombination von Strom und Wärme

gedacht, für die das am IAI vorbereitete Wärmepumpenhaus mit dem großen PHIL-System verknüpft werden könnte.

Die Forschung mit dem Energy Lab 2.0 ist generell auf drei Schritte angelegt. Zuerst wird ein System im Experimentierfeld bzw. im Modell in Echtzeitsimulationen untersucht. Funktioniert es im kleinen Maßstab und mit allen relevanten Systemkomponenten, kann es im zweiten Schritt die Ergebnisse liefern, die benötigt werden, um das Ganze auf reale Energiesysteme zu übertragen. Für die Forschung heißt das: am Anlagenverbund praktisch ausprobieren, was im Labor funktioniert hat. Im dritten Schritt folgt dann die Analyse einer Umsetzung ins reale Energiesystem. Dabei gilt es, das Zusammenwirken der Komponenten auszuloten und zum Beispiel zu beobachten, ob das Netz stabil ist. Die Anforderungen an das System unter realen Bedingungen sind hoch: Mit betrachtet werden müssen unter anderem die Versorgungssicherheit, Flexibilität, Kosten und die Bedürfnisse der Verbraucher. „Eine besondere Herausforderung ist die große Menge an Daten,

die effizient und sicher gehandhabt werden muss“, erklärt Dittmeyer, „denn ein intelligentes System muss die Menge des produzierten Stroms jeder einzelnen Energiequelle genauso wie die Verbrauchsdaten jedes Haushalts mit hoher zeitlicher Taktung erheben und mit sämtlichen Anlagen über ein geeignetes Datennetz kommunizieren, sodass ein sicherer Betrieb, aber auch die Sicherheit und Privatheit der Daten gewährleistet sind.“

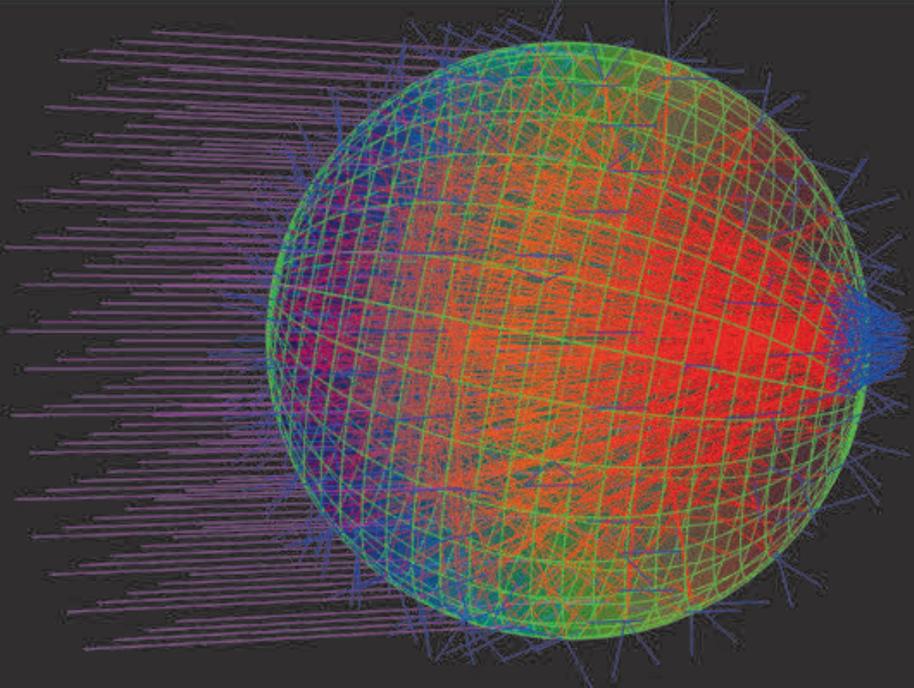
Das Energy Lab 2.0 wird von der Helmholtz-Gemeinschaft, dem Land Baden-Württemberg und den Bundesministerien für Bildung und Forschung sowie Wirtschaft und Energie mit insgesamt 23 Millionen Euro unterstützt, von denen mehr als zwei Drittel am KIT investiert werden. Der Startschuss für das Projekt war vor gut einem Jahr, bis 2017 sollen alle Komponenten der Anlage in Betrieb sein. Langfristig lassen sich in das Energy Lab 2.0 in Kooperation mit der Industrie auch große externe Energieerzeuger wie Windparks, Geothermieanlagen oder konventionelle Kraftwerke sowie große industrielle Verbraucher einbinden. //



Das Zusammenspiel der Komponenten ist im Energy Lab 2.0 entscheidend.



Startversion des PHIL-Testlabors am Institut für Technische Physik (ITEP)

**Kontakt**>> [jan.korvink@kit.edu](mailto:jan.korvink@kit.edu)

## KÖNNEN BAKTERIEN SEHEN?

### AUF EINE FRAGE

>> „Es hört sich vielleicht merkwürdig an, aber ja, bestimmte Bakterien können so etwas wie sehen“, sagt Jan Gerrit Korvink, Professor am KIT und Leiter des Instituts für Mikrostrukturtechnik (IMT). „Cyanobakterien haben so eine Fähigkeit, denn Licht ist ihre zentrale Energiequelle. Obwohl sie nur aus einer einzigen Zelle bestehen, sind sie in der Lage, direkt und präzise auf eine Lichtquelle zuzuströmen.“ Die Bakterien kommen im Eis, in Wüsten, Flüssen und Seen, aber auch an Hauswänden und in Aquarien vor. DOMENICA RIECKER-SCHWÖRER // FOTO: RONALD KAMPMANN / PRIVAT

// Wie genau diese Lichtwahrnehmung funktioniert, war seit 300 Jahren – also seit es Mikroskope gibt – ein Rätsel. Jetzt haben Korvink, Ronald Kampmann, Markus Meissner vom KIT und Wissenschaftler der Universität Freiburg, der Queen Mary University of London und weiterer Institutionen aus Großbritannien und Portugal herausgefunden, dass Cyanobakterien wie winzige Linsenaugen funktionieren: Licht trifft auf die Oberfläche der runden Einzeller, wo es wie durch eine mikroskopisch kleine Linse gebrochen wird. Dadurch entsteht ein Brennpunkt auf der gegenüberliegenden Seite der Zelle. Dies aktiviert im Bereich des Lichtpunkts winzige, fadenförmige Fortsätze außerhalb der Zelle, die das Bakterium in Lichtrichtung vorwärtstreiben.

„Cyanobakterien sind die ersten bekannten Organismen, die wir aus fossilen Funden kennen“, erklärt Jan Gerrit Korvink. „In einer – zugegeben – sehr primitiven Form funktionieren die Bakterienzellen wie winzige Augäpfel. Möglicherweise war es also das erste Mal in der Evolutionsgeschichte, dass sich mit der Entstehung der frühen Cyanobakterien ein mit dem Linsenauge vergleichbarer Mechanismus zur Lichtwahrnehmung entwickelt hat. Ein spannender Gedanke!“ //

**Kontakt**

>> [Domenica Riecker-Schwörer](mailto:Domenica.Riecker-Schwörer@kit.edu)  
 Redaktion lookKIT  
 Tel.: +49 721 608-26607  
 Fax: +49 721 608-25080  
[domenica.riecker-schworer@kit.edu](mailto:domenica.riecker-schworer@kit.edu)



## MULTITALENTE FÜR DIE SOLARENERGIE

FLÜSSIGMETALLSYSTEME MACHEN SONNENSTROM EFFEKTIVER UND KOSTENGÜNSTIGER

**>> Solarenergie gilt als eigenwillig – ihre Leistung hängt zu sehr vom Wetter ab, sagen Kritiker. Denn ohne permanenten Sonnenschein liefern Solaranlagen keinen regelbaren Strom. Eine Ausnahme bilden konzentrierende Solarkraftwerke (Concentrated Solar Power Plant, CSP). Sie können die Wärme der Sonnenstrahlung nutzen und für einige Stunden und Tage zwischenspeichern, bevor daraus elektrischer Strom entsteht. Doch momentan ist dieser Solarstrom noch vergleichsweise teuer. Das kann sich ändern, meinen Karlsruher Wissenschaftler, die durch Nutzung flüssiger Metalle die solarthermischen Kraftwerke effizienter und preiswerter machen wollen.**

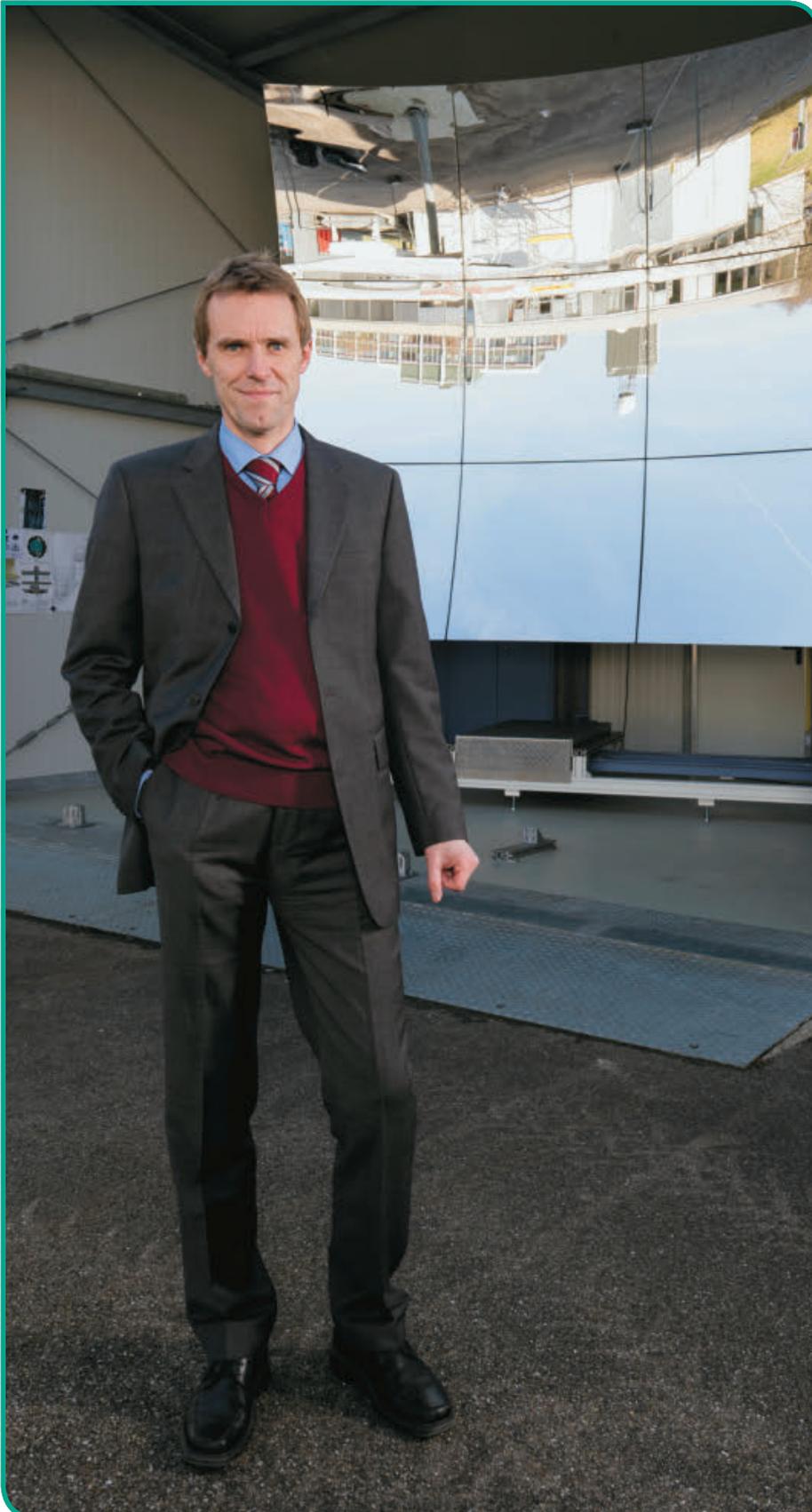
HEIKE MARBURGER // FOTOS: PATRICK LANGER

// „Die CSP-Technologie gibt es bereits seit den 80er-Jahren. Die Kraftwerke arbeiten mit Parabolrinnen oder mittels Spiegelfeldern, die die Sonnenstrahlung auf einen zentralen Turm richten. In den jeweiligen Fokuspunkten werden in einem Absorber, dem sogenannten Receiver, Wärmeträgerfluide erhitzt. Die Wärme wird durch Wärmeübertrager und konventionelle Dampfkraftprozesse in elektrische Energie umgewandelt“, erklärt Professor Thomas Wetzel. Derzeit sind weltweit CSP-Kraftwerke mit etwa 4 Gigawatt Leistung in Betrieb. Das entspricht der Leistung von drei großen Kernkraftwerken. „Das ist jedoch noch wenig im Vergleich zum Potenzial, welches der CSP-Technologie in internationalen Roadmaps zugesprochen wird. Das liegt nicht zuletzt an der begrenzten Effizienz und den hohen Kosten der bisherigen Technik“, so Wetzel. Mit dem Einsatz von Flüssigmetall im Absorber und beim Transport zum Dampfkraftprozess könnten weitaus höhere Temperaturen und Energiedichten erreicht werden als mit der herkömmlichen Technologie. Beides sind entscheidende Faktoren für höhere Effizienz und sinkende Kosten zur Erzeugung von Solarstrom.

Am Schlüssel der entscheidenden Verbesserungen arbeiten die Wissenschaftler am Campus Nord des KIT. In den Flüssigmetalllaboren KALLA (KARlsruhe Liquid Metal Laboratory), KASOLA (KARlsruhe SODium LABORatory) sowie in Arbeitsgruppen am Institut für Hochleistungsimpuls- und Mikrowellentechnik und am Institut für Angewandte Materialien – Angewandte Werkstoffphysik wird die Nutzung von Flüssigmetallen in der Hochtemperatur-Energietechnik untersucht. Auf der Basis ihrer Erkenntnisse bauen die KIT-Forscher ihre Beiträge zu innovativen CSP-Systemen auf: „Im Moment wird als Wärmeträgermedium in konzentrierenden solarthermischen Kraftwerken Salzschnmelze verwendet, deren maximale Einsatztemperatur bei etwa 550 Grad Celsius liegt. Durch den Einsatz von Flüssigmetallen könnte man die Temperatur in Receiver und Wärmekreislauf auf 750 Grad Celsius steigern. Der Wirkungsgrad der Umwandlung von Wärme zu mechanischer Energie wird so optimiert“, erklärt Thomas Wetzel, der das KALLA leitet. Aufgrund der exzellenten Wärmeübertragungseigenschaften der flüssigen Metalle kann zudem mehr Wärme je Receiveroberfläche absorbiert werden. Damit sind die Einsparung von Material und die Minderung sogenannter

### Kontakt

**>>** Domenica Riecker-Schwörer  
Redaktion lookKIT  
Tel.: +49 721 608-26607  
Fax: +49 721 608-25080  
domenica.riecker-schwoerer@kit.edu



Thomas Wetzel, Professor am Institut für Thermische Verfahrenstechnik und Leiter des Karlsruher Flüssigmetalllabors vor der Anlage auf dem Campus Nord

**Professor Thomas Wetzel:** „Für ein technologisch hochentwickeltes Industrieland wie Deutschland ist die Entkopplung der Energieversorgung von fossilen Quellen ganz sicher eine sinnvolle und gebotene Strategie. Sie erfordert aber einen langen Atem und verlässliche Rahmenbedingungen. Der Weg zu nachhaltiger Energieversorgung führt über Nachhaltigkeit in der Energie- und Forschungspolitik.“



In der Versuchsanlage lenkt ein sechs auf fünf Meter breiter Spiegel das Sonnenlicht auf einen konzentrierenden Spiegel.

#### Kontakt

>> [thomas.wetzel@kit.edu](mailto:thomas.wetzel@kit.edu)

Abstrahlverluste möglich. „Was letztendlich deutlich weniger Aufwand pro bereitgestellter Kilowattstunde elektrischer Energie bedeutet“, meint Thomas Wetzel.

Mit seinen Studien will das Karlsruher Team dokumentieren, wie der flüssigmetallbasierte Hochtemperatur-Wärmetransport in einem solchen Kraftwerk konkret realisiert werden kann. Im Fokus stehen vor allem die Auslegung von Hochtemperatur-Receiver, -Speicher und -Übertragungssystemen. Anhand von Versuchen im Labor- und Pilotmaßstab werden Auslegungsrichtlinien erarbeitet, auf deren Basis eine größere Anlage geplant und umgesetzt werden kann. Unter anderem steht hierfür ein Sonnenofen zur Verfügung: „Analog zur Technik eines CSP-Kraftwerks lenkt in unserer Versuchsanlage ein 6 auf 5 Meter breiter Spiegel das Sonnenlicht auf einen konzentrierenden Spiegel. Dieser zielt auf eine 10 mal 10 Zentimeter große Fläche. Dort entstehen Strahlungsdichten, die bis zu 3.500-fach intensiver als die normale Sonnenstrahlung sind“, erläutert Thomas Wetzel. „Die Anlage ist damit vergleichsweise klein, preiswert und flexibel, ermöglicht aber dennoch die Untersuchung der Schlüsselthemen hohe Leistungsdichte und hohe Temperatur unter direkter Nutzung der Solarstrahlung.“

Die Flüssigmetallforschung ist in Karlsruhe kein Neuland, schon weit über 30 Jahre arbeiten Wissenschaftler hier auf diesem Gebiet. Ursprünglich in der Kerntechnik entstanden, wurde das Fachwissen in den letzten Jahren auch auf andere Einsatzfelder übertragen, erklärt Wetzel, der Professor für Wärme- und Stoffübertragung am Institut für Thermische Verfahrenstechnik ist. Die Forscher und Ingenieure bei KALLA und KASOLA verfügen über breites Wissen und Erfahrung beim Aufbau und Betrieb von Flüssigmetallsystemen. „Insgesamt gesehen beruht unsere herausragende internationale Stellung darauf, dass wir das gesamte nötige Forschungsspektrum, das für die High-tech-Anwendungen nötig ist, abdecken und das bis zum Prototypenmaßstab.“ Denn neben der Flüssigmetallthermofluidynamik fließen Kenntnisse zur Hochtemperatur-Direktumwandlung von Wärme in Elektrizität, zur Flüssigmetallkorrosion und zur Korrosionsprävention in das Projekt mit ein. „Das ist auch notwendig, denn die angestrebten sehr hohen Temperaturen und Leistungsdichten, verbunden mit den natürlichen Schwankungen der Solarstrahlung, führen zu extremen technischen Anforderungen an die CSP-Wärmeträgersysteme, die nur durch fundierte wissenschaftliche Arbeit erfolgreich erfüllt werden können“, betont Wetzel. //



## WIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTEN UND FUSSBALL

STUDIUM AM KIT // INTERVIEW

**>> Was sind eigentlich Tie-Breaks und was hat Diskriminierung mit Wirtschaft zu tun? Mit diesen Fragestellungen beschäftigt sich Professor Dr. Nora Szech vom Institut für Politische Ökonomie am KIT (ECON). Mit Catharina Munz hat sie über ihre aktuelle Studie gesprochen. FOTO: MANUEL BALZER**

### Kontakt

**>>** Klaus Rümmele  
 Presse, Kommunikation und Marketing  
 Leitung Crossmedia und Marketing  
 Tel.: +49 721 608-48153  
 Fax: +49 721 608-45681  
 klaus.ruemmele@kit.edu

### *// Was bedeutet der Ausdruck Tie-Break-Regel?*

**PROF. NORA SEZCH:** Durch Tie-Break-Regeln werden Pattsituationen aufgelöst. Im Fußball gilt in solchen Fällen zum Beispiel oft die Auswärtstorregel; sie besagt, dass im Falle des gleichen Punktestandes die Mannschaft gewinnt, die auswärts mehr Punkte erhalten hat als beim Heimspiel. Man geht davon aus, dass es schwieriger ist, auswärts Punkte zu holen als im heimischen Stadion.

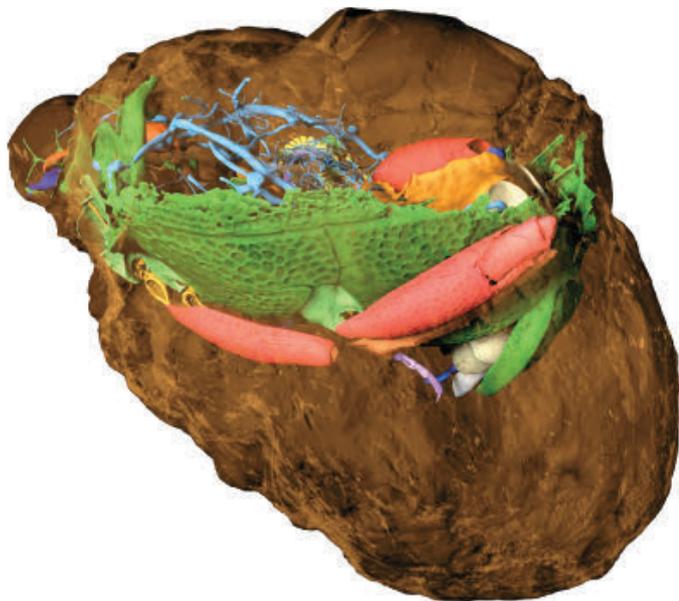
### *Wie kamen Sie zum Thema „Tie-Breaks“ für Ihre aktuelle Studie?*

**NORA SEZCH:** Ich beschäftige mich schon lange mit Themen rund um Diskriminierung und Moral in Wirtschaft und

Gesellschaft. Wie kann man Diskriminierung eingrenzen und Diversität fördern? Daraus habe ich meine Forschungsfrage abgeleitet: Wie beeinflussen Institutionen menschliches Verhalten – im Wettbewerbskontext oder in unterschiedlichen Marktsituationen?

### *Was war das Ergebnis ihrer Überlegungen?*

**NORA SEZCH:** Herausgefunden haben wir, dass durch ein sogenanntes Minimum-Impact-Tool wie die Tie-Break-Regel dem vermeintlich Schwächeren bei Gleichstand den Zuschlag zu geben, der Wettbewerb gesünder wird: Die Leistungsbereitschaft insgesamt steigt, auch bei dem vermeintlich Stärkeren. //



### >> FOSSILE KÄFER DURCHLEUCHTET

// 3D-Tomographie an millimetergroßen, versteinerten Insekten hat erstmals die Anatomie von Käfern sichtbar gemacht, die vor 30 Millionen Jahren lebten. Mithilfe der Synchrotronstrahlungsquelle ANKA am KIT wurden die Insekten durchleuchtet. Die innere Anatomie ist so detailliert abgebildet, dass sogar eine moderne Stammbaumanalyse der Käfer möglich war, die nun in der Fachzeitschrift „eLife“ erschien. Damit wurde gezeigt, wie modernste bildgebende Verfahren den Wissensschatz aus ungenutzten naturkundlichen Sammlungen heben können. Die wenige Millimeter langen Käfer stammen aus einer weit mehr als 100 Jahre alten Sammlung fossiler Gliederfüßer, die zuletzt im Jahr 1944 eingehender untersucht worden war. (DOI: 10.7554/eLife.12129) //

>> [thomas.vandekamp@kit.edu](mailto:thomas.vandekamp@kit.edu)

>> FOTO: A. SCHWERMANN / TH.VAN DE KAMP

### Kontakt

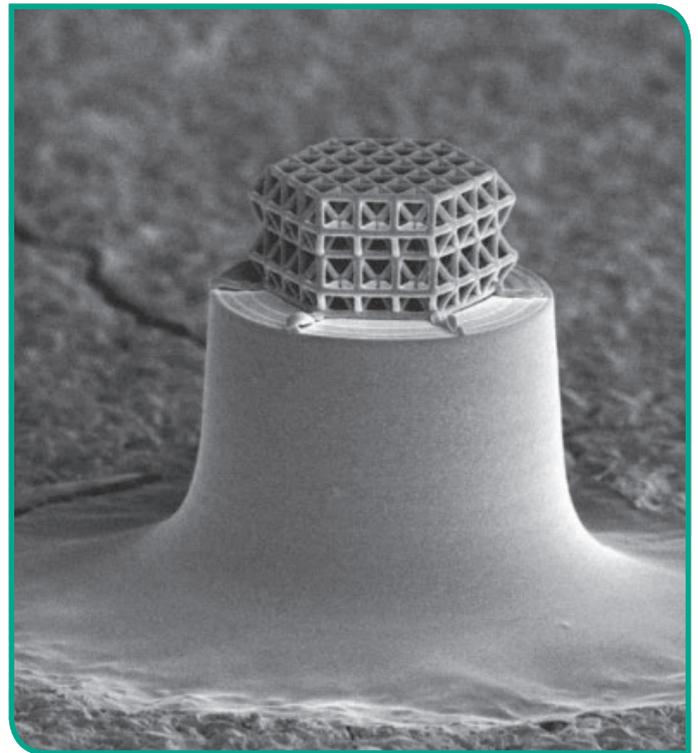
>> Domenica Riecker-Schwörer

Redaktion lookKIT

Tel.: +49 721 608-26607

Fax: +49 721 608-25080

[domenica.riecker-schworer@kit.edu](mailto:domenica.riecker-schworer@kit.edu)



### >> KLEINSTES FACHWERK DER WELT

// Das kleinste von Menschen gemachte Fachwerk haben Forscher des Instituts für Angewandte Materialien – Werkstoff- und Biomechanik in der Fachzeitschrift Nature Materials vorgestellt. Mit Stielenlängen von unter einem Mikrometer und Stieldurchmessern von 200 Nanometern sind seine Bauteile aus glasartigem Kohlenstoff rund einen Faktor fünf kleiner als vergleichbare sogenannte Metamaterialien. Durch die kleine Dimension werden bisher unerreichte Verhältnisse von Festigkeit zu Dichte erzielt. (DOI:10.1038/nmat4561) //

>> [jens.bauer@kit.edu](mailto:jens.bauer@kit.edu)

>> FOTO: J. BAUER

# KIT KOMPAKT



### >> NEUER HOCHLEISTUNGSRECHNER FORHLR II

// Der neue Forschungshochleistungsrechner ForHLR II am KIT bietet hohe Rechenleistung und eine innovative Visualisierungstechnik für modernste Simulationsmethoden. Er ermöglicht Forscherinnen und Forschern aus ganz Deutschland, komplexe Probleme in neuen Dimensionen zu bearbeiten. Beim neuen ForHLR II handelt es sich um ein Petaflop-System mit mehr als 1.170 Knoten, über 24.000 Rechenkernen und 74 Terabyte Hauptspeicher. Ein Petaflop entspricht einer Billion Rechenoperationen pro Sekunde. Der neue Supercomputer wurde im Rahmen des Forschungsbauteilprogramms mit einem Gesamtvolumen von rund 26 Millionen Euro bewilligt, die Hälfte davon aus zentralen Mitteln des Landes Baden-Württemberg. //

>> [bernhard.neumair@kit.edu](mailto:bernhard.neumair@kit.edu)

>> FOTO: MARKUS BREIG



### >> LERNFABRIK ERÖFFNET

// Viele Produkte entstehen in weltweit verteilten Fabriken, die in einem Netzwerk zusammenarbeiten. Um Studierende und Mitarbeitende von Unternehmen praxisnah für diese Veränderungen zu qualifizieren, hat das wbk Institut für Produktionstechnik des KIT eine Lernfabrik zum Thema Globale Produktion eingerichtet. In der weltweit einzigartigen Lernfabrik mit diesem Schwerpunkt geht es darum, wie sich einzelne Standorte voneinander unterscheiden hinsichtlich technischer Ausstattung, Automatisierungsgrad oder Kostenstruktur und wie Akteure in einem globalen Produktionsnetzwerk mit der vorhandenen Komplexität umgehen. //

>> [emanuel.moser@kit.edu](mailto:emanuel.moser@kit.edu)

>> FOTOS: WBK



**KIT KOMPAKT** KIT KOMPAKT **KIT KOMPAKT** KIT KOMPAKT



**Advanced Energy Industries GmbH**  
**Ihre Ansprechpartnerin: Manuela Häußermann**  
**Uracher Straße 91, 72555 Metzingen**

E-Mail: [jobs@aei.com](mailto:jobs@aei.com)  
[www.advanced-energy.de](http://www.advanced-energy.de)



Bitte beachten Sie auch die Seite 3!

- Industrial Automation.
- Entwicklung und Fertigung von Proportionalventilen, Mikropneumatik, Analysen- und Medizintechnik, Sensorik.
- Individuelle Lösungen für fast alle wichtigen Industriezweige.



**ASCO Numatics GmbH**  
**Otto-Hahn-Straße 7-11**  
**75248 Ölbronn-Dürrn**  
**Telefon: 07237-996-0**  
**[asconumatics-de@emerson.com](mailto:asconumatics-de@emerson.com)**  
**[www.asconumatics.de](http://www.asconumatics.de)**

Bitte beachten Sie auch die Seite 21!



LEADING IN PRODUCTION EFFICIENCY

**Dürr AG**

Carl-Benz-Str. 34  
74321 Bietigheim-Bissingen  
Tel.: +49 7142 78-1313  
[hrmarketing@durr.com](mailto:hrmarketing@durr.com)

[www.durr.com/karriere](http://www.durr.com/karriere)

Bitte beachten Sie auch die Seite 15!

EnBW Energie Baden-Württemberg AG  
 Durlacher Allee 93  
 76131 Karlsruhe  
 Telefon: 0721 915-32065

[www.enbw.com/karriere](http://www.enbw.com/karriere)



Bitte beachten Sie auch die Seiten 34 und 35!

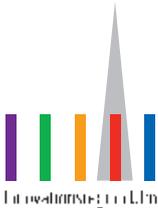
Mit tatkräftiger Unterstützung  
 durchs Studium  
 und ins Berufsleben!

**ING BW**  
 Ingenieurkammer Baden-Württemberg  
 voranbringen – vernetzen – versorgen



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

Bitte beachten Sie auch die Seite 13!



[www.innovationsregion-ulm.de](http://www.innovationsregion-ulm.de)

**Innovationsregion Ulm**  
 Olgastraße 101, D - 89073 Ulm  
 Tel.: 0731/173-121 · Fax: 0731/173-5121  
[info@innovationsregion-ulm.de](mailto:info@innovationsregion-ulm.de)  
[www.facebook.com/InnovationsregionUlm](https://www.facebook.com/InnovationsregionUlm)  
[www.twitter.com/RegionUlm](https://www.twitter.com/RegionUlm)  
[www.youtube.com/innoregionulm](https://www.youtube.com/innoregionulm)



Bitte beachten Sie auch die Seite 21!

**KÄRCHER**

makes a difference

**Alfred Kärcher GmbH & Co. KG**  
 Alfred-Kärcher-Straße 28-40  
 71364 Winnenden

[www.kaercher-karriere.com](http://www.kaercher-karriere.com)

Bitte beachten Sie auch die Seite 39!

MAHLE International GmbH  
Pragstraße 26 - 46  
70376 Stuttgart  
jobs.mahle.com

**MAHLE**  
Driven by performance

Bitte beachten Sie auch die Seiten 26 und 27!

MCI MANAGEMENT CENTER INNSBRUCK  
DIE UNTERNEHMERISCHE HOCHSCHULE®

Universitätsstraße 15, 6020 Innsbruck / Austria  
office@mci.edu, +43 512 2070-0

**MCI**  
MANAGEMENT CENTER  
INNSBRUCK

[www.mci.edu](http://www.mci.edu)

Bitte beachten Sie auch die Seite 19!

PICOSENS GmbH  
Innovative Elektronikentwicklung  
Bußmatten 21  
77815 Bühl

 **PICOSENS**

Telefon: +49(0)7223-80886-0  
Fax: +49(0)7223-80886-29  
Email: info@picosens.de

Bitte beachten Sie auch die Seite 11!

Die 4-fache Sicherheit der Automaten

**Hungrig auf spannende Aufgaben?**

**PILZ**  
THE SPIRIT OF SAFETY



Weitere Informationen:  
[www.pilz.de](http://www.pilz.de) + Webcode 5673

Pilz GmbH & Co. KG 73760 Ostfildern 0711 3409-635 [www.pilz.de](http://www.pilz.de)

Bitte beachten Sie auch die Seite 5!



RUTRONIK Elektronische Bauelemente GmbH  
 Industriestraße 2 | 75882 Ispringen | Germany  
 Tel. +43 7231 801-0 | Fax +43 7231 822-82  
 rutronik@rutronik.com | www.rutronik.com

**Überzeugen durch Leistung**

Bitte beachten Sie auch die Seite 9!



**Sind Sie ein Beweger?**

Bewerben Sie sich online unter:  
[www.schmalz.com/karriere](http://www.schmalz.com/karriere)

**Welt der Vakuum-Technologie**



J. Schmalz GmbH  
 Aacher Straße 29  
 72293 Glatten  
 www.schmalz.com

Ihr Kontakt  
 Martin Helbling  
 Tel. +49 7443 2403-240  
 personal@schmalz.de

Bitte beachten Sie auch die Seite 29!

-Essentials for the Best!- **SCHNEEBERGER**  
GEAR TECHNOLOGY

Menschen schaffen Werte

---

**SCHNEEBERGER GmbH**  
 Personalleiter Herr Werner | Gräfenau 12  
 75339 Höfen/Enz | Telefon: 07081 782-165  
 E-Mail: michael.werner@schneeberger.com  
 www.schneeberger.com

Bitte beachten Sie auch die Seite 17!

FORMING THE FUTURE

WELTWEIT SPUREN LEGEN.

Schuler  
 Bahnhofstraße 41  
 73033 Göppingen

Member of the ANDRITZ GROUP

Bitte beachten Sie auch die Seiten 22 und 23!

Wir bieten  
innovativen Köpfen  
den Raum  
für ihre Ideen!

Das Kompetenzzentrum  
für Unternehmensgründungen

350+ UNTERNEHMEN  
BETREUT  
97% ERFOLGSQUOTE  
6.500 ARBEITSPLÄTZE  
GESCHAFFEN

Haid-und-Neu-Str. 7 · 76131 Karlsruhe  
Telefon: 0721-174 271 · Fax: -174 268  
info@technologiefabrik-ka.de

→ [www.technologiefabrik-ka.de](http://www.technologiefabrik-ka.de)



Verbrauchsausweis, Heizenergieverbrauchskennwert 97 kWh/m<sup>2</sup>a, Stromverbrauchskennwert 75 kWh/m<sup>2</sup>a, Erdgas

Bitte beachten Sie auch die Seite 7!

PIONIERE ZU UNS!

Informationen zu Einstiegsmöglichkeiten bei der  
WITTENSTEIN AG finden Sie auf dem Umschlag

WITTENSTEIN – eins sein mit der Zukunft  
[www.wittenstein-jobs.de](http://www.wittenstein-jobs.de)



Bitte beachten Sie auch die Umschlagseite 4!

**Branche**

Optische und optoelektronische  
Industrie (Feinmechanik und Optik)

**Produkte**

Seit 170 Jahren trägt ZEISS zum  
technologischen Fortschritt bei – mit  
Lösungen für die Halbleiter-, Auto-  
mobil- und Maschinenbauindustrie,  
die biomedizinische Forschung,  
die Medizintechnik sowie mit  
Brillengläsern, Foto-/ Filmobjektiven,  
Ferngläsern und Planetarien.

**Mitarbeiter**

knapp 25.000 weltweit

**Umsatz weltweit**

4,5 Mrd. Euro (2014/15)

Besuchen Sie ZEISS auf:   



**Einstiegsmöglichkeiten**

Praktika, Abschlussarbeiten,  
Studium der Dualen Hochschule,  
Global Graduate Program,  
PhD Program, Direkteinstieg

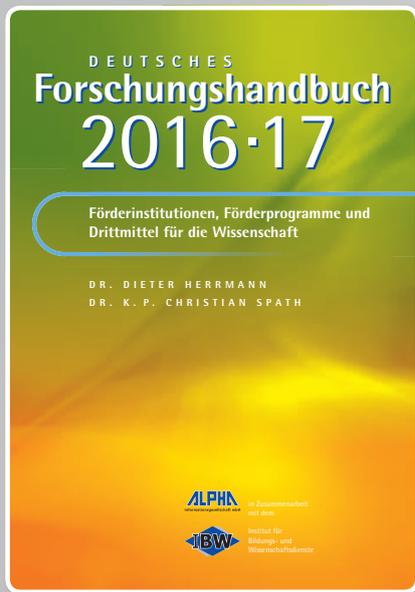
**Kontakt**

Carl Zeiss AG  
Corporate Human Resources  
Carl-Zeiss-Straße 22  
73447 Oberkochen  
Telefon: 07364 / 20-3054  
E-Mail: [karriere@zeiss.com](mailto:karriere@zeiss.com)  
[www.zeiss.de/karriere](http://www.zeiss.de/karriere)



Bitte beachten Sie auch die Umschlagseite 2!

# Wer fördert was?



FÖRDERINSTITUTIONEN,  
FÖRDERPROGRAMME UND DRITTMITTEL  
FÜR DIE WISSENSCHAFT

ISBN 978-3-9815271-1-7

Konzeption, Redaktion, Texte:  
**Dr. Dieter Herrmann** und  
**Dr. K. P. Christian Spath**

## DEUTSCHES FORSCHUNGSHANDBUCH Ausgabe 2016-17

Drittmittel spielen in Wissenschaft und Forschung eine zentrale Rolle. Die ALPHA Informationsgesellschaft gibt seit 1995 regelmäßig eine aktuelle Dokumentation aller Fördermöglichkeiten für Wissenschaft und Forschung heraus. Experten mit jahrzehntelanger Erfahrung in der universitären und außeruniversitären Forschungsverwaltung haben ein umfassendes Nachschlagewerk erstellt, das alle Förderquellen aufzeigt und für jede Art von Antragsstellung und Bewerbung wichtige Ratschläge gibt.

Es gibt in Deutschland eine Vielzahl von Förderprogrammen, die sich an den wissenschaftlichen Nachwuchs (Promotions-, Postdoc- und Habilitationsstipendien), an Frauen in der Wissenschaft (z.B. Wiedereinstiegsstipendien), an etablierte Wissenschaftler/innen (z.B. Forschungsaufenthalte im Ausland) oder an wissenschaftliche Institutionen (z.B. Stiftungsprofessuren) wenden. Die Spannweite reicht von europäischen Förderprogrammen und nationalen Förderinstitutionen bis hin zu vielen privaten Stiftungen. Darüber hinaus gibt es mehrere hundert staatliche und private Förderer, die Mittel bereitstellen für ein geplantes Forschungsprojekt oder für die Zusatzausstattung eines bereits laufenden Vorhabens, für Fachkongresse, Symposien und Workshops, den Aufbau einer Forschergruppe oder einer internationalen Forschungs-kooperation, für Druckkosten oder digitale Publikation, für Gastprofessuren oder die Einladung eines ausländischen Kollegen.

Alle Fördermöglichkeiten zu kennen ist das eine, sie auch erfolgreich zu nutzen das andere. Deshalb enthält der Ratgeber zahlreiche Kapitel über die optimale Antragsgestaltung, Musterverträge für die Wissenschaft und über Besonderheiten bei der Antragsstellung für europäische Förderprogramme, aber auch über die Möglichkeiten des Sponsorings, über Patente und Lizenzverwertung. Zur wissenschaftlichen Karriere gehören auch Wissenschaftspreise und Forschungsstipendien. Auch hier beschränkt sich das Buch nicht auf die Auflistung der wichtigsten Forschungsstipendien und Wissenschaftspreise, sondern gibt umfassende Hinweise für eine Selbstbewerbung oder eine Nominierung durch Dritte.

Der Ratgeber kann zum Preis von 19,90 EUR über den Buchhandel bezogen werden oder – zuzüglich Versandkosten – direkt vom Verlag:

**ALPHA** Informationsgesellschaft mbH  
Susanna Paulin  
Finkenstraße 10 · 68623 Lampertheim  
Telefon: (0 62 06) 939-210  
Telefax: (0 62 06) 939-243  
E-Mail: paulin@alphapublic.de

**Es gibt einen Ort, an dem große  
Projekte große Bedeutung haben:  
Igersheim-Harthausen.**



## **PIONIERS ZU UNS**

Auch die größten Erfolge beruhen auf der Initiative einzelner Menschen. Deshalb suchen wir zielstrebige Pioniere mit Mut zu neuen Ideen, die uns und unsere acht erfolgreichen Tochterunternehmen im Bereich der Antriebstechnik in die Zukunft begleiten.

Wir bieten Ihnen beides: die offene Kultur eines mittelständischen Familienunternehmens und die Kraft eines führenden Mechatronik-Spezialisten mit rund 1.900 Mitarbeitern. Wenn Sie diese Perspektive reizt, werden Sie Pionier bei uns. Wir freuen uns auf Ihren ersten Schritt!

Ihr Ansprechpartner:  
Karin Markert  
Tel. +49 7931 493-10598  
jobs@wittenstein.de

**WITTENSTEIN – eins sein mit der Zukunft**

[www.wittenstein-jobs.de](http://www.wittenstein-jobs.de)



**WITTENSTEIN**