

# lookKIT

DAS MAGAZIN FÜR FORSCHUNG, LEHRE, INNOVATION

THE MAGAZINE FOR RESEARCH, TEACHING, INNOVATION

AUSGABE/ISSUE #02/2017

ISSN 1869-2311

## KLIMA FORSCHUNG

HOCH HINAUS: STARTING GRANT FÜR CORINNA HOOSE

HIGH RECOGNITION: STARTING GRANT FOR CORINNA HOOSE

HOCH GELEGEN: KLIMAFORSCHUNG AM CAMPUS ALPIN

HIGH ALTITUDE: CLIMATE RESEARCH ON CAMPUS ALPINE

HOCHAKTUELL: AMMONIAKNACHWEIS IN DER ATMOSPHÄRE

HIGH RELEVANCE: DETECTION OF AMMONIA IN THE ATMOSPHERE



# Kein Arbeitgeber wie jeder andere

**Wir** sind ein starkes Raffinerie-Team, in einem anspruchsvollen Arbeitsumfeld mit moderner Personalpolitik und leistungsgerechter Bezahlung sowie vorbildlichen Sozialleistungen. Freuen Sie sich auf ein hervorragendes Arbeitsklima, eine individuelle Weiterentwicklung und gute Aufstiegschancen.

**Wir** gehören zur Gunvor Group, einem der größten unabhängigen Rohstoffhändler weltweit, mit den Tätigkeitsfeldern Energiehandel, Umschlag, Transport und Lagerung von Rohstoffen und Mineralölprodukten, sowie der Veredelung von Rohöl.

Wir suchen aus den Bereichen

## Maschinenbau, Verfahrenstechnik, Chemie

Young Professionals (m/w),  
Hochschulabsolventen (m/w),  
Masteranden (m/w), Praktikanten (m/w)



**Wir freuen uns auf Ihre aussagekräftige Bewerbung!**

Gunvor Raffinerie Ingolstadt GmbH | Personalabteilung | Postfach 10 03 55  
85003 Ingolstadt oder per E-Mail: [jobs@gunvor-deutschland.de](mailto:jobs@gunvor-deutschland.de)  
[www.gunvor-raffinerie-ingolstadt.de](http://www.gunvor-raffinerie-ingolstadt.de)



Holger Hanselka  
FOTO/PHOTOGRAPH: ANDREA FABRY

## LIEBE LESERINNEN UND LESER,

der Ausstieg der USA aus dem Pariser Klimavertrag ist ein fundamentaler Rückschlag für die globalen Anstrengungen zur Eindämmung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes und ein fatales Signal an die Weltgemeinschaft. Dennoch bestärkt diese Entscheidung unsere Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler darin, noch eindringlicher auf ihre Projekte und Ergebnisse in der Klimaforschung aufmerksam zu machen. Denn eines ist sicher: Auf der Liste der Herausforderungen, die nachfolgende Generationen beschäftigen werden, hat der Klimawandel leider seinen festen Platz. Deshalb versuchen wir als KIT – Der Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft – auf unterschiedlichste Art und Weise dieser Aufgabe zu begegnen, Zusammenhänge zu erforschen und Lösungen anzubieten. Neben der Energie- und Mobilitätsforschung, deren Entwicklung hin zu dezentraler Versorgung und alternativen Antrieben auch aus der klimatischen Veränderung resultiert, ist und bleibt die Klimaforschung existenziell wichtig und wird am KIT auf verschiedenste Art und Weise vorangetrieben.

Zum einen ist die Erforschung der Wolken und der Geschehnisse in ihrem Inneren ein zentrales Objekt der Untersuchung, die wir am KIT auch mithilfe der einzigartigen Wolkenkammer AIDA am Campus Nord und demnächst ihrer Nachfolgerin AIDA 2 angehen können. Zum anderen ist der per Infrarotspektrometer MIPAS geglückte Nachweis von Ammoniak in der oberen Troposphäre ein wichtiger Baustein zur Klimamodellierung.

Mit der Frühwarnung vor unmittelbaren Extremwetterereignissen beschäftigt sich der Meteorologe Bernhard Mühr, während sich die neue Stiftungsprofessur von Joaquim Pinto mit dem Risiko ebensolcher Ereignisse befasst. Natürlich werfen wir in diesem Heft auch einen Blick nach Garmisch-Partenkirchen, zum Campus Alpine des KIT. Dort ist das Graduiertenkolleg MICMoR am Institut für Meteorologie und Klimaforschung – Atmosphärische Umweltforschung beheimatet. Der Fokus von MICMoR liegt auf den Gebirgsökosystemen, deren Gleichgewicht durch den Klimawandel einer eminenten Bedrohung ausgesetzt ist. Hier werden den Doktorandinnen und Doktoranden die Methodenvielfalt und Interdisziplinarität der Forschungsansätze durch ein nationales und internationales Netzwerk herausragender Forschungsinstitutionen näher gebracht.

Ein besonders „hochfliegendes“ Thema möchte ich Ihnen zum Schluss noch empfehlen: Ein Seismograph aus dem Geowissenschaftlichen Gemeinschaftsobservatorium des KIT und der Universität Stuttgart (Black Forest Observatory – BFO) wird als ein Hauptinstrument mit an Bord der für 2018 geplanten Marsmission „InSight“ sein, wir zeigen Ihnen brandneue Bilder der Tests.

Viel Spaß beim Lesen und Schauen!

## DEAR READER,

Withdrawal of the U.S. from the Paris Climate Agreement is a serious setback for the global efforts to reduce CO<sub>2</sub> emissions and a disastrous signal for the global community. However, this decision also provides additional motivation for our scientists to communicate their projects and findings in climate research. Because one thing is certain: Climate change unfortunately has a firm place on the list of challenges that undoubtedly will have to be dealt with by later generations. For this reason, we as KIT – The Research University in the Helmholtz Association - try to master this challenge in various ways, to study relationships, and to offer potential solutions. In addition to research into energy and mobility, where developments of decentralized supply and alternative transportation modes, respectively, are responses to climate change, climate research remains vitally important and is conducted by our scientists using a variety of approaches.

Climate research at KIT covers different aspects, from the investigation of clouds and the processes taking place inside them to studies at the unique cloud chamber AIDA on Campus North and its future sister AIDA 2. Moreover, successful detection of ammonia in the upper troposphere by the MIPAS infrared spectrometer is an important element of climate modeling.

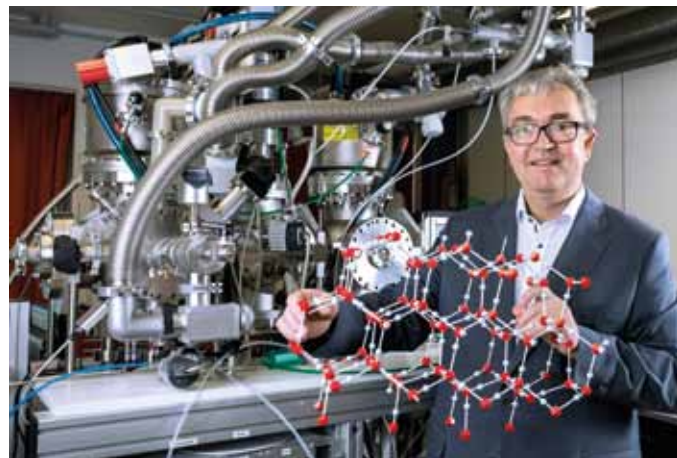
Early warning of imminent extreme weather events is the focus of meteorologist Bernhard Mühr, while the newly endowed professorship of Joaquim Pinto considers the risks of such events. Of course, this issue also presents work at KIT's Campus Alpine in Garmisch-Partenkirchen, where the MICMoR research training group is housed by the Atmospheric Environmental Research Division of KIT's Institute for Meteorology and Climate Research. The focus of MICMoR is on mountain ecosystems, whose equilibrium is imminently threatened by climate change. Doctoral researchers are made familiar with a variety of methods and the interdisciplinarity of relevant research approaches through a national and international network of excellent research institutions.

Let me finally draw your attention to a rather "high-flying" topic: A seismograph of the joint geoscientific observatory of KIT and Stuttgart University (Black Forest Observatory, BFO) will be a main instrument on board the planned "InSight" Mars mission in 2018. Here, we proudly present brand-new photos of the tests.

Enjoy reading!



PROF. DR.-ING. HOLGER HANSELKA  
PRÄSIDENT DES KIT // PRESIDENT OF KIT



# INHALT

Ausgabe/Issue #02/2017

## Content

### BLICKPUNKT / FOCUS

- 10 INTERVIEW MIT PROFESSOR HARALD KUNSTMANN:  
KLIMAFORSCHUNG ALS GESELLSCHAFTSPOLITISCHE AUFGABE
- 12 INTERVIEW WITH PROFESSOR HARALD KUNSTMANN:  
CLIMATE RESEARCH AS A SOCIOPOLITICAL TASK
- 14 UPPER TROPOSPHERE: FIRST DETECTION OF AMMONIA  
16 OBERE TROPOSPHÄRE: ERSTMALS WURDE AMMONIAK NACHGEWIESEN
- 18 BRÜCKEN BILDEN: PROFESSOR JAN CERMAK ÜBER SEINE PROFESSUR  
FÜR GEOPHYSIKALISCHE FERNERKUNDUNG  
20 BUILDING BRIDGES: PROFESSOR JAN CERMAK ABOUT HIS  
PROFESSORSHIP FOR GEOPHYSICAL REMOTE SENSING
- 22 VERÄNDERUNGEN PROGNOSTIZIEREN: JOAQUIM PINTO HAT EINE  
STIFTUNGSPROFESSUR FÜR METEOROLOGIE DES AXA RESEARCH FUND  
24 PROGNOSTICATE CHANGES: JOAQUIM PINTO HOLDS A PROFESSORSHIP  
FOR METEOROLOGY ENDOWED BY THE AXA RESEARCH FUND
- 26 STATISTICAL VALUES: CLIMATE RESEARCHERS WORKING ON  
LONGER-TERM PROBABILITY PROGNOSES  
28 STATISTISCHE WERTE: KLIMAFORSCHER ARBEITEN AN  
WAHRSCHEINLICHSAUSSAGEN FÜR LÄNGERE ZEITRÄUME
- 30 AUF EINE FRAGE: WARUM GIBT ES IN STUTTART EINEN  
FEINSTAUBALARM UND IN KARLSRUHE NICHT?  
30 JUST ONE QUESTION: WHY ARE PARTICULATE MATTER ALERTS GIVEN  
IN STUTTART BUT NOT IN KARLSRUHE?
- 32 QUALIFIZIERUNG IN GRACE UND MICMOR: ZUGANG FÜR  
WISSENSCHAFTLICHEN NACHWUCHS ZUR INTERNATIONALEN  
GEMEINSCHAFT DER KLIMAFORSCHUNG  
35 QUALIFICATION IN GRACE AND MICMOR: ACCESS FOR YOUNG  
RESEARCHERS TO THE INTERNATIONAL CLIMATE RESEARCH  
COMMUNITY
- 36 GANZ OBEN: DIE PHYSIKERIN UND KLIMAFORSCHERIN  
CORINNA HOOSE  
38 AT THE VERY TOP: PHYSICIST AND CLIMATE RESEARCHER CORINNA HOOSE
- 40 INS INNERE GESCHAUT: FORSCHERTEAM SCHAFFT WEITEREN SCHRITT  
ZUM VERSTÄNDNIS VON EISBILDUNG IN WOLKEN  
41 A LOOK INSIDE: AN INTERNATIONAL TEAM OF RESEARCHERS  
HAS ACCOMPLISHED ANOTHER STEP TOWARDS UNDERSTANDING ICE  
FORMATION IN CLOUDS
- 44 BELASTETE STÄDTE: REGIONALE KLIMAFORSCHUNG INTERPRETIERT  
MESSDATEN AUS BALLUNGSRÄUMEN  
46 POLLUTED CITIES: REGIONAL CLIMATE RESEARCH INTERPRETS DATA  
MEASURED IN CONURBATIONS

- 49 INNOVATION: WISSENSCHAFTLER DES KIT HAT INSTRUMENT ZUR KLIMAFORSCHUNG ENTWICKELT
- 49 INNOVATION: KIT RESEARCHER HAS DEVELOPED AN INSTRUMENT FOR CLIMATE RESEARCH
- 50 DEN HIMMEL IM BLICK: DIPLOM-METEOROLOGE BERNHARD MÜHR IST KARLSRUHES MANN FÜRS WETTER
- 52 WATCHING THE SKIES: BERNHARD MÜHR, GRADUATE METEOROLOGIST, IS KARLSRUHE'S MAN FOR THE WEATHER
- 54 NACHRICHTEN
- 54 NEWS

## WEGE / WAYS

- 56 DRANBLEIBEN: 7. KONGRESS ZUM THEMA KINDER UND BEWEGUNG
- 58 HANG ON: 7<sup>TH</sup> CONGRESS ABOUT CHILDREN AND MOVEMENT

## GESICHTER / FACES

- 60 ENTDECKER AUF PHYSIKALISCHER EXPEDITION: EIN GESPRÄCH MIT PROFESSOR WOLFGANG WERNSDORFER
- 62 EXPLORER ON A PHYSICAL EXPEDITION: TALKING TO PROFESSOR WOLFGANG WERNSDORFER

## ORTE / PLACES

- 64 AUGENBLICK**KIT**: HOCHSCHULGRUPPE ARBEITET AN ENTWICKLUNG VON SEGELFLUGZEUG-PROTOTYPEN
- 64 AUGENBLICK**KIT**: ACADEMIC GROUP WORKS ON THE DEVELOPMENT OF INNOVATIVE GLIDER PROTOTYPES
- 66 VOM SCHWARZWALD AUF DEN MARS: HOCHSENSIBLER SEISMOGRAPH WIRD FÜR MISSION GETESTET
- 68 FROM THE BLACK FOREST TO MARS: HIGHLY SENSITIVE SEISMOGRAPH IS TESTED FOR MISSION

## HORIZONTE / HORIZONS

- 70 PROFESSOR ALEXEY USTINOV: A PATHFINDER FOR INTERNATIONAL SCIENTISTS
- 71 PROFESSOR ALEXEY USTINOV: EIN WEGBEREITER FÜR INTERNATIONALE WISSENSCHAFTLER
- 72 INTERNATIONALE NACHRICHTEN
- 72 INTERNATIONAL NEWS
- 74 DIE DRITTSTIMME: VOLKSWIRTSCHAFTSPROFESSOR ANDRANIK S. TANGIAN HAT EIN ALTERNATIVES WAHLVERFAHREN ENTWICKELT
- 75 THE THIRD VOTE: ECONOMICS PROFESSOR ANDRANIK S. TANGIAN DEVELOPED AN ALTERNATIVE ELECTION PROCEDURE
- 77 UND SONST: FORHLR II ERHÄLT DEUTSCHEN RECHENZENTRUMSPREIS
- 77 WHAT ELSE: GERMAN COMPUTING CENTER PRIZE FOR HIGH-PERFORMANCE COMPUTER FORHLR II



## ÜBER DEN WOLKEN I

Eine zerbrechliche Oase. So hat der Astronaut Alexander Gerst unseren Planeten bezeichnet. Der Alumnus des KIT wurde während seiner Blue Dot-Mission auf der Raumstation ISS von Mai bis November 2014 nicht müde, die Verletzlichkeit der Erde und ihrer Atmosphäre zu beschreiben und in Bildern und Videos festzuhalten. Auch bei seiner zweiten ISS-Mission Horizons (Mai bis November 2018) will er auf den dringend notwendigen Schutz der Erde hinweisen. „Wir haben keinen Planeten B“, so der ESA-Astronaut.

## ABOVE THE CLOUDS I

A fragile oasis. This is how astronaut Alexander Gerst describes our planet. During his Blue Dot mission on the ISS space station from May to November 2014, the alumnus of KIT was not weary of emphasizing vulnerability of the earth and its atmosphere and capturing it in photos and videos. During his second ISS mission Horizons (May to November 2018), he also intends to underline the urgency of protecting our planet. “We have no planet B,” the ESA astronaut says.



## ÜBER DEN WOLKEN II

Für die Umwelt- und Klimaforschung in die Stratosphäre vordringen, Nord- und Südpol befliegen und rund um die Welt bis in entlegene Winkel Atmosphärendaten sammeln: Das ist seit fast fünf Jahren Auftrag des deutschen Ausnahmeforschungsflugzeugs HALO (High Altitude and Long Range Research Aircraft), das von einer Gemeinschaftsinitiative deutscher Umwelt- und Klimaforschungseinrichtungen finanziert wird. Unter HALOs Flügeln ist PHIPS (Particle Habit Imaging and Polar Scattering) im Einsatz, ein Gerät, das am KIT entwickelt wurde und die Form und Struktur von einzelnen Eispartikeln und gleichzeitig deren Lichtstreuung misst. (Mehr über PHIPS: Seite 49)

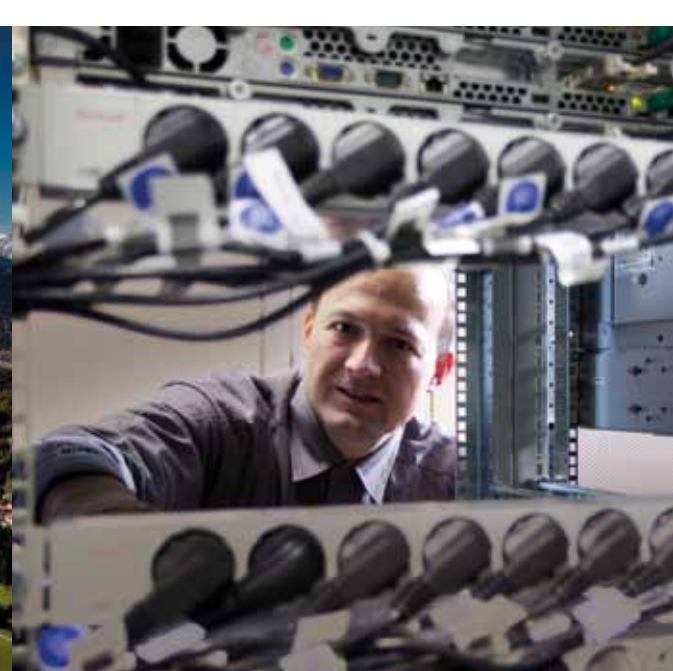
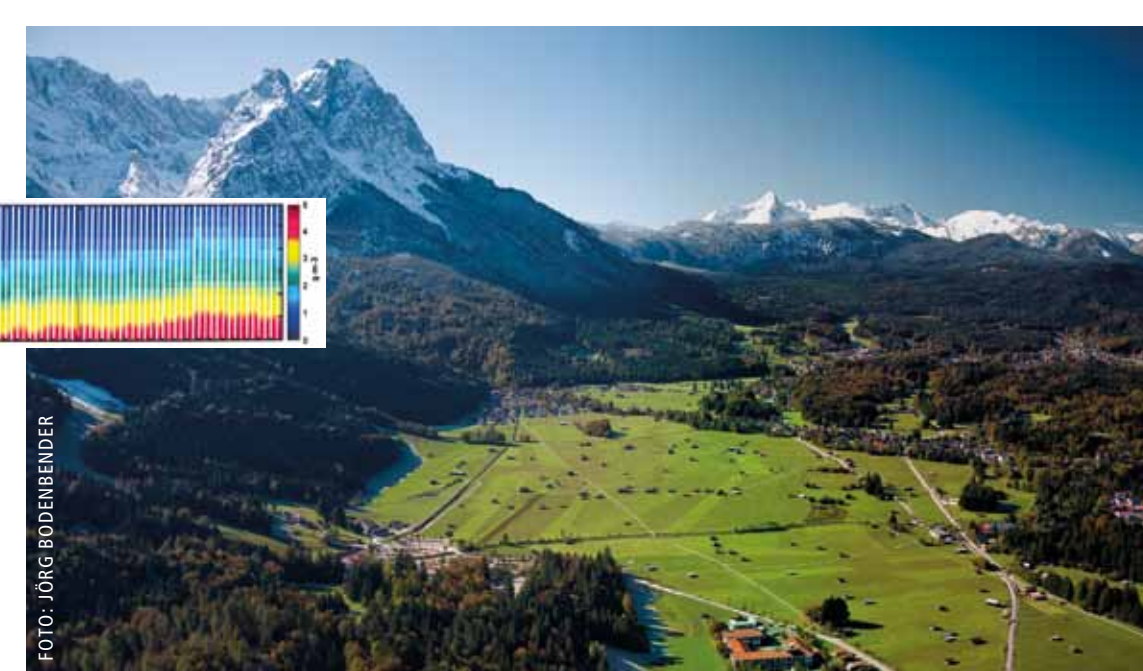
## ABOVE THE CLOUDS II

Climbing up into the stratosphere for environmental and climate research, flying to the North Pole and South Pole, and collecting atmosphere data all around the world and in its remotest corner: This has been the mission of the German high-altitude research aircraft HALO (High Altitude and Long Range Research Aircraft) for nearly five years now. HALO is funded by a joint initiative of German environmental and climate research institutions. Under its wings, HALO carries PHIPS (Particle Habit Imaging and Polar Scattering), an instrument developed by KIT that measures the shape and structure of individual ice particles and their light scattering effect. (More about PHIPS: Page 49).









## „DER KLIMAWANDEL IST FAKT.“

**Der Hydrologe und Klimaforscher Professor Harald Kunstmann arbeitet am Institut für Meteorologie und Klimaforschung – Atmosphärische Umweltforschung (IMK-IFU) in Garmisch-Partenkirchen, dem Campus Alpin des KIT. Der Wandel der Lebensbedingungen für Umwelt und Gesellschaft im Klimawandel zählt zu den zentralen Themen der Forschungseinrichtung am Fuße der Zugspitze. lookKIT-Autorin Almut Ochsmann hat mit Harald Kunstmann über Fakten, Konsequenzen und Verantwortung für die klimatische Entwicklung gesprochen.**

**lookKIT:** Es ist bedauerlich, dass diese Frage überhaupt noch gestellt werden muss. Aber vor dem Hintergrund der Ereignisse der vergangenen Monate stelle ich sie doch. Können Sie aufgrund Ihrer Forschung sagen, dass der Klimawandel real ist?

**Professor Harald Kunstmann:** „Als Klimawissenschaftler sind wir uns selbstverständlich der

gesamten natürlichen Klimavariabilität bewusst: Sonnenzyklen und Parameter zur Erdumlaufbahn fließen in alle Modellrechnungen und Annahmen mit ein. Aber all das reicht nicht aus, um den gegenwärtigen Temperaturanstieg zu erklären. Erst wenn die Eigenschaften der vom Menschen zusätzlich in die Atmosphäre gebrachten Treibhausgase – das sind vor allem Kohlendioxid und Methan – mit berücksichtigt werden, lässt sich die aktuelle Temperaturentwicklung erklären. Daher ist für uns Klimawissenschaftler der anthropogene Klimawandel Fakt.“

**lookKIT:** Um wie viel Grad steigt die Durchschnittstemperatur und wie wird sie gemessen?

**Harald Kunstmann:** „Die Temperaturen werden weltweit an Messstationen von unterschiedlichsten Wetterdiensten gemessen. Sie werden global gemittelt, und es werden in Land- und Meeres-Temperaturen unterschieden. Seit Beginn der Industrialisierung ist die Temperatur um

etwa ein Grad Celsius gestiegen, wobei der Anstieg in den letzten 30 bis 40 Jahren besonders hoch ist. Dieser global gemittelte Temperaturanstieg kann in einzelnen Regionen ganz anders aussehen. Im Alpenraum beispielsweise ist er fast doppelt so groß. Bis auf ausgewählte Regionen, wie Teile der Antarktis, zeigen alle Temperaturzeitreihen ein klares Signal hin zu höheren Temperaturen.“

**lookKIT:** Sind die Temperaturmessungen nicht mit vielen Unsicherheiten verbunden? Sind sie nicht sehr fehleranfällig?

**Harald Kunstmann:** „Es gibt unterschiedliche Algorithmen, die eingesetzt werden, um von den Stationsmessungen auf die Flächen hin zu interpolieren und um einen globalen Mittelwert zu generieren. Wenn man die von den verschiedenen Wetterdiensten herausgegebenen Werte vergleicht, zeigen sich aus diesem Grund geringe Abweichungen. Dies sind aber lediglich Abweichungen in den absoluten Werten, die Ten-



*Professor Harald Kunstmann vom Campus Alpin des KIT beschäftigt sich auch mit den klimatischen Veränderungen in Afrika*

*Professor Harald Kunstmann of KIT's Campus Alpine studies climatic changes in Africa among others*



## PROFESSOR HARALD KUNSTMANN ÜBER KLIMAFORSCHUNG UND -SCHUTZ ALS GESELLSCHAFTSPOLITISCHE AUFGABE

FOTOS: INSTITUT

denz geht bei allen angewendeten Verfahren in die gleiche Richtung: Es wird wärmer.“

**lookKIT: Was passiert, wenn die Durchschnittstemperatur um ein Grad ansteigt? Ist das überhaupt schlimm?**

**Harald Kunstmann:** „Ein Grad, das klingt im ersten Moment nach wenig. Die meisten Autos haben eine Temperaturanzeige, auf der bei einer Fahrt durch die Landschaft relativ schnell die Temperatur um ein paar Grad fällt oder steigt. Da denkt man, ein Grad ist nicht viel. Aber wenn wir in der Klimadiskussion von einem Grad Temperaturänderung sprechen, meinen wir die global gemittelte Temperatur. Das heißt, dass es regional sehr viel mehr als ein Grad sein kann. Der Vergleich mit der Höhenlage hilft, sich das grob vorzustellen: Klimatologisch ändert sich alle 100 Höhenmeter die Temperatur um rund 0,6 Grad: Wenn man 100 Meter höher auf den Berg steigt, wird es im Schnitt so viel kälter. Der im Alpenraum beobachtete gemittelte Temperaturanstieg be-

trägt fast zwei Grad Celsius, was einer Höhenänderung von rund 300 Metern entspricht. Garmisch-Partenkirchen liegt auf etwa 700 Metern; wir kämen dann, zumindest was die Temperatur betrifft, auf eine Höhenstufe von rund 400 Metern. Damit kommen wir auch in eine andere Vegetationszone. Was mich als Hydrologen interessiert, sind die möglichen Auswirkungen auf den Wasserhaushalt, insbesondere Wasserverfügbarkeit und Hochwasserrisiko.“

**lookKIT: Gibt es durch die Temperaturerhöhung mehr Hochwasser und mehr Dürren?**

**Harald Kunstmann:** „Das kann von Region zu Region sehr unterschiedlich sein. Im Mittelmeerraum wird es tendenziell immer trockener, während wir in Mitteleuropa und besonders in Nordeuropa eher eine Zunahme des Niederschlags feststellen. Wo aber genau die Grenze liegt und wie sich das auf die Anzahl der Niederschlagstage und ihre Intensität auswirkt, das ist genau das, was uns auf der wissenschaftlichen Seite beschäf-

tigt. Denn die Veränderung des Wasserhaushalts hat natürlich gesellschaftsrelevante Auswirkungen, zum Beispiel auf das Wasserkraftpotential, auf die Landwirtschaft, den Gartenbau und die technische Infrastruktur allgemein.“

**lookKIT: Was sind die größten Treiber des Klimawandels? Flugzeuge und Autos? Kohlekraftwerke oder Kühe?**

**Harald Kunstmann:** „Man muss zwischen Kohlendioxid und Methan unterscheiden. Beim Methan sind es landwirtschaftliche Methoden wie Viehwirtschaft oder Reisanbau. Wenn in Sibirien die Taiga- und Tundraböden auftauen, können auch bestimmte Bakterien im Boden aktiv werden und es wird ebenfalls Methan freigesetzt. Beim Kohlendioxid ist es jede Art der Verbrennung von Kohle und Gas, sei es für Wärme- und Elektrizitätserzeugung oder für Auto-, Flugzeug- und Schiffsverkehr. Da sich die emittierten Treibhausgase sehr schnell über den ganzen Globus verteilen, sind für die Klima-Impaktanalyse die Emissio-

Wichtiges Anliegen: die Ausbildung von afrikanischen Klimaforschern

A main concern: Education of African climate researchers



nen aus allen Regionen relevant. Da die Auswirkungen regional sehr unterschiedlich sind, liegt unser Fokus auf der regionalen Klimaanalyse. Wir regionalisieren mit hohen räumlichen Auflösungen globale Klimaszenarien weltweit für unterschiedliche Regionen. Dazu sind sehr umfangreiche Computermodelle im Einsatz, mit denen wir das zukünftig erwartete Klima abschätzen.“

**lookKIT: Beziehen Sie in das komplexe „System Erde“ auch die demographische Entwicklung mit ein?**

**Harald Kunstmann:** „Das wird von der internationalen wissenschaftlichen Gemeinschaft erarbeitet und berücksichtigt. In die so abgeleiteten Klimaszenarien, also die möglichen Entwicklungspfade, gehen ganz bestimmte Annahmen über die weltweite Bevölkerungsentwicklung ein. Genauso wie auch Annahmen über die Veränderungen des regionalen und globalen Energie-Mixes mit eingehen: Wie lange setzt man noch auf Kohle, welchen Ausbau der regenerativen Energien nimmt man an?“

**lookKIT: Welche Ausmaße haben die Regionen, die Sie untersuchen?**

**Harald Kunstmann:** „Bei unseren Studien zur Auswirkung des Klimawandels auf Luftqualität oder Wasserhaushalt kann es eine Region wie Süddeutschland sein. In lokalen Studien regionalisieren wir bis auf eine Stadt wie München und ihr Umland oder ausgewählte Flusseinzugsgebiete mit weniger als 1000 Quadratkilometern. Dazu brauchen wir extrem rechenstarke Computer: je höher die räumliche Auflösung des Modells, desto aufwändiger die Rechnungen. Deswegen arbeiten wir im Klimaforschungsbereich mit den anspruchsvollsten Computerarchitekturen, dem High Performance Computing.“

## “Climate Change Is a Fact”

Professor Harald Kunstmann Speaking about Climate Research and Climate Protection as a Sociopolitical Task

TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

Hydrologist and climate researcher Professor Harald Kunstmann works at the Atmospheric Environmental Research Division of KIT's Institute for Meteorology and Climate Research (IMK-IFU) in Garmisch-Partenkirchen. The changing boundary conditions for environment and society under climate change are the focus of this research institute, located at the foot of the Zugspitze. lookKIT author Almut Ochsmann talked to Harald Kunstmann about facts and consequences of climate development and responsibility for it. First, Harald Kunstmann points out that solar cycles and parameters of the Earth's orbit are incorporated in all model calculations and assumptions, but these factors are not sufficient to explain the current increase in temperature. Current temperature changes can only be explained by considering the properties of greenhouse gases released into the atmosphere by man, mainly carbon dioxide and methane. Anthropogenic climate change thus is a fact for climate researchers.

Slowing or even stopping this development does not only mean caring about climate, but also about poverty and how living conditions can be improved. According to Kunstmann, climate protection and climate adaptation measures will not be successful, if poverty in developing countries is not reduced at the same time. It also is a matter of justice and of who is permitted to emit what amounts of greenhouse gases. Kunstmann thinks that Germany bears a special responsibility because of our living standards. CO<sub>2</sub> spreads rapidly over the globe. This means that reduction of greenhouse gases by some persons or countries alone will bring little benefit for the Earth as a whole and consequences still must be anticipated worldwide. And this is where the social problem lies: Those, who do not join in, will do harm to everybody, including those who try. Still, the former will enjoy advantages. These are fundamental issues of human coexistence which have to be resolved parallel to scientific climate research and for which we need worldwide consensus. Every individual has to participate and accept changes to his or her way of life, Kunstmann emphasizes. ■

Contact: [harald.kunstmann@kit.edu](mailto:harald.kunstmann@kit.edu)

**lookKIT: Sie beschäftigen sich auch mit dem Klimawandel in Afrika. Wieso Afrika?**

**Harald Kunstmann:** „Wir sind dank der Forschungsförderung der DFG, des BMBF, der EU und der AvH in Afrika, im Nahen Osten, in Indien und in China unterwegs. Afrika ist ein Kontinent, der sehr wenige Treibhausgase emittiert, denn er ist arm, und es gibt wenig Industrie. Andererseits ist Afrika sehr stark von der Klimaänderung betroffen. Deshalb sehen wir es in Deutschland als unsere Aufgabe an, Regionen wie Westafrika darin zu unterstützen, sich besser an den Klimawandel anpassen zu können. Wir beteiligen uns auch daran, die nächste Generation von afrikanischen Klimaforschern auszubilden, damit diese in der Lage sind, bei den Klimaverhandlungen ihre Politiker gut zu beraten und ihre Interessen durchzusetzen.“

**lookKIT: Gehen Sie auch zu den großen Klimakonferenzen?**

**Harald Kunstmann:** „Ich war 2015 in Paris auf der COP21 als Delegierter. Wir sind als Berater unterwegs und liefern die wissenschaftlichen Grundlagen, auf deren Basis zum Beispiel ein Umweltbundesamt oder ein Umweltministerium ihre Entscheidungen treffen. Wir treten auch mit Vorträgen und mit Studien auf, aber bei den Schlussverhandlungen, bei denen eigentlich entschieden wird, sind wir Wissenschaftler nicht mehr dabei.“

**lookKIT: Die Politiker einigen sich dann auf einen Maximalanstieg. Geht das überhaupt?**

**Harald Kunstmann:** „Das war das Spannende in der Paris-Verhandlung: Da hat sich die Weltgemeinschaft auf einen Maximalanstieg von zwei Grad Celsius bezogen auf das vorindustrielle CO<sub>2</sub>-

Niveau geeinigt. Angestrebt werden sogar 1,5 Grad! Wie jedes Land im Detail seine Klimaziele verwirklicht, das wird erst jetzt entwickelt. Das ist politisch nicht leicht, weil es natürlich unterschiedliche Bestrebungen gibt. Ich bin der Meinung, dass es sehr schwierig wird. Es klappt nur, wenn wir größeren Einschnitten in unserer bisherigen Lebensweise zustimmen. Das zeigt ein aktuelles Beispiel aus der Luftreinhaltung: Seit einigen Monaten wird ein Verbot für Dieselaautos diskutiert. Jeder, der sich gerade ein Dieselauto gekauft hat, fürchtet nun, er könne dies bald nicht mehr fahren. Dies zeigt, dass als übergeordnet sinnvoll erachtete Umweltschutzmaßnahmen im persönlichen Bereich zu konkreten Auswirkungen führen, die wir akzeptieren und leben müssten. Auch im Klimaschutzbereich wären große Würfe nötig, deren gesellschaftliche und politische Umsetzung nur schwer möglich erscheint, denn sie erfordern erhebliche Veränderungen. Die weltweite Treibhausgasemission zeigt übrigens bislang noch keinen deutlichen Rückgang, eine Stabilisierung der CO<sub>2</sub>-Konzentrationen ist trotz aller bisherigen internationalen Klimaschutzbemühungen noch nicht in Sicht.“

**lookKIT: Wie kann so ein Vertrag für alle Länder auf der Erde gleichermaßen gelten? Das ist eine generelle Herausforderung für die Menschheit ...**

**Harald Kunstmann:** „Das war für mich das Interessanteste auf der Paris-Konferenz: Ich habe miterlebt, wie dieser Klimavertrag von Tag zu Tag in die finale Form gekommen ist. Und dabei geht es ja nicht nur ums Klima, sondern es geht um Armut, und es geht um Entwicklung, und darum, wie Lebensumstände verbessert werden können. Es wird nicht gelingen, Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen durchzuführen, wenn man nicht gleichzeitig versucht, auch die Armut in den Entwicklungsländern zu reduzieren. Es hat mir sehr gut gefallen, dass es sich auch um einen Entwicklungsvertrag handelt, der die Gesamtlebenssituation in den Entwicklungsländern adressiert.

Und es geht auch um Gerechtigkeit und um die Frage: Wer darf wie viel Treibhausgas emittieren? Da sind wir mit unserem Lebensstandard in Deutschland natürlich besonders in der Verantwortung. CO<sub>2</sub> breitet sich sehr schnell über den ganzen Globus aus. Das bedeutet, wenn nur einzelne Personen oder Länder allein Treibhausgase reduzieren und andere das nicht tun, dann bringt es dem Globus insgesamt wenig, und die Folgen sind weiterhin weltweit zu erwarten. Genau das zeigt das ei-

gentliche gesellschaftliche Problem: Wer nicht mitmacht, schadet allen, auch denen, die sich bemühen, hat aber trotzdem Vorteile für sich selbst. Warum soll man sich also engagieren, wenn es der andere nicht macht? Das sind grundsätzliche Fragen des menschlichen Zusammenlebens, die wir hier parallel zur naturwissenschaftlichen Klimaforschung lösen müssen und für die wir einen weltweiten Konsens brauchen. Jeder Einzelne muss sich einsetzen und Veränderungen der gegenwärtigen Lebensführung in Kauf nehmen.“ ■

Kontakt: harald.kunstmann@kit.edu



FOTO: JÖRG BODENBENDER

## Der Campus Alpin des KIT

Direkt unterhalb der Alpspitze und der Zugspitze, nur eine Bushaltestelle vom Zieleinlauf der Kandahar-Weltcup-Abfahrt in Garmisch-Partenkirchen entfernt, liegt eine Außenstelle des KIT: der Campus Alpin. Bis Ende 2000 war das damalige Institut für Atmosphärische Umweltforschung Teil der Fraunhofer-Gesellschaft, 2001 ist es in die Helmholtz-Gemeinschaft und ins Forschungszentrum Karlsruhe überführt worden und wurde zum vierten Department des Instituts für Meteorologie und Klimaforschung. Da es nach dem Zusammenschluss von Universität Karlsruhe und Forschungszentrum Karlsruhe formal zum Campus Nord gehört, geografisch aber südlicher als der Campus Süd gelegen ist, nannte es der damalige Vizepräsident Dr. Peter Fritz „Campus Alpin“, eine Bezeichnung, die mittlerweile auch offiziell verwendet wird. An dieser Außenstelle des KIT arbeiten zurzeit insgesamt rund 150 Personen. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie Doktoranden am KIT Campus Alpin kommen aus der ganzen Welt und erlauben mit ihren unterschiedlichen Fachrichtungen eine interdisziplinäre Klimaforschung: Neben Meteorologen sind es insbesondere Biologen, Chemiker, Physiker, Umweltingenieure, Geographen, Agrar- und Forstwissenschaftler und Informatiker, die sich mit dem Klimawandel in den unterschiedlichsten Regionen weltweit befassen.

Institutsleiter Professor Hans Peter Schmid hat an der TU München einen Lehrstuhl für Atmosphärische Umweltforschung. Professor Harald Kunstmann ist der stellvertretende Institutsleiter, sein Lehrstuhl für Regionales Klima und Hydrologie ist an der Universität Augsburg angesiedelt. Professorin Almut Arneth lehrt am Institut für Geographie und Geoökologie am Standort Karlsruhe. Das Forschungsspektrum reicht von Boden, Vegetation, der Landoberfläche und der bodennahen Atmosphäre bis in den Bereich der oberen Atmosphäre. In der klassischen Atmosphärenforschung liegt auch der historische Grund für den Forschungsstandort in den Bergen: Es hat Labore auf der Zugspitze und Messgeräte auf den Berggipfeln, mit denen oberhalb von 2000 Metern, also außerhalb des lokal beeinflussten Geschehens, langfristige atmosphärische Trends beobachtet werden können. Und, wie Harald Kunstmann sagt: „Das Schöne am Campus Alpin in Garmisch-Partenkirchen ist, dass wir in die Berge schauen und immer wieder schnelle und beeindruckende Wetterwechsel erleben. Wir sehen zum Beispiel jeden Tag die unterschiedlichen Klima- und Vegetationszonen auf engem Raum direkt vor uns: Jetzt gerade sind die Berge weiß, man erkennt ganz klar die Schneegrenze. Die Natur, die schöne Landschaft und die Wechsel der Klimazonen täglich vor Augen zu sehen, macht unseren Forschungsstandort zu etwas Besonderem.“ ■



# CONSEQUENCE OF INTENSIVE AGRICULTURE AND MONSOON?

## FIRST DETECTION OF AMMONIA IN THE UPPER TROPOSPHERE

TEXT: HEIKE MARBURGER

TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

FOTOS: LAILA TKOTZ



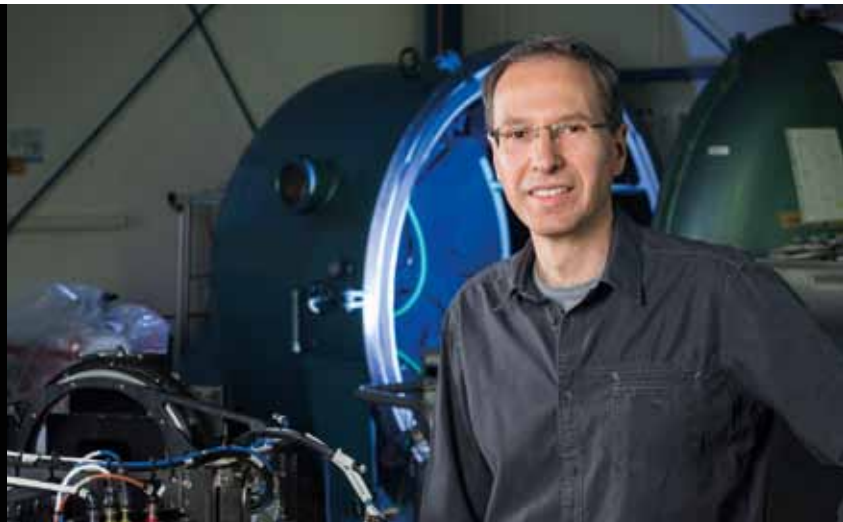
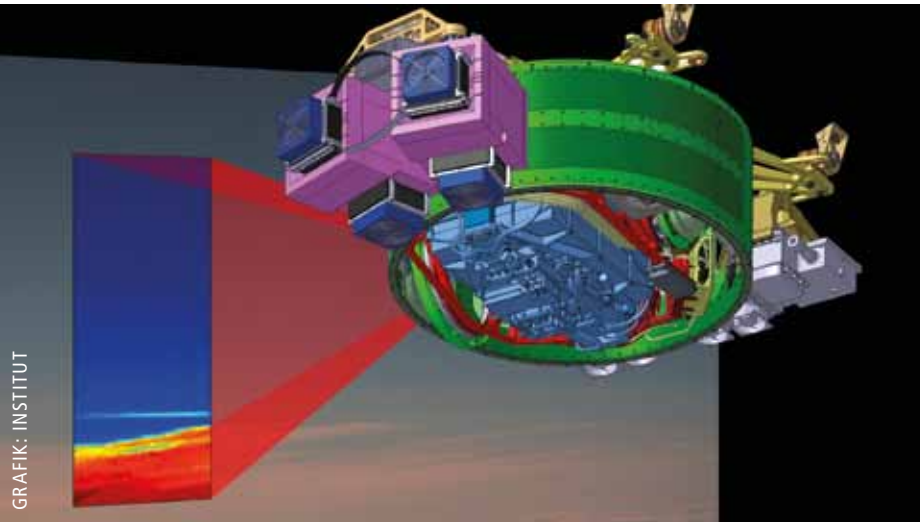
Ammonia ( $\text{NH}_3$ ) is a trace gas that is released into the atmosphere mainly as a consequence of fertilization and livestock farming. Concentrations of ammonia near the ground surface are high wherever intensive farming takes place. Recently, KIT researchers for the first time detected ammonia in the upper troposphere, between twelve and 15 km high, by analyzing measurements made by an

infrared spectrometer in the area of the Asian monsoon.

Dr. Michael Höpfner of the Atmospheric Trace Gases and Remote Sensing Division of KIT's Institute for Meteorology and Climate Research (IMK-ASF) expects this finding to have far-reaching consequences for new climate models. "North India and China are areas in which







## Folgen der Intensivlandwirtschaft und des Monsuns?

Erstmals wurde Ammoniak in der oberen Troposphäre nachgewiesen

Ammoniak ist ein Spurengas, das hauptsächlich durch die Anwendung von Düngemitteln und die Tierhaltung in die Atmosphäre freigesetzt wird. Überall dort, wo intensiv Landwirtschaft betrieben wird, ist das Spurengas in relativ hoher Konzentration in Bodennähe zu finden. Nun konnten Forscher des KIT erstmals auch Ammoniak in zwölf bis 15 Kilometern Höhe im Bereich des asiatischen Monsuns nachweisen. „Nordindien und China sind Gebiete, in denen die Emission durch starke landwirtschaftliche Nutzung generell hoch ist. Unsere Messungen haben aber in keiner anderen Region Ammoniak in dieser Höhenschicht nachweisen können. Das legt nahe, dass der Monsun eine wichtige Rolle bei der Bildung spielt und es beim Aufsteigen der Luft in der Monsunzirkulation nicht vollständig ausgewaschen wird“, erklärt Dr. Michael Höpfner vom Institut für Meteorologie und Klimaforschung – Atmosphärische Spurengase und Fernerkundung (IMK-ASF).

Bereits vor Jahren entdeckten Wissenschaftler, dass es im asiatischen Monsunbereich in 15 Kilometern Höhe eine dünne Aerosolschicht gibt. „Man weiß bisher jedoch nicht, aus was die Schicht besteht. Da Ammoniak gemeinsam mit Schwefelsäure und Salpetersäure Aerosol bildet, kann es sein, dass ein Teil der Schicht durch Ammoniak hervorgerufen wurde“, erklärt Michael Höpfner. Die Entdeckung ist von Bedeutung, da Aerosole das Klima beeinflussen, indem sie Sonnenstrahlen in den Weltraum zurück werfen. Durch die kühlende Wirkung wird der Treibhauseffekt kompensiert. Ebenso vermutet man, dass Aerosol die Bildung von Zirruswolken beeinflusst. Das könnte ebenfalls eine Auswirkung auf weltweite Klimamodelle haben.

Die Ergebnisse der Wissenschaftler stammen aus Messungen mit dem Infrarot-Spektrometer MIPAS. Das von der European Space Agency (ESA) in Kooperation mit dem KIT entwickelte Gerät zeichnet hochaufgelöste Spektren im mittleren Infrarotbereich auf, mit denen sich die Gase abbilden lassen. Um der Aerosolschicht und ihrer Zusammensetzung auf die Spur zu kommen, soll nun das neue Gerät GLORIA Daten aus dem asiatischen Monsunbereich liefern. Die neue Wärmebildkamera hat sensiblere Detektoren, dadurch können schnellere und ausführlichere Messungen aufgenommen werden. ■

Kontakt: michael.hoepfner@kit.edu

*Dr. Michael Höpfner vom Institut für Meteorologie und Klimaforschung (IMK) mit GLORIA. Das Gerät ist eine Entwicklung aus der engen Zusammenarbeit mit dem Institut für Energie- und Klimaforschung Stratosphäre (IEK-7) des Forschungszentrum Jülich*

*Dr. Michael Höpfner of the Institute for Meteorology and Climate Research (IMK) and GLORIA. This instrument was developed in close cooperation with the Institute of Energy and Climate Research Stratosphere (IEK-7) of Forschungszentrum Jülich*

emissions of ammonia are generally high due to intensive agriculture. In no other region were similarly high concentrations measured. This suggests that the monsoon plays an important role in ammonia formation. Observations show that ammonia is not washed out completely when air ascends in monsoon circulation. Hence, it enters the upper troposphere,” the physicist explains. This finding gives rise to further questions, as little is known about the effects of ammonia in the upper layers of the atmosphere. And global ammonia emissions are expected to increase markedly in the future because of population growth.

Years ago, scientists already discovered a thin aerosol layer at a height of 15 km in the Asian monsoon. An aerosol, such as smoke or fog, is a heterogeneous mixture of solid or liquid particles suspended in a gas. “We do not yet know which substances form this aerosol layer. As ammonia reacts with sulfuric acid and nitric acid to produce aerosols, part of this layer might have been caused by ammonia,” Michael Höpfner explains. This finding is important, as aerosols influence the climate by reflecting solar radiation back into space. The resulting cooling effect compensates for the



greenhouse effect. It is also assumed that aerosols influence the formation of cirrus clouds. This might also have an impact on the climate. "Aerosols, clouds, and their interactions are the big uncertainties in global climate models. While the impacts of gases, such as carbon dioxide, are known quite well, little is known about the impacts of aerosols." The researchers aim to determine ammonia concentrations at heights above ten km. This will enable analysis in greater detail of the interaction between clouds and aerosols.

The above findings originate from measurements using the MIPAS infrared spectrometer. This instrument developed by European Space Agency (ESA) in cooperation with KIT scientists records highly resolved spectra in the middle

infrared range, from which gases can be identified clearly. Every gas emits specific infrared radiation. The researchers of KIT detected more than 30 different trace gases in the atmosphere by evaluating measurements made by MIPAS on board of the European environmental satellite Envisat from 2002 to 2012.

To further improve understanding of the aerosol layer and its composition, the new GLORIA instrument is planned to provide data from the area of the Asian monsoon. The instrument was developed by IMK-ASF in close cooperation with the Institute of Energy and Climate Research Stratosphere (IEK-7) of Forschungszentrum Jülich. Contrary to MIPAS, GLORIA will not be installed on a satellite, but on a high-altitude aircraft. The next campaign with

Geophysica, a former Russian spy plane, is planned under the StratoCLIM EU project at up to 20 km height in Nepal this year.

GLORIA that is also based on spectral analysis of infrared radiation will provide more detailed results. A team of KIT will take part in the campaign. "GLORIA will supply results of far better height resolution than MIPAS. The new thermoimaging camera is equipped with more sensitive detectors for quicker and more detailed measurements. It is no longer required to make several scans in motion in a time-consuming process. Instead, a whole image of the horizon is generated at once." Later use of this instrument on a satellite is envisaged by the scientists. ■

Contact: michael.hoepfner@kit.edu



## „Ich bin am Herzen der Elektromobilität eingestiegen, in einem HV-Batterie Projekt. Kann's noch spannender werden?“

Max Raab, mit Leidenschaft und Master Fahrzeugtechnik

Spannend wird's bei uns für **Ingenieure** oder **Techniker** unterschiedlichster Fachrichtungen:

- ▼ Softwareentwicklung
- ▼ Elektro- & Informationstechnik (IT)
- ▼ Luft- & Raumfahrt
- ▼ Mechatronik
- ▼ Maschinenbau
- ▼ Fahrzeugtechnik

Die MBtech Group zählt als Tochtergesellschaft der AKKA Technologies mit weltweit rund 14.000 Mitarbeitern in 20 Ländern zu den wichtigsten Engineering- und Consulting-Dienstleistern der Mobilitätsindustrie. Mit uns begleiten Sie Zukunftsprojekte von der ersten Idee bis zur Serienreife.

Engineer your career: [karriere.akka.eu](http://karriere.akka.eu)



▼ PASSION FOR TECHNOLOGIES





# BRÜCKEN BILDEN

„Es ist mein Anspruch, an beiden Orten präsent zu sein und für Forschung und Lehre das Beste aus beiden Welten zu ziehen“, sagt Professor Jan Cermak, der eine neu geschaffene Professur für Geophysikalische Fernerkundung zum 1. September 2016 am KIT angetreten hat. Er arbeitet am Institut für Meteorologie und Klimaforschung, Department Atmosphärische Spurengase und Fernerkundung (IMK-ASF), sowie am Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung (IPF) – und ist damit sowohl am Campus Nord als auch am Campus Süd aktiv, „und das zu gleichen Teilen“, wie er sagt. Brücken bauen und selbst eine Brücke sein, so definiert Cermak die dauerhafte Nord-Süd-Professur, die aus der so genannten Integrationsinitiative des KIT hervorgegangen ist. Sie verfolgt das Ziel, Synergien zwischen Kompetenzen an den beiden Teilen des KIT zu schaffen, und genau das gelänge hervorragend, so Cermak. Für Großforschung und längerfristig angelegte Projekte sei der Campus Nord prädestiniert, die klassische universitäre Forschung sowie Aufgaben im Bereich der Lehre und der überwiegende Kontakt zu den Studierenden würde er am Campus Süd erleben. „Dadurch habe ich Kontakt mit vielen

## KLIMAFORSCHER PROFESSOR JAN CERMAK ÜBER SEINE PROFESSUR FÜR GEOPHYSIKALISCHE FERNERKUNDUNG

VON JANINA CROISSANT

Institutionen und Fakultäten. Es gibt viele Schnittstellen und Verknüpfungen für unsere Forschung“, so der Wissenschaftler.

Im Fokus seiner Arbeit stehen die Entwicklung, Validierung und Anwendung von geophysikalischen Fernerkundungsverfahren. „Der Schnittstelle Landoberfläche-Atmosphäre widmen wir dabei besondere Aufmerksamkeit“, gibt Cermak einen Einblick in die Forschungsarbeit. Die Fragen drehen sich um Wolken sowie deren Entstehung und Wirkung, beispielsweise auf das globale Klimasystem. Dazu werden die Prozesse in der Erdatmosphäre erforscht. Ein Ziel sei es, Veränderungen im Klimasystem zu verstehen und besser vorhersagen zu können. Vom IMK-ASF aus werden dafür mehrere Messstandorte in Europa und Afrika betrieben, so zum Beispiel in Namibia, wo das besondere Interesse der Namib-Wüste gilt. Cermak, der bereits an Universitäten in Marburg, Bochum, Seattle, Zürich und London tätig war, kann dabei auf sehr gute Voraussetzungen am KIT aufbauen, wie er betont.



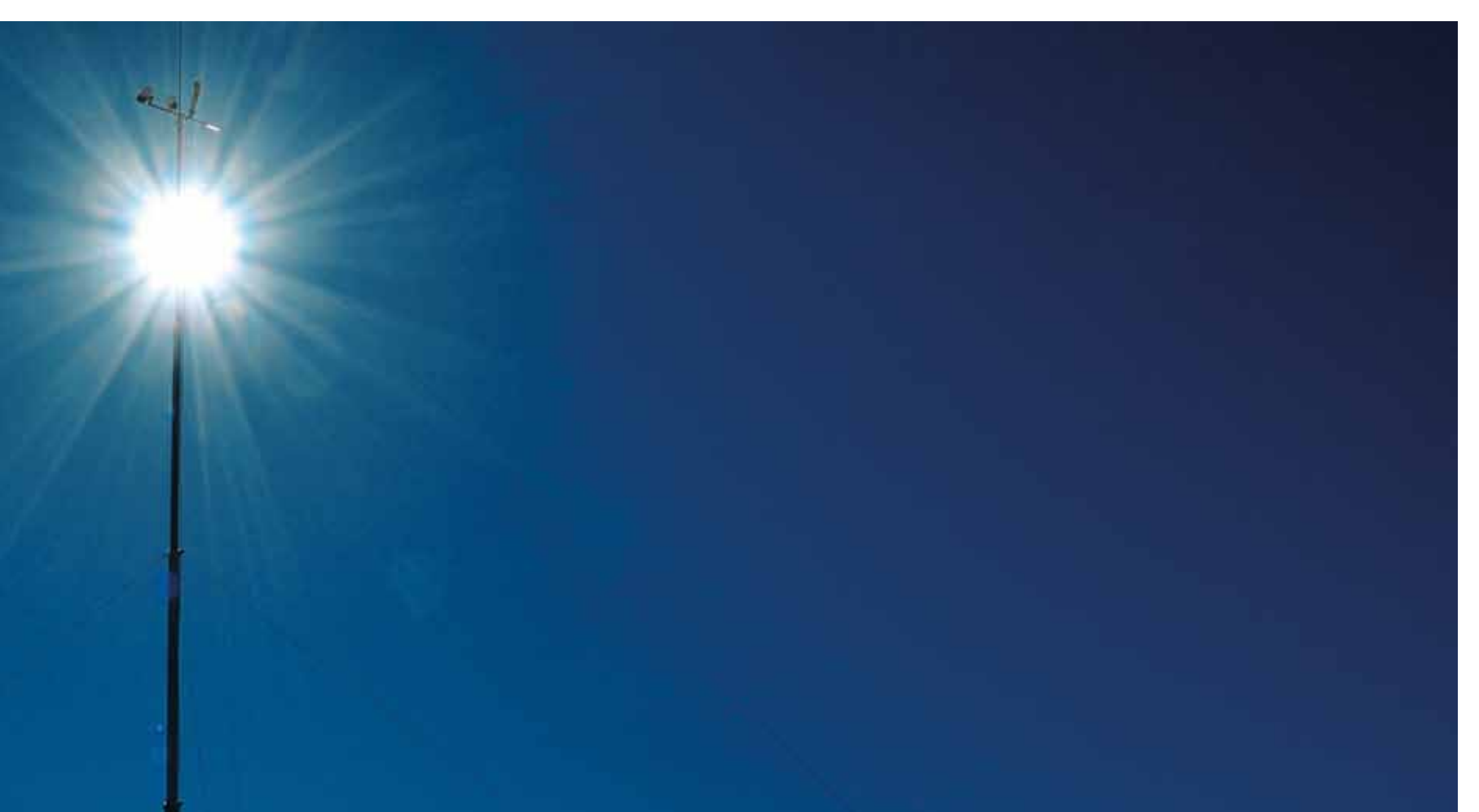


FOTO: SANDRA GÖTTISHEIM

FOTO: FOLKE OLESEN



Professor  
Jan Cermak

Cermak erklärt: „Nebel ist die wichtigste Wasserquelle in dieser sehr trockenen Region und wir schauen ihn uns ganz genau an.“ Wie sich der Namib-Nebel verändert und welche Auswirkungen das wiederum auf die Umwelt hat, interessiert die Forscher.

Für die Fernerkundung und Analyse von Landoberfläche und Atmosphäre nutzen Cermak und sein Team Daten, die von Satelliten geliefert werden. Auch in anderen Projekten beschäftigen sich die Wissenschaftler gezielt mit den hochauflösenden Satellitendaten und gewinnen so wertvolle Informationen für die Forschungsarbeit. So zum Beispiel auch im Bereich der städtischen Luftverschmutzung, zu der Satellitenbilder räumliche Informationen liefern. „Wie beeinflussen Aerosole die Wolkeneigenschaften?“, nennt Cermak eine konkrete Fragestellung, die seine Forschungsarbeit in den Bereichen Wolken und Aerosole verbindet. An der Verteilung und den Eigenschaften von niedrigen Wolken hat nicht nur die Wissenschaft, sondern auch die Industrie Interesse, unter anderem für den Bereich der Photovoltaikanlagen. Künftig will Cermak Aktivitäten im Bereich der Landoberfläche, die es bereits vor seinem Antritt am KIT gab, mit neuen Aktivitäten im Bereich der Atmosphäre weiter intensivieren. „Die Arbeit am KIT und die Gleichzeitigkeit der Nord-Süd-Professur ermöglichen neue Perspektiven und liefern viele Impulse für meine Arbeit“, sagt Cermak, der sich auch in der Stadt Karlsruhe wohlfühlt. ■

Kontakt: [jan.cermak@kit.edu](mailto:jan.cermak@kit.edu)

## Building Bridges

Climate Researcher Professor Jan Cermak about His Professorship for Geophysical Remote Sensing

TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

“I want to be present at both campuses and combine the best from both worlds for my research and teaching work,” says Professor Jan Cermak, who took up a newly established professorship for geophysical remote sensing at KIT on September 01, 2016. He works at the Atmospheric Trace Gases and Remote Sensing Division of KIT’s Institute for Meteorology and Climate Research (IMK-ASF) and at the Institute of Photogrammetry and Remote Sensing (IPF). He therefore is active on both Campus North and Campus South – in equal shares, as he points out. Building bridges and acting as a bridge – this is how Cermak defines his permanent North-South professorship, established under the so-called integration initiative of KIT. Its goal is to create synergies between the competencies of both parts of KIT and works excellently, Cermak says.

His work focuses on the development, validation, and application of geophysical remote sensing methods. “We pay particular attention to the interface between land surface and atmosphere,” Cermak says. Among the issues studied are clouds, their development and their impact on the global climate system. In the future, Cermak plans to extend work relating to the land surface, which was started before he came to KIT, by pursuing new activities relating to the atmosphere. “Work at KIT and my North-South professorship open up new perspectives and inspire my research,” Cermak emphasizes. ■

Contact: [jan.cermak@kit.edu](mailto:jan.cermak@kit.edu)

# Enabling the factory of the future.

Your challenge at ZEISS

// INNOVATION  
MADE BY ZEISS

The smart factory of tomorrow – also known as Industry 4.0 – is fueled by data. With our automated 3D digitization and inspection systems, we provide this data and enable leading automotive, aerospace and medical companies to produce high-quality products in customized mass manufacturing.

And this is only one example of how digital solutions from ZEISS open up new opportunities for our customers in healthcare, research and industry.

Join us and shape the future. What's your challenge? Find out at:  
[www.zeiss.com/digitalchallenges](http://www.zeiss.com/digitalchallenges)

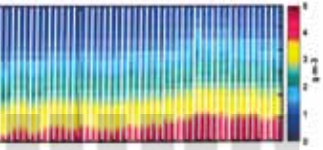


We are currently seeking more than 400 talents worldwide, including:

**Digital Solution Managers**  
**Software Developers**  
**Data Scientists/Data Engineers**

**Machine Learning Scientists**  
**User Experience Designers**  
**IoT Engineers**





# „DER EINFLUSS MENSCHLICHER AKTIVITÄTEN AUF BESTIMMTE KLIMA- KOMPONENTEN IST HOCHSIGNIFIKANT.“

JOAQUIM PINTO HAT AM KIT EINE STIFTUNGSPROFESSUR  
FÜR METEOROLOGIE DES AXA RESEARCH FUND INNE VON GEREON WIESEHÖFER



Klima, quo vadis? Getragen von einem gesteigerten Umweltbewusstsein rückte diese Frage in den 1970er Jahren immer stärker in den Fokus von Wissenschaft und Politik. Es erhärtete sich der Verdacht, dass die Industrialisierung Auswirkungen auf die globale Entwicklung des Klimas bleibt und sich dieses wesentlich schneller verändern könnte, als dies durch eine natürliche Entwicklung möglich sei – mit unabsehbaren Folgen für die Menschen und das Leben auf der Erde. Seither versuchen Wissenschaftler, die hochkomplexen Zusammenhänge und Wechselwirkungen der Wetter- und Klimakomponenten zu verstehen, die Entwicklung historischer Messwerte und Beobachtungsdaten mit Hilfe von Klimamodellen zu analysieren und Zukunftsszenarien zu entwickeln.

„Der Wissenschaft stehen heute mehr als 20 international anerkannte globale Klimamodelle zur Verfügung. Dazu kommen vergleichbar viele regionale Klimamodelle, die durch höhere Auflösung und bessere Darstellung der physikalischen

Prozesse eine genauere Auswertung für ausgewählte Zielregionen ermöglichen. Anhand sogenannter ‚Szenarien‘, in denen zum Beispiel die Entwicklung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes vorgegeben wird, können wir Prognosen auf der globalen und regionalen Skala für die nächsten Dekaden berechnen und auswerten“, so Professor Joaquim Pinto vom Karlsruher Institut für Technologie. Seit Dezember 2016 hat der gebürtige Portugiese eine Stiftungsprofessur am hiesigen Institut für Meteorologie und Klimaforschung – Department Troposphärenforschung (IMK-TRO) inne. „Wir arbeiten mit verschiedenen globalen und regionalen Klimamodellen, unter anderem mit dem neuen globalen Erdsystemmodell MPI-ESM, das vom Max-Planck-Institut in Hamburg entwickelt wurde.“ Das Handwerkszeug des Meteorologen besteht also nicht mehr aus Ombrometer und Windmessgerät, sondern aus Maus, Tastatur und Monitor.

Die globalen Wetterdaten, mit denen das Klimamodell gefüttert wird, erlauben es, den Zustand

*„Wir blicken zurück, um die Zukunft zu verstehen“, so beschreibt Professor Joaquim Pinto die Vorgehensweise seiner Forschung*

*“We look back to understand the future,” is the way Professor Joaquim Pinto describes his approach to climate study*



FOTO: LAILA TKOTZ

der Atmosphäre zu einem bestimmten historischen Zeitpunkt abzubilden. „Wir blicken zurück, um die Zukunft zu verstehen“, umschreibt Pinto die Vorgehensweise seines Forschungszweiges. Fest steht: Das Klima unterliegt seit den 1960er Jahren anthropogen bedingten Veränderungen, das ist unter Wissenschaftlern inzwischen unbestritten. „Der Einfluss menschlicher Aktivitäten auf bestimmte Klimakomponenten ist zum Teil bereits hochsignifikant“, so Pinto. Seine Aufgabe ist es, die Art und Weise der Veränderungen für bestimmte Regionen in Europa zu prognostizieren, und die daraus resultierenden Risiken unter den zu erwartenden klimatischen Bedingungen zu bewerten.

Der Karlsruher Wissenschaftler richtet seinen Blick vor allem auf die Entwicklung von Extremwetterereignissen wie Sturm, Hochwasser, Kälte- und Hitzewellen. Je nachdem welche Parameter betrachtet werden, lassen sich in den vergangenen Jahren bereits deutliche Klimaveränderungen erkennen, am klarsten bei der Temperaturentwicklung. „Die Häufigkeit von extremen Hitzetagen wird sich stark erhöhen. Laut des neuen IPCC-Berichts wird der wärmste Tag, der innerhalb der letzten 20 Jahre gemessen wurde, bis zum Jahr 2050 in Nordeuropa vier- bis fünfmal, in Südeuropa sogar bis zu zehnmal innerhalb des gleichen Zeitraums – also innerhalb von 20 Jahren – auftreten.“ Und diese Entwicklung ist nicht mehr nur durch Schwankungen innerhalb einer normalen Klimavariabilität erklärbar.



FOTO: GABI ZACHMANN



FOTO: GABI ZACHMANN

Im Rahmen der Risikoforschung werden aber nicht nur meteorologische Veränderungen berücksichtigt, sondern auch Änderungen des menschlichen Verhaltens: Wo siedeln Menschen und wie anfällig ist die menschliche Existenz in solchen Risikogebieten zum Beispiel aufgrund falscher Bauweise beziehungsweise falscher Schutzmaßnahmen. „Wenn sich Menschen zunehmend in potenziellen Überschwemmungsgebieten niederlassen, ist es kein Wunder, wenn die Schäden durch Hochwasserereignisse zunehmen, auch wenn die Anzahl der Überschwemmungen in den vergangenen Jahrzehnten nicht größer geworden ist“, verdeutlicht Pinto den Zusammenhang.

Um Risiko und Kosten von Extremwetterereignissen flächenbezogen besser quantifizieren zu können, arbeitet Pinto eng mit der Versicherungswirtschaft zusammen. Denn diese verfügt über flächendeckende Informationen zur Schadenshöhe, beispielsweise infolge von Stürmen. Auf der anderen Seite sind die Versicherer sehr daran interessiert, Informationen über die zukünftige statistische Auftretenswahrscheinlichkeit solcher Extremwetterereignisse zu erhalten. Denn nur so können Rücklagen in einem volkswirtschaftlich sinnvollen Umfang gebildet bzw. Rückversicherungen abgeschlossen werden. Daher unterstützt der AXA Research Fund – eingerichtet im Jahre 2007, um wissenschaftliche Fortschritte und Entdeckungen zu unterstützen, die zum Verständnis von Umwelt-, Lebens- und sozio-ökonomischen Risiken beitragen – die neue Professur am KIT mit 1,8 Millionen Euro über eine Laufzeit von 13 Jahren.

„Es ist eine Win-win-Situation, wir profitieren beide von den Informationen des Partners“, weiß Pinto die Zusammenarbeit mit der AXA Versicherungsgruppe sehr zu schätzen. Für ihn

*Im Mai und Juni 2013 kam es durch extreme Regenfälle zu Überschwemmungen in Pfinztal am Stadtrand von Karlsruhe*

*In May and June 2013, extreme rainfall caused floodings in Pfinztal near Karlsruhe*

## “The Influence of Anthropogenic Activities on Certain Climate Components Is Highly Significant.”

Joaquim Pinto Holds a KIT Professorship for Meteorology Endowed by the AXA Research Fund

TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

Since December 2016, Joaquim Pinto, a native Portuguese, has held an endowed professorship at the Troposphere Research Division of KIT's Institute for Meteorology and Climate Research (IMK-TRO). “We look back to understand the future,” is the way Pinto describes his approach to climate study. Since the 1960s, climate has been subject to anthropogenic changes. This is undisputed among scientists. “The influence of anthropogenic activities on certain climate components already is highly significant in parts,” Pinto says. It is his task to prognosticate changes for certain regions in Europe and to assess the resulting risks associated with the anticipated climate conditions.

Risk research also covers changes to human behavior: Where do people settle and how susceptible is human existence in these areas to deficient methods of construction, for instance? To better quantify the risks and costs of extreme weather events, Pinto closely cooperates with the insurance sector. Insurance companies are highly interested in obtaining information on the probabilities of extreme weather events over time. Only then will it be possible to build up sufficient financial reserves and to arrange adequate reinsurance agreements. For this reason, the AXA Research Fund is sponsoring the new professorship at KIT with EUR 1.8 million for 13 years. The AXA Research Fund was established in 2007 to support scientific progress and discoveries contributing to the understanding of environmental, life, and socio-economic risks. ■

Contact: joaquim.pinto@kit.edu





FOTO: GABIZACHMANN

bedeutet die finanzielle Unterstützung auch die Möglichkeit, parallel zur anwendungsorientierten Arbeit meteorologische Grundlagenforschung zu betreiben.

Pinto studierte in Portugal geophysikalische Wissenschaften mit den Fächern Ozeanografie, Meteorologie und Geophysik und erwarb sich damit die besten Voraussetzungen, die Zusammenhänge globaler Klimamodelle in ihrer Komplexität und die Wechselwirkungen der Klimakomponenten zu verstehen. Zuletzt arbeitete er an der University of Reading

(Großbritannien) und an der Universität zu Köln. Seine Forschungsschwerpunkte sind die Meteorologie und Klimatologie der mittleren Breiten mit besonderem Fokus auf Extremereignisse, die regionale Variabilität des Klimas in Europa, die Entwicklung dynamischer und statistischer Ansätze zur Bestimmung regionaler Auswirkungen des Klimawandels, Diagnose und Modellierung von Stürmen in Europa sowie die Bewertung der damit verbundenen Risiken. ■

Kontakt: joaquim.pinto@kit.edu

# Sind Sie bereit für neue Herausforderungen?

Der Executive MBA HSG.

Wissen aus erster Hand, seit 30 Jahren!

Bewerben Sie sich jetzt für das traditionsreiche  
Nachdiplomstudium für Führungskräfte.





# PREDICTIONS OVER YEARS

## CLIMATE RESEARCHERS WORKING ON LONGER-TERM PROBABILITY PROGNOSSES

BY JULIA HACKENBRUCH // TRANSLATION: HEIDI KNIERIM

The daily weather forecast enables us to plan our outdoor activities with some confidence for the next ten to fifteen days. Sometimes, we would even find it nice to know whether next summer will be warm and if Christmas will be white. In their research into the regional specification of decadal climate predictions, Dr. Gerd Schädler, Head of the Regional Climate and Water Cycle working group at Institute for Meteorology and Climate Research, Troposphere Research Division (IMK-TRO), and graduate geophysicist Hendrik Feldmann, researcher at IMK-TRO, look even farther into the future.

The quality of a weather forecast depends on how well the initial state of the atmosphere is described. "The basic idea is that the better the initial state is captured, the longer predictions will remain in the correct range," Gerd Schädler explains. This approach also provides the basis for decadal predictions, even though processes that play a role in that are not the same as those related to the development of the weather over a few days.

The driving processes in the climate system on the decadal scale are long-term variations in ocean currents. "The Atlantic multidecadal oscillation, which is an important index, is correlated to a complex system of ocean currents of which the Gulf Stream in the North Atlantic Ocean is part. Changes in the currents are being transported and entrained and over the years affect the climate system", Hendrik Feldmann points out. "The better we understand the system, the better we can predict climate development."

Unlike the case of weather forecasts, decadal prognoses make no day-to-day predictions, but



FOTO: PIYASETI/FOTOLIA

## MiKlip:

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) fördert in zwei vierjährigen Förderungsphasen seit 2011 das Forschungsprojekt MiKlip (Mittelfristige Klimaprognosen). 16 nationale Partner forschen in der zweiten Phase seit 2015 an der Entwicklung und Verbesserung eines operationellen dekadischen Ensemble-Klimaprognosesystems, das 2019 zur Verfügung stehen und anschließend beim Deutschen Wetterdienst routinemäßig zum Einsatz kommen soll.

Einer der vier Forschungsschwerpunkte ist die „Regionalisierung“ der Klimaprognosen. Diese wird in MiKlip weltweit zum ersten Mal systematisch erforscht. Dabei hat das Institut für Meteorologie und Klimaforschung (IMK-TRO) die führende Rolle und die Koordination inne. ■

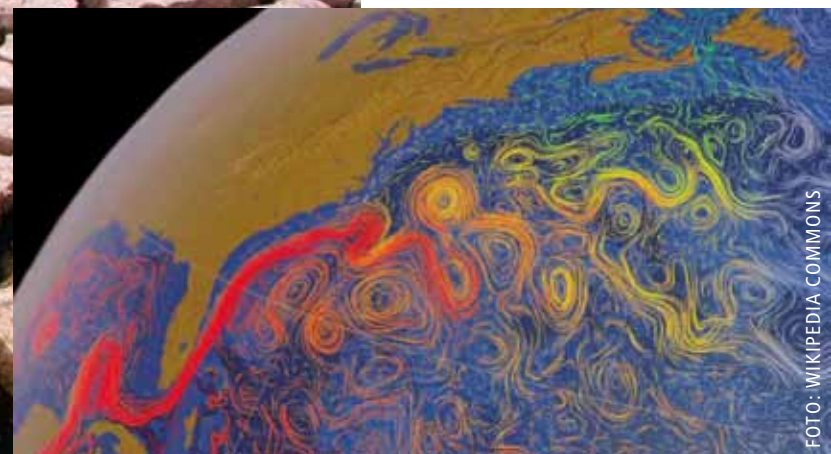
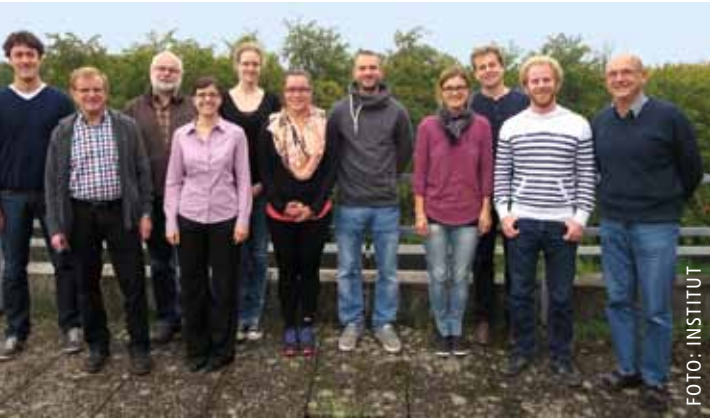


FOTO: WIKIPEDIA COMMONS



*Arbeitsgruppe Regionales Klima und Wasserkreislauf: Emanuel Christner, Hans-Jürgen Panitz, Hendrik Feldmann, Julia Hackenbruch, Natalie Laube, Marianne Uhlig, Benedict Brecht, Katrin Sedlmeier, Hans Schipper, Marcus Breil und Gerd Schädler (v. l.)*

*Regional Climate and Water Cycle working group: Emanuel Christner, Hans-Jürgen Panitz, Hendrik Feldmann, Julia Hackenbruch, Natalie Laube, Marianne Uhlig, Benedict Brecht, Katrin Sedlmeier, Hans Schipper, Marcus Breil, and Gerd Schädler (from the left)*

## Vorhersage für Jahre

Klimaforscher arbeiten an Wahrscheinlichkeitsaussagen für längere Zeiträume

Der tägliche Wetterbericht lässt uns gut unsere Outdooraktivitäten der nächsten zehn bis 15 Tage planen. Oft wüssten wir auch gerne, ob der Sommer heiß und Weihnachten weiß wird. Noch deutlich weiter in die Zukunft schauen Dr. Gerd Schädler, Leiter der Arbeitsgruppe „Regionales Klima und Wasserkreislauf“ am Institut für Meteorologie und Klimaforschung, Forschungsbereich Troposphäre (IMK-TRO), und Diplom-Geophysiker Hendrik Feldmann, Wissenschaftler am IMK-TRO, die an der regionalen Präzisierung dekadischer Klimaprognosen forschen.

Anders als bei der Wettervorhersage wird bei dekadischen Prognosen aber nicht das Wetter von Tag zu Tag vorhergesagt, sondern die Vorhersage bezieht sich auf statistische Werte wie Mittelwerte über mehrere Jahre, Jahreszeitenmittel der Temperatur und des Niederschlags oder die Häufigkeit von Extremen. Es handelt sich immer um Wahrscheinlichkeitsaussagen über die nächsten meist zwei bis sieben Jahre. Am IMK arbeitet man daran, globale Klimaprognosen, die am Max-Planck-Institut in Hamburg erstellt werden, regional für Europa zu verfeinern. Die Klimaforscher führen mit ihren Modellen viele Simulationen durch. So entsteht ein sogenanntes Ensemble an Vorhersagen, um die Bandbreite der möglichen Entwicklungen zu erfassen. Dabei ist immer wichtig, ob der vorhersagbare Anteil der Klimaschwankungen im nächsten Jahrzehnt groß genug für Entscheidungen ist.

Anhand solcher Vorhersagen könnten zukünftig beispielsweise Betreiber von Windparks das Windenergiepotential der nächsten Jahre abschätzen. Versicherungen hingegen sind an Vorhersagen von starken Stürmen interessiert. Zum Beispiel könnte ein erhöhtes Risiko für ein häufigeres Auftreten von Schadensereignissen in der kommenden Dekade vorhersagbar sein. Dekadische Vorhersagen könnten außerdem Behörden helfen, eine Priorisierung von Themen oder Maßnahmen vorzunehmen. Im Forstbereich brauchen neu gepflanzte Bäume bestimmte Temperatur- und Feuchtebedingungen. Forstverwaltungen könnten mit der passenden Prognose das Anpflanzen so planen, dass die Bäume in den ersten Jahren wahrscheinlich gute Bedingungen haben anzuwachsen. Die IMK-Wissenschaftler forschen im Projekt MiKlip daran, das Potential dekadischer Vorhersagen zu entwickeln und die einzelnen Prozesse, die Klimaschwankungen bestimmen, besser zu verstehen. Sie arbeiten an den Fragen, wie weit Vorhersagen in die Zukunft reichen können, wo die natürlichen Grenzen der Klimavorhersagbarkeit liegen und ob der Klimawandel die Vorhersagegüte verändern wird. ■

Kontakt: [gerd.schaedler@kit.edu](mailto:gerd.schaedler@kit.edu)

determine statistical values such as over-years means, seasonal means of temperatures and precipitations, or the frequency of extremes, all of which are probability statements over the next two to seven years.

At IMK, research is done into refining global climate forecasts developed at Max Planck Institute in Hamburg for the region of Europe. “A regional decadal forecast could be as follows: On an average over the next five years, a larger number of hot days than average over the past three decades is expected for Southern Germany,” Gerd Schädler illustrates. To be able to make such statements, the climate researchers perform numerous model-based simulations for obtaining a so-called ensemble of predictions to assess the scope of possible developments. Since Central Europe is a region where predictions are difficult to make, it is important to know whether the predictable part of the climate fluctuations within the next decade is large enough for adequate decisions to be made. It will never be possible in principle to predict all climate developments in a region, and decadal predictions still are in their infancy.

Decadal predictions could someday enable wind farm operators, for example, to estimate the wind energy potential of the coming years. Insurance companies, on the other hand, are interested in the prediction of severe storms. For example, an increased risk of more frequent occurrences of damage events in the coming decade could be predictable. Decadal predictions, moreover, could help the authorities to prioritize relevant issues or adaptive measures. In the domain of forestry, newly planted trees require certain temperature and moisture conditions. With appropriate forecasts, forest administrators could plan planting such that during the first years, young trees would find good conditions to take root.

In the MiKlip project, the IMK team aims to develop the potential of decadal predictions and to better understand the processes determining the climate fluctuations. The researchers want to find out how far predictions can reach into the future, where climate predictability has its natural limits, and whether the climate change will change the prediction quality. ■

Contact: [gerd.schaedler@kit.edu](mailto:gerd.schaedler@kit.edu)

2017

**Motek 36. Motek**  
Internationale Fachmesse  
für Produktions- und  
Montageautomatisierung  
**09.–12.10.2017** Messe Stuttgart

**Motek 3. Motek India**  
Fachmesse für Produktions-  
und Montageautomatisierung  
**13.–15.12.2017** Bombay Con-  
vention & Exhibition Centre, Mumbai

2018

**Bondexpo 11. Bondexpo**  
Internationale Fachmesse  
für Klebtechnologie  
**09.–12.10.2017**  
Messe Stuttgart

**Control 32. Control**  
Internationale Fachmesse  
für Qualitätssicherung  
**24.–27.04.2018**  
Messe Stuttgart

**Druck+Form 23. Druck+Form**  
Fachmesse für die  
druckende Industrie  
**11.–14.10.2017**  
Messe Sinsheim

**Optatec 14. Optatec**  
Internationale Fachmesse für  
optische Technologien,  
Komponenten und Systeme  
**15.–17.05.2018** Frankfurt / M.

**Fakuma 25. Fakuma**  
Internationale Fachmesse  
für Kunststoffverarbeitung  
**17.–21.10.2017**  
Messe Friedrichshafen

**Stanztec 6. Stanztec**  
Fachmesse für  
Stanztechnik  
**19.–21.06.2018**  
CongressCentrum Pforzheim

**16. Faszination Modellbau**  
**FRIEDRICHSHAFEN**  
Int. Messe für Modellbahnen  
und Modellbau **03.–05.11.2017**  
Messe Friedrichshafen

**Motek 37. Motek**  
Internationale Fachmesse  
für Produktions- und  
Montageautomatisierung  
**08.–11.10.2018** Messe Stuttgart

**22. Echtdampf Hallentreffen**  
Dampfbetriebene Modelle von  
Eisenbahnen, Straßenfahrzeugen,  
Schiffen und stationären Anlagen  
**03.–05.11.2017** Messe Friedrichshafen

**Bondexpo 12. Bondexpo**  
Internationale Fachmesse  
für Klebtechnologie  
**08.–11.10.2018**  
Messe Stuttgart

**Blechexpo 13. Blechexpo**  
Internationale Fachmesse  
für Blechbearbeitung  
**07.–10.11.2017**  
Messe Stuttgart

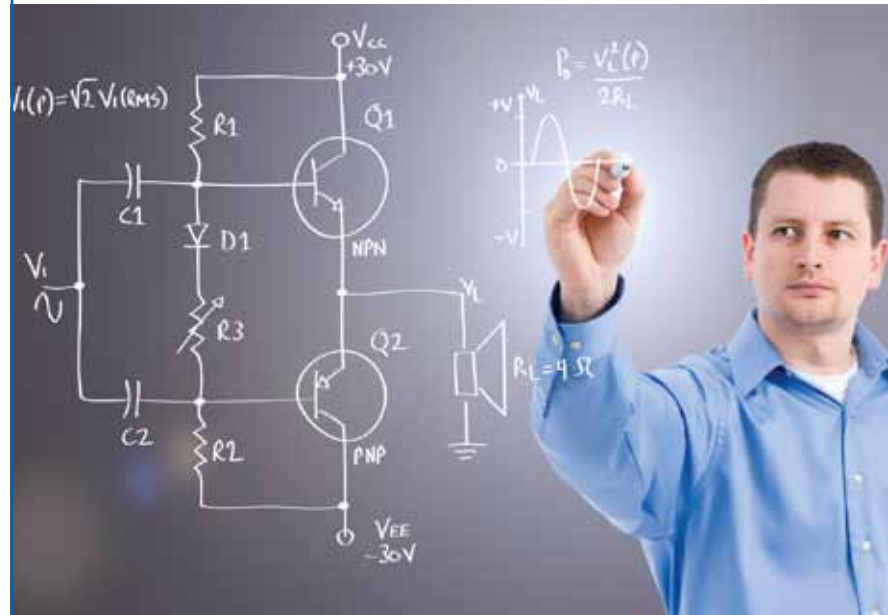
**Druck+Form 24. Druck+Form**  
Fachmesse für die  
druckende Industrie  
**10.–13.10.2018**  
Messe Sinsheim

**Schweisstec 6. Schweisstec**  
Internationale Fachmesse  
für Füge-technologie  
**07.–10.11.2017**  
Messe Stuttgart

**Fakuma 26. Fakuma**  
Internationale Fachmesse  
für Kunststoffverarbeitung  
**16.–20.10.2018**  
Messe Friedrichshafen

**Control 3. Control India**  
Fachmesse für Qualitätssicherung  
**13.–15.12.2017**  
Bombay Convention &  
Exhibition Centre, Mumbai

Ihre Leidenschaft für Innovation.  
Unsere Leidenschaft für Sensorik.



Die Sensorik ist eine der Schlüsselkomponenten  
der Industrie 4.0 und eröffnet interessante  
Perspektiven heute und in einer spannenden  
Zukunft.

Mit unseren Technologien und Produkten erweitern  
wir die Sinne des Menschen für ein sicheres und  
erleichtertes Leben.

Entdecken Sie Ihre Möglichkeiten als Teil der  
internationalen Baumer Familie:  
[www.baumer.com/talente](http://www.baumer.com/talente)

Für unsere Standorte Berlin und Stockach  
suchen wir:

- Hardware-Entwickler
- Software-Entwickler
- Produktmanager
- Betriebsmittelingenieur





## WARUM

GIBT ES IN STUTTGART EINEN FEINSTAUBALARM UND IN KARLSRUHE NICHT?

## WHY

ARE PARTICULATE MATTER ALERTS GIVEN IN STUTTGART BUT NOT IN KARLSRUHE?

VON JULIA HACKENBRUCH // TRANSLATION: HEIDI KNIERIM // FOTO: STADTBlick STUTTGART/FOTOLIA

In Stuttgart treten deutlich häufiger Feinstaubkonzentrationen über den gesetzlichen Grenzwerten auf als in Karlsruhe, was dort zur Einführung des „Feinstaubalarms“ geführt hat. Die vergangene Feinstaubalarm-Periode startete am 15. Oktober 2016 und endete am 15. April 2017. Der Alarm wurde ausgelöst, wenn die Vorhersagen des Deutschen Wetterdienstes eine ausatmosphärische Wittersituation erwarten ließen und daher die Warnkriterien erfüllt waren. Dies war 13-mal an insgesamt 85 Tagen der Fall. Der Grenzwert an der Messstation Neckartor wurde von Januar bis April 2017 an 35 Tagen überschritten, im Vergleichszeitraum 2016 an 31 Tagen. 2017 wurden drei Alarmer mehr ausgerufen als im Vorjahr und die Dauer der Alarmer war 26 Tage länger.

Ein entscheidender Unterschied zwischen beiden Städten Stuttgart und Karlsruhe ist ihre Lage. „Stuttgart liegt in einem Talkessel, der schlecht durchlüftet ist. Bei Hochdruckwetterlagen im Winter entstehen oft Inversionen, das heißt es gibt eine Luftschicht, in der die Temperatur mit der Höhe zunimmt. Das schränkt die vertikalen Luftbewegungen und damit den Luftaustausch ein und der Feinstaub kann nicht abtransportiert werden, sondern verbleibt in Bodennähe“, erklärt Dr. Heike Vogel vom Institut für Meteorologie und Klimaforschung (IMK). Im flachen Stadtgebiet von Karlsruhe kann weniger belastete Luft aus dem Umland besser in das bebaute Gebiet eindringen.

Ein weiterer Grund für die höheren Feinstaubkonzentrationen in Stuttgart ist ein höheres Verkehrsaufkommen als in Karlsruhe. Je mehr Autos fahren, desto mehr Feinstaubpartikel werden emittiert und auch von der Straße aufgewirbelt. Die Messstation Neckartor in Stuttgart steht an einer sehr stark befahrenen Straße in einem eng bebauten Gebiet. Sie misst also an einem Ort, der wahrscheinlich zu einem der am stärksten mit Feinstaub belasteten Punkte Deutschlands gehört. ■ Kontakt: heike.vogel@kit.edu

In Stuttgart, particulate matter concentrations clearly exceed legal limits more often than in Karlsruhe. The high frequency of dust pollution there prompted the introduction of a “particulate matter alert” system. The particulate matter alert period started on October 15, 2016 and ended on April 15, 2017. The alerts were triggered whenever the German Weather Service forecast a restricted atmospheric exchange situation, thus fulfilling the alert criteria. This occurred 13 times on 85 days in total. At the Neckartor measuring station, the maximum permissible value was exceeded on 35 days from January to April 2017. In the reference period of 2016, limits were exceeded on 31 days. In 2017, three more alerts were triggered than in the previous year, and the duration of the alerts was 26 days longer.

The two cities, Stuttgart and Karlsruhe, are situated rather differently. “Stuttgart is located in a poorly ventilated basin. In the case of high-pressure weather conditions in winter, inversions often occur, which means that there is an atmospheric layer where temperature increases with increasing height. This limits vertical air airflow and hence air exchange. Particulate matter cannot be carried off but instead remains near the ground,” explains Dr. Heike Vogel from the Institute for Meteorology and Climate Research. In the flat city of Karlsruhe, less polluted air from the outer conurbation area can pass through to the built-up area more easily.

The fact that Stuttgart has a higher traffic volume than Karlsruhe is another reason for the higher particulate matter concentrations. The more cars that are on the roads, the more fine dust particles are emitted and whirled up. The Stuttgart Neckartor measuring station is located on a heavily traveled road in a densely built-up area, which means that measurements are taken in what is probably one of the most dust-polluted points in Germany. ■

Contact: heike.vogel@kit.edu

## Karriere mit PERI

Chancenreich. International. Vielseitig.



Absolventen und Young Professionals finden in der PERI Zentrale in Weißenhorn südlich von Ulm oder in einer der PERI Tochtergesellschaften weltweit verantwortungsvolle und herausfordernde Aufgaben in den Bereichen Engineering, Produktentwicklung, Produktmanagement, Einkauf, Produktion, Logistik und Vertrieb.

**Interessiert? Wir freuen uns auf Sie!**

Seit 45 Jahren erfolgreich | Inhabergeführtes Familienunternehmen | 8.100 Mitarbeiter | Über 60 Ländergesellschaften | 1.333 Mrd. EUR Umsatz | Beste Perspektiven | Gemeinsame Aktivitäten | Teamgeist weltweit

Schalung  
Gerüst  
Engineering

[peri.com/karriere](http://peri.com/karriere)

DE PERI HR/14.150



## Definitiv ein Traumwagen.

Der Mercedes-AMG GT Roadster\* ist die intensivste Art, einen Sportwagen zu fahren. Erleben Sie ihn im AMG Performance Center Karlsruhe. Ihr Spezialist für den An- und Verkauf von Mercedes-AMG Fahrzeugen. Mehr unter [www.sug.de/amg](http://www.sug.de/amg).

\*Kraftstoffverbrauch innerorts/außerorts/kombiniert: 12,5-12,2/7,9-7,8/9,6-9,4/100 km, CO<sub>2</sub>-Emissionen kombiniert: 224-219 g/km.



Sie fahren gut mit **S&G** - Weltweit ältester Mercedes-Benz Partner -

S&G Automobil AG, Autorisierter Mercedes-Benz Verkauf und Service, Schoemperlenstr. 14, 76185 Karlsruhe, Telefon 0721 495-271, [www.sug.de](http://www.sug.de)



## Wir wollen wachsen, Sie auch?

Als führender Hersteller von kompletten Heizungssystemen wollen wir die Heizungswelt mit innovativen Ideen voran bringen.

Sie passen zu uns, wenn Sie einen Arbeitgeber mit internationalen Weiterbildungsmöglichkeiten suchen. Wir bieten Herausforderungen, Abwechslung und Freiheiten bei der tagtäglichen Arbeit.

Join our Mission now!

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

**ROTEX**  
a member of **DAIKIN** group





# „ALLROUND-WISSENSCHAFTLER FÜR DEN UMWELT- UND KLIMASCHUTZ“

DIE GRADUIERTENSCHULE GRACE SETZT AUF INTERNATIONALITÄT UND INTERDISZIPLINARITÄT



FOTO: LAILA TKOTZ

2011 wurde mit Unterstützung durch die Helmholtz Gemeinschaft die „Graduate School for Climate and Environment“ (GRACE) im Rahmen des KIT-Zentrums Klima und Umwelt ins Leben gerufen. In dieser mehr als die Hälfte aller Fakultäten umfassenden Forschungslandschaft arbeiten 600 Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen in rund 30 Instituten an den unterschiedlichsten ingenieur- und naturwissenschaftlichen sowie ökologischen Fragestellungen von Klimaforschung bis Risikomanagement. Damit sind ideale Voraussetzungen für die Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses gege-

ben. Professor Stefan Hinz als Sprecher dieser Einrichtung und KIT-Dekan der federführenden KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften, und der wissenschaftliche Koordinator von GRACE, Dr. Andreas Schenk, blicken im Gespräch mit lookKIT-Autor Dr. Stefan Fuchs auf eine erfolgreiche Startphase zurück.

lookKIT: Interdisziplinarität ist eines der erklärten Ziele der Graduiertenschule. Wie wichtig ist der inter- oder multidisziplinäre Ansatz gerade im Bereich der Klimaforschung?





FOTO: LAILA TKOTZ

**Professor Stefan Hinz:** „Eine starke Kompetenz in den Einzeldisziplinen bildet nach wie vor die Grundlage. Darauf aufbauend muss sich dann aber die Forschung auch interdisziplinär ausrichten. Das gilt ganz besonders für die Klimaforschung. Man muss wissen, wie die physikalischen Vorgänge in der Atmosphäre ablaufen, dann aber muss es auch um die Interaktion zwischen Atmosphäre und Boden gehen. Oder um die Wechselwirkung von Klima und urbanen Strukturen. Deshalb wird beim GRACE-Qualifizierungsangebot die Ausbildung in der Einzeldisziplin bewusst ergänzt durch ein möglichst breites interdisziplinäres Ausbildungsangebot.“

lookKIT: Welche Instrumente bietet GRACE, um das interdisziplinäre Feld der Klimaforschung in seiner ganzen Bandbreite abdecken zu können?

**Dr. Andreas Schenk:** „Wir bieten ein dreigliedriges Kurssystem. Es gibt fachspezifische Kurse und Cross-Cutting-Kurse, die über das Thema der Einzeldisziplin hinausgehen und gemeinsame methodische Ansätze unterschiedlicher Disziplinen behandeln. Ein dritter sehr wichtiger Teil bildet das Training der Soft oder Transferable Skills. Damit wird sichergestellt, dass unsere Absolventen sich auch im Alltag des Wissenschaftsbetriebs bewähren.“

lookKIT: Die Internationalität ist ein weiterer Grundpfeiler von GRACE. Etwa ein Drittel der gegenwärtig 90 Teilnehmer kommen aus dem Ausland. Die Kurse finden in englischer Sprache statt. Zugleich ist für die inländischen Doktorandinnen und Doktoranden ein dreimonatiger Auslandsaufenthalt Pflicht. Welche Bedeutung hat diese Ausrichtung auf die internationale Scientific Community im Bereich der Klimaforschung?

**Andreas Schenk:** „Klimaforschung ist ein genuin internationales Forschungsfeld. Europa und die USA sind in diesem Bereich führend. Wir sind stolz, dass vermehrt junge Klimaforscher auch aus den Entwicklungsländern Afrikas und aus China zu uns kommen. Darüber hinaus haben wir Doktoranden aus Südamerika, der Türkei, Italien und Spanien. Insgesamt wurde die Anzahl der ausländischen Doktoranden in der Startphase kontinuierlich erhöht. GRACE leistet damit auch auf der internationalen Ebene einen wichtigen Beitrag, das Bewusstsein für die Herausforderungen des Klimawandels zu fördern.“

lookKIT: Was geschieht während der Auslandsaufenthalte?

**Andreas Schenk:** „Die Auslandsaufenthalte finden überwiegend an Hochschulen oder staatlichen Forschungseinrichtungen in den USA, Kanada, Australien, gelegentlich auch Südamerika statt. In Europa sind die ETH Zürich und Hochschulen in Großbritannien bevorzugte Ziele. Zum Teil handelt es sich um Feldaufenthalte. Die Mehrzahl aber führt an Forschungseinrichtungen, um dort neue Methoden zu lernen oder mit weltweit führenden Wissenschaftlern zusammenzuarbeiten. Die Erfahrung zeigt, dass dies das wichtigste Element innerhalb von GRACE ist. Viele Absolventen knüpfen dabei mitunter den ersten Kontakt zu ihrem zukünftigen Arbeitgeber. Ohne dieses Instrument wäre es sehr viel schwieriger, Zugang zu leitenden Stellungen in international anerkannten Forschungsinstitutionen zu erhalten.“

lookKIT: Die internationale Vernetzung im Bereich der Klima- und Umweltforschung ist sicher hilfreich für die wissenschaftliche Karriere der GRACE-Absolventen. Gibt es darüber hinaus auch eine wissenschaftspolitische Absicht? Kann man das Ansehen der Klima- und Umweltforschung in den Herkunftsländern verbessern, indem man eine über nationale Grenzen hinausreichende Identität stiftet?

**Stefan Hinz:** „Wir sehen, wohin unsere Absolventen gehen. Das umfasst Karrieren in der Industrie, in der Forschung, in Ministerien, bei Projektträgern. GRACE stiftet eine Identität in dem Sinne, dass wir nicht nur die fachwissenschaftliche und interdisziplinäre Kompetenz stärken. Unser Ziel ist es, universell einsetzbare Allround-Wissenschaftler auszubilden. Sie sollen in der Lage sein, eigenständig Forschungsanträge zu verfassen, Drittmittel einzuwerben, sie sollen Projektmanagement beherrschen, mit ökonomischen Fragestellungen umgehen können und nicht zuletzt auch als politische Entscheidungsträger erfolgreich sein.“

lookKIT: Dabei spielt auch die Fähigkeit eine wichtige Rolle, den Wissenstransfer in Politik und Wirtschaft zu befördern. Das ist im Bereich des Klimaschutzes aufgrund der politischen Entwicklungen in den USA gegenwärtig besonders schwer. Muss der Umschwung des politischen Klimas nicht gerade bei jungen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern auch ein Gefühl der Entmutigung auslösen?

**Stefan Hinz:** „Wir müssen unsere Absolventen auf die Entwicklung einer postfaktischen Öffentlichkeit vorbereiten. Das bedeutet natürlich nicht, dass man die gleichen Mittel einsetzen will. Der Mehrwert von Wissenschaft beruht in der permanenten selbstkritischen Überprüfung von Fakten. Die Aufgabe besteht also darin, Forschungsergebnisse ohne verfälschende Vereinfachungen in die Gesellschaft zu tragen. Diesen Weg dürfen wir auf keinen Fall verlassen. Aber die Auseinandersetzung müssen wir sicher führen.“ ■

Info: [www.grace.kit.edu](http://www.grace.kit.edu)

*Professor Stefan Hinz (rechts) und der wissenschaftliche Koordinator von GRACE, Dr. Andreas Schenk*

*Professor Stefan Hinz (right) and Dr.-Ing. Andreas Schenk, Scientific Coordinator of GRACE*



FOTO: LAILA TKOTZ



# HILFE FÜR BERGE IM KLIMASTRESS

## DAS GRADUIERTENKOLLEG MICMoR ERFORSCHT DIE AUSWIRKUNGEN DES KLIMAWANDELS IN GEBIRGSREGIONEN

VON DR. STEFAN FUCHS



*Professor Hans Peter Schmid, Leiter des Instituts für Meteorologie und Klimaforschung, Atmosphärische Umweltforschung (rechts) und Professor Holger Hanselka, Präsident des KIT*

*Professor Hans Peter Schmid, Head of the Atmospheric Environmental Research Division of the Institute for Meteorology and Climate Research (right) and Professor Holger Hanselka, President of KIT*

FOTO: GABI ZACHMANN

Mit ihren erosionsanfälligen Böden und Felsformationen, ihrer endogenen Flora und Fauna, mit der von Bächen und Flüssen geprägten Landschaft und den extreme Wetterereignissen ausgesetzten Höhenlagen sind die Gebirgsökosysteme der Erde in ganz besonderer Weise den Folgen des Klimawandels ausgesetzt. Die Helmholtz Research School Mechanisms and Interactions of Climate Change in Mountain Regions (MICMoR) begleitet junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in einem Forschungsfeld, in dem Atmosphäre, Biosphäre, Pedosphäre und Hydrosphäre auf hochkomplexe Weise ineinandergreifen und selbst kleinste Klimaveränderungen dramatische Folgen haben können.

Anfang 2012 fiel der Startschuss zum MICMoR-Kolleg. Die Initiative ging vom Leiter des Instituts für Meteorologie und Klimaforschung, Atmosphärische Umweltforschung (IMK-IFU)/Campus Alpin aus. Professor Hans Peter Schmid konzipierte es in erster Linie als internationales Netzwerk für das Forschungsfeld des Klimawandels. Unter der Federführung des in Garmisch-Partenkirchen beheimateten Instituts des KIT arbeiten Experten aus den unterschiedlichsten Disziplinen im Bereich der Umwelt- und Klimaforschung an acht Partnerinstitutionen mit jungen Doktorandinnen

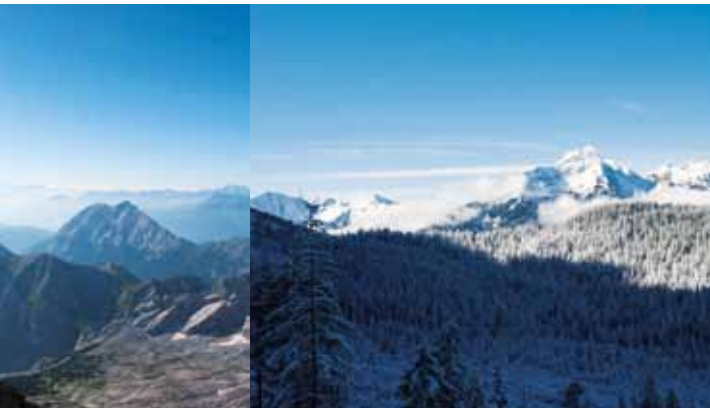
und Doktoranden zusammen. Zum nationalen Netzwerk gehören neben einer Reihe von renommierten bayrischen Universitäten auch das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Oberpfaffenhofen und das Helmholtz-Zentrum München. Dadurch kann MICMoR die für die Gebirgsregionen unverzichtbare Interdisziplinarität und Methodenvielfalt der Forschungsansätze sicherstellen.

Seit der Gründung haben sich 38 Doktorandinnen und Doktoranden aus den unterschiedlichsten Disziplinen von Hydrologie bis Biophysik für das Betreuungskonzept und die aktive Karriereförderung des Graduiertenkollegs entschieden. Die Hälfte sind angehende Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, mehr als die Hälfte kommt aus dem Ausland. Inzwischen reicht die Strahlkraft des Forschungskollegs über Europa hinaus. China, USA und Kanada zählen zu den Herkunftsländern der MICMoR-Fellows. Die Entwicklung eines auch über nationale Grenzen hinausreichenden Netzwerks, durch das der wissenschaftliche Nachwuchs ganz unmittelbar mit der Spitzenforschung in Berührung kommt, ist Kern des MICMoR-Konzepts. Tatsächlich hat die Einsicht der Bildungsforscherin Maresi Nerad, dass man heute mehr denn je „das globale Dorf braucht, um einen Wissenschaftler auszubilden“ in diesem Forschungsfeld eine besondere Bedeutung. Die Institution eines „MICMoR Visiting Scientist“ ermöglicht den MICMoR-Doktoranden folgerichtig einen direkten Kontakt zu international führenden Experten. Sie verbringen in der Regel bis zu sechs Monate in Garmisch-Partenkirchen. In dieser Zeit bereiten sie auch die jeweilige thematische Fokussierung der alljährlich stattfindenden

MICMoR Summer School vor. Ein weiteres regelmäßiges Angebot ist das „Research Forum“. Bei diesen zweitägigen Treffen können sich die Kollegmitglieder zweimal im Jahr mit erfahrenen Forschern austauschen. Dabei erhalten international anerkannte Wissenschaftler auch immer wieder die Gelegenheit, die Herausforderungen des Klimawandels in eine größere Perspektive einzuordnen. Reisestipendien ermöglichen zusätzlich die Teilnahme an internationalen Konferenzen oder einen längeren Forschungsaufenthalt an einer herausragenden Forschungsinstitution im Ausland.

Auch das Betreuungskonzept des Kollegs ist auf Internationalität und Interdisziplinarität angelegt. Individuell auf das jeweilige Forschungsprojekt der Doktoranden zugeschnittene „Thesis Advisory Committees“ (TACs) sind mit drei erfahrenen Betreuern besetzt, die in der Regel an unterschiedlichen Institutionen und in verschiedenen Disziplinen arbeiten. Sie treffen sich mindestens zweimal im Jahr mit ihren Doktoranden. Die Erfahrung der vergangenen fünf Jahre hat gezeigt, dass nicht nur die jungen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler von diesem Konzept profitieren. Auch die betreuenden Wissenschaftler entdecken auf diese Weise neue internationale Kooperationsmöglichkeiten, die den Wissenstransfer in diesem für die Bewältigung des Klimawandels so wichtigen Forschungsfeld befördern. Die MICMoR-Fellows wirken auf diese Weise als Katalysatoren beim Aufbau einer wachsenden weltweiten Scientific Community der Klimaforschung in Bergregionen. ■

Info: [www.micmor.kit.edu](http://www.micmor.kit.edu)



## Qualification in GRACE and MICMoR

Access for Young Researchers to the International Climate Research Community

TRANSLATION: HEIDI KNIERIM

Climate research is characterized in a very special way by interdisciplinarity and internationality. Climate change has no national boundaries and is based on a highly complex interaction between numerous and very different factors. At KIT, the specific challenges involved are taken into account, in part, by promoting young researchers.

With the Graduate School for Climate and Environment (GRACE) within the KIT Climate and Environment Center, and the Helmholtz Research School "Mechanism and Interactions of Climate Change in Mountain Regions (MICMoR)," two qualification options have been made available for doctoral researchers. By now, GRACE and MICMoR have achieved great international visibility. GRACE is a graduate school which, under the leadership of the Department of Civil Engineering, Geo- and Environmental Sciences, combines the entire range of research approaches to climate and environmental research at KIT. Across faculties and departments, approximately 30 institutes collaborate to communicate to young researchers the various methods and interdisciplinary aspects that are paramount in this research domain. The MICMoR research training group is housed by the Institute for Meteorology and Climate Research (IMK-IFU) / Campus Alpine in Garmisch-Partenkirchen. The focus of MICMoR is on mountain ecosystems, whose equilibrium is imminently threatened by climate change. MICMoR makes doctoral researchers familiar with the variety of methods and the interdisciplinarity of relevant research approaches through a national and international network of excellent research institutions. The supervisors are experienced researchers from several renowned universities in Bavaria, the German Aerospace Center (DLR) at Oberpfaffenhofen, and Helmholtz Zentrum München. The network of mentors, meanwhile, covers nine countries.

GRACE and MICMoR share the objective of providing to young researchers extensive access to the international community of climate researchers through stays abroad and the integration of senior scientists from all over the world. The alumni network, which is in the process of being established at both institutions, also contributes to better networking of climate research worldwide in terms of research policies and to sustainable improvements in the young researchers' career opportunities. ■

Read more: [www.grace.kit.edu](http://www.grace.kit.edu) and [www.micmor.kit.edu](http://www.micmor.kit.edu)



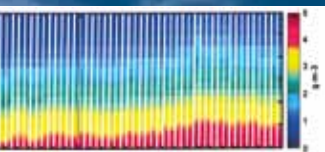
FOTO: MARKUS BREIG

*LIDAR-Teleskoptürme:  
Das am Schneefernerhaus  
installierte LIDAR  
(Light Detection And  
Ranging)-System*

*LIDAR telescope towers:  
The LIDAR (Light Detection  
and Ranging) system  
installed at the  
Schneefernerhaus*



FOTO: AFRICA STUDIO/FOTOLIA



# GANZ OBEN

## SCHON FRÜH ENTSCHIEDET SICH DIE PHYSIKERIN CORINNA HOOSE FÜR EINE KARRIERE IN DER WISSENSCHAFT

VON DOMENICA RIECKER-SCHWÖRER

Corinna Hoose strebt nach Höherem. Das gilt für den Anspruch an ihre Arbeit, das gilt für das Objekt ihrer Arbeit und das gilt für ihren Arbeitsplatz selbst. So sitzt die Professorin in einem der höchsten Häuser Karlsruhes, im obersten Stockwerk des 60 Meter hohen Physikhochhauses und ist dabei ihrem Forschungsobjekt an manchen Tagen ganz nah: den Wolken. Schön und rätselhaft zugleich üben sie eine große Faszination auf die Wissenschaftlerin aus. Denn ob Wolken als Schutzschild vor Sonneneinstrahlung kühlend wirken oder aber umgekehrt zur Erwärmung beitragen, hängt neben der Höhe entscheidend von der Zusammensetzung der Gebilde am Himmel ab. Wie diese Zusammensetzung

entsteht, wie sie sich verändert und welche Folgen das hat, ist von wesentlicher Bedeutung für Wetter und Klima. Corinna Hoose will mehr und mehr darüber herausfinden und die Untersuchung der thermodynamischen Wolkenphase – das heißt der Frage, ob Wolken aus flüssigem Wasser, Eis oder beidem bestehen – wurde zum Schwerpunkt ihrer Forschung. Ihr Ziel ist es, durch hochaufgelöste Simulationen von Wolken und Vergleich mit Beobachtungen das Prozessverständnis und die Vorhersagbarkeit maßgeblich zu verbessern. Dieses Vorhaben ist für das Klimaverständnis insgesamt so wichtig, dass der Europäische Forschungsrat (European Research Council, ERC) Corinna Hoose in den nächsten

fünf Jahren mit 1,5 Millionen Euro in einem Starting Grant unterstützt. Mit dem Grant, der als eine der begehrtesten Förderungen in Europa gilt, fördert der ERC wegweisende Projekte von Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftlern.

Auch wenn es schade ist, dass diese Frage immer noch gestellt werden muss: Wie kam die Bielefelder Schülerin Corinna Hoose (Abiturnote 1,1) im Jahr 1999 auf die Idee Physik zu studieren? „Bei uns zu Hause waren Naturwissenschaften immer etwas Positives“, erzählt sie, „mein Vater war Mathematik- und Physiklehrer, so hatte ich nie eine Scheu vor diesen Fächern,

im Gegenteil.“ Ihr Studium führte sie nach Karlsruhe, wo sie ihr Diplom in Physik 2004 mit Auszeichnung bestand. Parallel erwarb sie den französischen Abschluss „Maîtrise de Physique“ ebenfalls mit Bestnote. Für ihre außerordentlichen Leistungen im Austauschprogramm zwischen Karlsruhe und Grenoble erhielt sie 2003 den Deutsch-Französischen Hochschulpreis, zwischen 2005 und 2008 promovierte sie an der ETH Zürich zum Thema „Aerosol Processing and Its Effect on Mixed-Phase Clouds in a Global Climate Model“. Für ihre Dissertation wurde sie mit der Medaille der ETH ausgezeichnet. Hat sie zu diesem oder einem anderen Zeitpunkt ihrer Karriere überlegt, in die Privatwirtschaft zu wechseln? „Wenn ich ehrlich bin, war mir damals schon lange klar, dass ich in der Wissenschaft bleiben möchte. Das ist meine Leidenschaft“, sagt sie heute. Bis 2010 forschte sie dann als Postdoktorandin an der Universität Oslo in Norwegen. Im Jahr 2010 kehrte Corinna Hoose ans KIT zurück und leitete bis 2016 die Helmholtz-Nachwuchsgruppe „Aerosol effects on cloud ice, precipitation and climate“. Seit 2013 ist die 36-jährige Physikerin Professorin für Theoretische Meteorologie am Institut für Meteorologie und Klimaforschung.

Auch räumlich hebt sie ihre Forschung nun auf die nächste Ebene und wird in ihrem Projekt „Closure of the Cloud Phase – C2Phase“ Daten, die von Satelliten gewonnen wurden, auswerten. „Sobald sich das erste Eis in einer Wolke gebildet hat, setzt sich die weitere Vereisung meist sehr schnell fort, sodass Wolken entweder überwiegend flüssig sind oder überwiegend aus Eis bestehen“, erklärt sie, „diese Verteilung der Wolkenphase lässt sich bislang in Wetter- und Klimamodellen aber noch nicht ausreichend genau simulieren“, so Hoose. In „C2Phase“ will sie deshalb neue hochauflösende Modelle mit der Satellitenbeobachtung kombinieren. Im Fokus stehen dabei die räumliche, zeitliche und temperaturabhängige Verteilung der Wolkenphase. „Wir wollen zeigen, dass der Prozess der Eisbildung inzwischen so gut in numerischen Modellen verstanden und beschrieben ist, dass eine

FOTO: MARKUS BREIG



FOTO: LAILA TKOTZ

Vorhersage der Verteilung der Wolkenphase unter unterschiedlichen Bedingungen – die sich aus dem Weltraum beobachten lassen – möglich wird.“ Corinna Hoose und ihr Team wollen dann auch untersuchen, wie sich die verbesserte Vorhersage für Wetter- und Klimamodelle einsetzen lässt.

Bei aller Detailbetrachtung legt Corinna Hoose auch sehr viel Wert darauf, nicht den Blick für das große Ganze zu verlieren. „Das gesamte Bild ist wichtig. Nur so lassen sich große Entwicklungen beurteilen und bewerten.“ Und da sind oft Erkenntnisse, die sie nicht kalt lassen: „Zwar führen gerade die Wolken zu Unsicherheiten in Klimasimulationen. Aber allen Unsicherheiten zum Trotz ist die globale Erwärmung jetzt schon deutlich spürbar und hat massive regionale Auswirkungen. Das macht mir auch persönlich große Sorgen und treibt mein Handeln an.“ ■

Kontakt: corinna.hoose@kit.edu

## At the Very Top

Already at an Early Stage, Physicist Corinna Hoose Chose to Pursue a Scientific Career

TRANSLATION: HEIDI KNIERIM

Professor Corinna Hoose strives for something higher. She sets high standards for her work, for both her object of research and for her workplace. She works on the top floor of one of the highest houses of Karlsruhe, the sixty-meters-high department-of-physics building. High above the rooftops, the physicist is as close as can be to her research objects, the clouds. The beauty and mysteriousness of these formations in the sky are greatly fascinating to the researcher: Their height and, in addition, their composition essentially determine whether they act as cooling, protective shields against solar irradiation or, vice versa, contribute to warming. The origin and modification of the clouds' composition, and the related consequences are of major significance to the weather and the climate. Corinna Hoose wants to find out more about these interrelationships. The analysis of the thermodynamic cloud phase i.e., of the question whether clouds consist of liquid water, ice, or both became the focus of her research. Her objective is essentially to improve process understanding and predictability through high-resolution cloud simulations and comparison with observations. Since this project is extremely significant to understanding the climate, the European Research Council (ERC) will support Corinna Hoose for the next five years with a Starting Grant in the amount of EUR 1.5 million. This grant is considered one of the most sought-after grants in Europe for supporting groundbreaking projects of young researchers. ■

Contact: corinna.hoose@kit.edu



*Grandiose Aussicht:  
Die Professorin  
Corinna Hoose  
arbeitet im höchsten  
Stockwerk des  
Hochhauses der  
KIT-Fakultät für  
Physik*

*Great view: Professor  
Corinna Hoose  
works on the top  
floor of the sixty-  
meters-high depart-  
ment-of-physics  
building*



Wir sind ein Ingenieursunternehmen im Raum Pforzheim, welches sich auf die Entwicklung, Produktion und Vermarktung von innovativen Geräten und Filtern zur Aufbereitung von Trinkwasser für Privathaushalte und Kunden aus Gewerbe und Industrie spezialisiert hat.



Zur Unterstützung unseres Teams suchen wir

## **Konstrukteure / Maschinenbauer / Mechatroniker / Verfahrenstechniker / Chemiker (w/m)**

### **IHRE AUFGABEN**

- Entwicklung und Auslegung von Neuprodukten und Komponenten, die in Wasseraufbereitungsgeräten eingesetzt werden
- Auswahl technischer Baugruppen
- Selbständiges Erarbeiten, Planen und Durchführen von Testreihen für die Produktentwicklung
- Integration der Komponenten in Geräte in Zusammenarbeit mit dem Team
- Unterstützung beim Test der Geräte im Feldtest
- Aktive Unterstützung bei der Ursachenanalyse, Fehlersuche und Fehlerbehebung beim Auftreten von Problemen in der Produktion oder Fehlerbildern vom Markt
- Fachspezifische Abstimmung intern und extern
- Enge Zusammenarbeit mit unseren Kunden und dem Vertriebs- und Marketing-Team

### **IHR PROFIL**

- mehrjährige Erfahrung als Produktentwickler
- systematisches und zielorientiertes Denken und Handeln
- praktische Kenntnisse in Englisch (Wort und Schrift)
- gute Team- und Lernfähigkeit, sowie eine ausgeprägte Bereitschaft zur fachübergreifenden Kooperation
- Kreativität, Stressresistenz, Flexibilität und Selbstständigkeit

### **Wir bieten Ihnen**

- eine interessante und anspruchsvolle Tätigkeit in einem Zukunftsmarkt
- die Zusammenarbeit in einem innovativen, dynamischen und gut eingespielten Team
- ein hervorragendes Arbeitsklima
- leistungsorientierte Vergütung
- flexible Arbeitszeiten
- Möglichkeiten zur Weiterbildung / Schulungen

Haben wir Ihr Interesse geweckt? Dann freuen wir uns auf Ihre Bewerbung!

Bitte senden Sie Ihre vollständigen Bewerbungsunterlagen unter Angabe Ihres frühestmöglichen Eintrittstermins sowie Ihrer Gehaltsvorstellung per E-Mail an:  
[monique.bissen@icon-h2o.com](mailto:monique.bissen@icon-h2o.com)

## **Icon GmbH & Co. KG**

Hanauerstraße 13A  
75181 Pforzheim

Festnetz: +49 7231 41 544 - 41  
Fax: +49 7231 41 544 - 55  
Mobil: +49 170 370 71 41

[www.icon-h2o.com](http://www.icon-h2o.com)



*Professor Thomas Leisner,  
Leiter des Instituts für  
Meteorologie und Klima-  
forschung – Atmosphärische  
Aerosolforschung*

*Professor Thomas Leisner,  
Head of the Atmospheric  
Aerosol Research Division of  
the Institute for Meteorology  
and Climate Research*

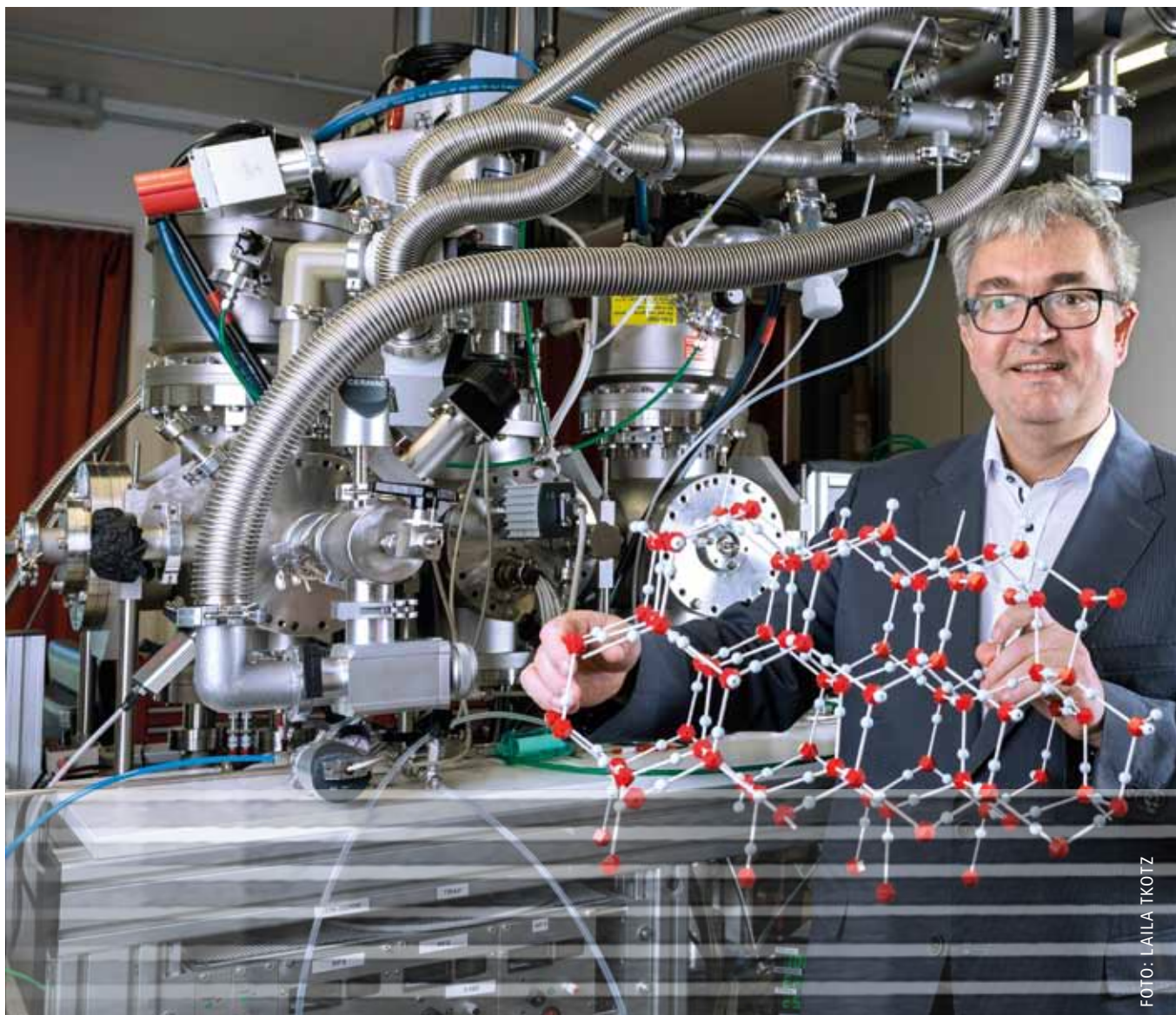


FOTO: LAILA TKOTZ

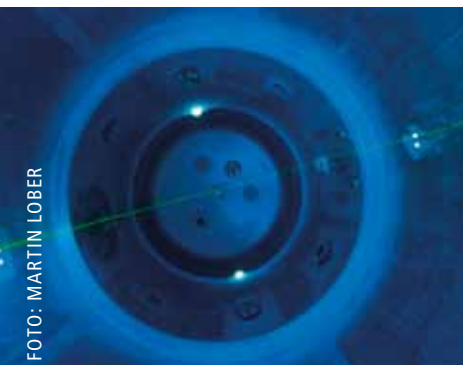


FOTO: MARTIN LOBER

## INTERNATIONALES FORSCHERTEAM SCHAFFT WEITEREN SCHRITT ZUM VERSTÄNDNIS VON EISBILDUNG IN WOLKEN

VON DOMENICA RIECKER-SCHWÖRER

# INS INNERE GESCHAUT

Wie so oft in der Wissenschaft ist der Weg zur Erkenntnis lang und es ist Geduld gefordert. So ist es auch mit der Erforschung der Wolken und den Geschehnissen in ihrem Inneren. Entscheidend für das Verständnis der Vorgänge ist die Frage, welche Stoffe in Wolken als Gefrierkeime dienen, die Eiskristalle wachsen lassen, die dann so schwer werden, dass sie als Regen niederge-

hen. Lange waren die Klimaforscherinnen und Klimaforscher über den Feldspat verwundert, da die so häufig vorkommenden Minerale aufgrund ihrer Kristallstruktur nicht als optimale „An-dockstation“ für Eiskristalle geeignet schienen, aber trotzdem als Gefrierkeim funktionierten. Doch nun haben Forscher des KIT und des University College London (UCL) eine erstaunliche

Entdeckung gemacht, wie das geschieht: Als eigentlicher Eiskeim dient eine quasi versteckte Kristallfläche des Feldspats, die nur an Oberflächendefekten zutage tritt.

„Einfach ausgedrückt, sind also quasi kaputte Feldspatpartikel optimal für die Bildung von Eiskristallen“, sagt Professor Thomas Leisner, Leiter



# A Look Inside

## An International Team of Researchers Has Accomplished another Step towards Understanding Ice Formation in Clouds

TRANSLATION: HEIDI KNIERIM

To understand the processes in clouds, it is essential to know which substances inside them serve as the freezing nuclei that make ice crystals grow and subsequently become so heavy that they eventually come down as rain. For a long time, climate researchers have been musing about feldspar: Because of their crystal structure, these frequently occurring minerals are not optimal “docking stations” for ice crystals, but act as freezing nuclei nevertheless. The researchers of KIT and of University College London (UCL) have now made a surprising discovery of how this happens: A quasi-hidden crystal surface of feldspar, which only appears at surface defects, serves as the actual ice nucleus.

“Simply put, broken feldspar particles are in fact optimal for ice crystal formation,” Professor Thomas Leisner, Head of the Institute for Meteorology and Climate Research – Atmospheric Aerosol Research (IMK-AAF) at KIT, explains. Feldspar is a mineral dust that is common throughout the world. With the support of Professor Dagmar Gerthsen from KIT’s Laboratory of Electron Microscopy (LEM) and Professor Angelos Michaelidis from University College London (UCL), the relevant open questions regarding the most important class of inorganic atmospheric freezing nuclei have been solved. In the journal *Science*, the researchers report that they combined electron-microscopic observations and molecular-dynamic computer modelings to determine, for the first time, the atomic nature of this important inorganic freezing nucleus. They showed that the ice on the feldspar crystallites does not start growing on outer crystal surfaces, but at microscopic defects, such as steps, cracks, and recesses.

Experiments in the globally unique pilot plant AIDA (Aerosol Interaction and Dynamics in the Atmosphere) at KIT’s Campus North also investigate the question to what degree aerosol particles in clouds act as “starting points” for the formation of drops of water and ice particles. AIDA is now going to have a smaller, but much more modern sister: AIDA 2.

Dr. Ottmar Möhler, who has been significantly involved in the design and planning of AIDA 2 and heads the Aerosol Cloud Processes group at IMK-AAF, describes the great advantage of AIDA 2 to be in time savings and natural conditions: “We plan to cool the walls of AIDA 2 with cooling liquid. Once the walls are not a heat source anymore, the clouds remain longer during an experiment. To us, this means that we can create very slowly forming clouds. We can, for instance, extend the expansion and cooling cycles up to one hour. The processes simulated in AIDA 2 will come very close to nature. By the middle of next year, AIDA 2, which is 2.20 meters high and has a diameter of 1.50 meters, will be completed. ■

Contacts: [thomas.leisner@kit.edu](mailto:thomas.leisner@kit.edu) and [ottmar.moehler@kit.edu](mailto:ottmar.moehler@kit.edu)

Information: DOI: 10.1126/science.aai8034



des Instituts für Meteorologie und Klimaforschung – Atmosphärische Aerosolforschung (IMK-AAF) des KIT. Feldspat ist Mineralstaub, der sehr häufig auf der Welt vorkommt. Mit der Unterstützung von Professorin Dagmar Gerthsen vom Laboratorium für Elektronenmikroskopie (LEM) des KIT sowie Professor Angelos Michaelidis vom University College London (UCL) ist es gelungen, diese Frage für die wichtigste Klasse der anorganischen atmosphärischen Gefrierkeime zu klären. Wie sie im Magazin *Science* berichten, kombinierten die Wissenschaftler elektronenmikroskopische Beobachtungen und molekulardynamische Computermodellierungen, um erstmals die atomare Natur dieses wichtigen an-

organischen Gefrierkeims zu ermitteln. Sie zeigten, dass das Eis auf den Feldspatkristalliten nicht auf den von außen zugänglichen Kristallflächen zu wachsen beginnt, sondern an mikroskopischen Defekten wie Stufen, Rissen und Vertiefungen. Obwohl diese Defekte zufällig über den gesamten Kristallit verteilt auftreten, zeigen alle Eiskristalle exakt die gleiche Orientierung in Bezug auf das Feldspat-Kristallgitter.

Aus dieser Beobachtung und aus umfangreichen Computersimulationen auf der molekularen Ebene leiteten die Wissenschaftler ab, dass eine ganz bestimmte Kristallfläche, die nur an Defekten auf der Oberfläche des Feldspat-Kristallits zugänglich

wird, als eigentlicher Keim für das Eiswachstum dient. „Feldspat ist einer der aktivsten atmosphärischen Gefrierkeime, aber der Grund dafür war unklar“, erklärt Professor Angelos Michaelides vom UCL. „Nun, da wir den aktiven Ort der Eisnukleation identifiziert haben, ist ein wichtiger Stein im Puzzle gefunden.“ Die Forscher erwarten nun, dass ähnliche Untersuchungen die Eigenschaften weiterer Mineralien, die als Gefrierkeime wirken, aufklären können und sich mit einem solchen Verständnis besser vorhersagen lässt, wie sich Niederschlagsbildung in Wolken durch Klimawandel und Feinstaubbelastung verändert. ■

Kontakt: [thomas.leisner@kit.edu](mailto:thomas.leisner@kit.edu)

Info: DOI: 10.1126/science.aai8034

Die weltweit einmalige Versuchsanlage AIDA  
(kurz für Aerosol Interaction and Dynamics in the  
Atmosphere) am Campus Nord des KIT

The worldwide unique pilot plant AIDA  
(Aerosol Interaction and Dynamics in the  
Atmosphere) on KIT's Campus North



## Der Himmel auf Erden

Die AIDA-Anlagen produzieren Wolken für die Forschung

VON DOMENICA RIECKER-SCHWÖRER

Um die Frage, welche Aerosolpartikel in Wolken wie stark als „Anlaufstelle“ für die Bildung von Wassertropfen und Eisparkeln dienen, geht es auch in den Experimenten an der weltweit einmaligen Versuchsanlage AIDA (kurz für Aerosol Interaction and Dynamics in the Atmosphere) am Campus Nord des KIT. Nun soll die AIDA eine kleinere, aber deutlich modernere Schwester erhalten: AIDA 2.

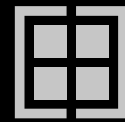
„Wenn wir bei AIDA den Luftdruck absenken und abpumpen, entsteht die Wolke. Aber dann kommt die Wärme von den Wänden reingewandert und löst die Wolke wieder auf. In der großen Kammer dauert das etwa 20 Minuten“, erklärt Professor Thomas Leisner, Leiter des Instituts für Meteorologie und Klimaforschung – Bereich Atmosphärische Aerosolforschung (IMK-AAF). „Ohne einen Ventilator würde durch die Wände eine Konvektionsströmung entstehen. Die wärmere Luft steigt an der Wand auf, in der Mitte sinkt die kältere Luft ab. Damit kommt eine Strömung in die Kammer, die eigentlich der Natur nicht entspricht.“ Dieses Manko soll in AIDA 2 behoben sein. „Wenn wir durch das Pumpen die Temperatur beispielsweise von plus 20 Grad Celsius auf minus 50 Grad Celsius abkühlen, dann wollen wir in der gleichen Zeit und mit der gleichen Geschwindigkeit die Wände zwangsweise mit Kühlflüssigkeit auch abkühlen. Damit die Wände immer im thermischen Gleichgewicht mit dem Gas sind“, erklärt Dr. Ottmar Möhler, der maßgeblich an der Konzeption und Planung von AIDA 2 beteiligt ist und die Gruppe Aerosol-Wolkenprozesse am IMK-AAF leitet. „Das klingt einfach, aber bedeutet, dass wir eine größere Menge an Material sehr gleichmäßig mit einer vorher beschriebenen Kühlrate abkühlen müssen.“

Den großen Vorteil von AIDA 2 beschreibt Ottmar Möhler in der Zeitgewinnung und den natürlichen Bedingungen: „Weil die Wände keine Wärmequelle mehr darstellen, bleiben die Wolken während eines Experiments länger erhalten. Das bedeutet für uns, dass wir auch Wolken machen können, die sich sehr langsam bilden. Wir können zum Beispiel den Expansions- und Abkühlzyklus auf bis zu einer Stunde ausdehnen. Die in AIDA A2 simulierten Vorgänge kommen der Natur sehr nahe.“ Auch unterschiedliche Formen und Arten seien möglich. „Wir möchten mit AIDA 2 Neuland beschreiten, wie etwa Mischungsvorgänge an Wolkenrändern oder Kollisionsvorgänge zwischen Aerosolpartikeln, Tropfen und Eisparkeln innerhalb von Wolken.“

Mitte nächsten Jahres soll die AIDA 2 mit 2,20 Metern Höhe und einem Durchmesser von 1,50 Metern fertig sein. „Die Planungen sind komplex und es war nicht leicht eine Firma zu finden, die der Aufgabe gewachsen ist. Das Spezialwissen hat eigentlich niemand“, erzählt Ottmar Möhler, „wir arbeiten jetzt mit einem Unternehmen zusammen, das Anlagen bauen kann und auch in anderen Bereichen am KIT bereits anspruchsvolle Projekte abgewickelt hat. Denen müssen wir erklären, was wir für besondere Anforderungen an die neue Wolkenkammer haben. Das hat etwas gedauert, der Auftrag für die Konstruktion und den Bau der Versuchsanlage ist aber mittlerweile erteilt.“

Neben AIDA und AIDA 2, die parallel der Forschung dienen werden, träumen die Klimaforscher schon insgeheim von einer AIDA-Grande. Die sollte dann die Eigenschaften von AIDA 2 haben und in etwa die Ausmaße (7 Meter Höhe, Durchmesser 4 Meter) von AIDA. Dann könnten die Wissenschaftler den Himmel noch besser auf die Erde am Campus Nord holen. ■

Info: [www.imk-aaf.kit.edu](http://www.imk-aaf.kit.edu)



**RUTRONIK**  
ELECTRONICS WORLDWIDE

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. **Applikationsberatung, 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!**



Laden Sie sich das PDF  
unserer Broschüre herunter!

FOTO: MARTIN LOBER

**RUTRONIK Elektronische Bauelemente GmbH**  
Industriestraße 2 | 75228 Ispringen | Tel. +49 7231 801-1273  
career@rutronik.com | www.rutronik.com/karriere



FOTO: PATRICK LANGER

*Legte rund 200 000 Kilometer  
in Karlsruhe zurück: die AERO-TRAM*

*AERO-TRAM covered about  
200,000 kilometers in Karlsruhe*

# BELASTETE STÄDTE

REGIONALE KLIMAFORSCHUNG INTERPRETIERT  
MESSDATEN AUS BALLUNGSRÄUMEN

VON DOMENICA RIECKER-SCHWÖRER // FOTOS: NELE ZIEGLER

Neben den großen globalen Themen rücken in der Klimaforschung regionale Entwicklungen immer stärker in den Fokus. Auch am KIT beschäftigen sich Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler mit Modellen, die unter anderem auch Städte in Baden-Württemberg betreffen. So ist Dr. Olga Kiseleva in das Großprojekt „Stadtklima im Wandel“ - Urban Climate Under Change [UC]<sup>2</sup> involviert, das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) zur Entwicklung eines innovativen Stadtklimamodells finanziert und gefördert wird. Die Klimaforscherin Julia Hackenbruch beschäftigt sich in ihrer Doktorarbeit mit der städtischen Wärmeinsel in Karlsruhe und den Auswirkungen des Klimawandels auf das Stadtklima und wertet dafür unter anderem auch die Messdaten der AERO-TRAM aus, die seit 2009 rund 200 000 Kilometer in und um Karlsruhe zurückgelegt hat.



Teile vom KITcube sind in Stuttgart im Messeinsatz:  
 ein Windlidar und ein Mikrowellenradiometer  
 Parts of KITcube are used for measurements in  
 Stuttgart: A wind lidar and a microwave radiometer



„Bisher verfügbare Stadtklimamodelle sind entweder zu grobmaschig, um die gerade für die Planung von Maßnahmen zur Erhaltung und Verbesserung des Stadtklimas, zum Klimaschutz und zur Anpassung an den Klimawandel sowie zur Verbesserung der Luftreinhaltung äußerst wichtigen mikroskaligen und lokalskaligen Prozesse auflösen zu können. Oder sie decken nur kleinere Stadtgebiete ab und können nicht an großräumige numerische Modelle gekoppelt werden, wie sie in der Wettervorhersage oder für regionale Klimaprojektionen zum Einsatz kommen“, sagt Professor Dieter Scherer, Koordinator der Fördermaßnahme „Stadtklima im Wandel“ - Urban Climate Under Change [UC]<sup>2</sup> von der Technischen Universität Berlin.

Ziel des Projektes ist es, gebäudeauflösende Stadtklimamodelle für ganze Großstädte wie



Der Radar wird im Großprojekt „Stadtklima im Wandel“ – Urban Climate Under Change [UC]<sup>2</sup> in Stuttgart eingesetzt  
 This radar is used for the Urban Climate Under Change [UC]<sup>2</sup> project in Stuttgart

Stuttgart oder Berlin zu entwickeln, zu validieren und anzuwenden. Diese Modelle sollen durch eine benutzerfreundliche graphische Oberfläche komplementiert und als „Open Source Modelle“ bereitgestellt werden. Für die Validierung und Anwendungstests der neuen Modelle sollen in Langzeitbeobachtungen und Intensivmesskampagnen Daten zu Wetter, Klima und Luftqualität in Großstädten (Berlin, Hamburg, Stuttgart) erhoben werden. Die dreidimensionale Erfassung der Stadtatmosphäre ist das Ziel des Beobachtungsmoduls, das in 14 Teilprojekte, an denen 20 Partner beteiligt sind, gegliedert ist. Im Rahmen des Beobachtungsmoduls ist Olga Kiseleva mit Kollegen vom Institut für Meteorologie und Klimaforschung – Department Troposphäre (IMK-TRO) und Institut für Meteorologie und Klimaforschung – Atmosphärische Umweltforschung (IMK-IFU) im Teilprojekt 7 „Hochauf-



## Polluted Cities

### Regional Climate Research Interprets Data Measured in Conurbations

TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

Apart from the big global issues, climate research increasingly focuses on regional phenomena. Researchers at KIT also analyze models for cities in Baden-Württemberg. Dr. Olga Kiseleva, for instance, is involved in the large-scale project „Stadtklima im Wandel“ – Urban Climate Under Change [UC]<sup>2</sup> that is funded by the Federal Ministry of Education and Research (BMBF) and aimed at developing innovative urban climate models. Climate researcher Julia Hackenbruch is currently writing her doctoral thesis on urban heat islands in Karlsruhe and the impacts of climate change on urban climate. For this, she evaluates the data measured by AERO-TRAM, a tram that has covered about 200,000 km in and around Karlsruhe since 2009.

The “Urban Climate Under Change” project is aimed at developing, validating, and applying building-resolution urban climate models for big cities such as Stuttgart or Berlin. These models will be complemented by user-friendly graphic interfaces and made available as open source models. For validation and application tests of the new models, plans call for collecting data on the weather, climate, and air quality in big cities (Berlin, Hamburg, Stuttgart) in long-term and intensive measurement campaigns. The observation module for the three-dimensional acquisition of the urban atmosphere is divided into 14 subprojects with about twenty partners. Olga Kiseleva and her colleagues of the Troposphere Research Division (IMK-TRO) and the Atmospheric Environmental Research Division (IMK-IFU) of KIT’s Institute for Meteorology and Climate Research participate in subproject 7, “High-resolution Urban Wind Fields and City-Surroundings Exchange Processes,” and the associated intensive measurement campaigns in the capital of Baden-Württemberg. Subproject 7 has four main goals: Acquisition of the horizontal structure of the intra-urban wind field, of the vertical structure of the urban boundary layer, of vertical exchange, and of the lower free troposphere with respect to momentum, heat, humidity, and atmospheric pollutants.

For her doctoral thesis financed by the Stiftung Umwelt und Schadenvorsorge (foundation for the environment and risk prevention), Julia Hackenbruch, IMK-TRO, will evaluate and interpret the comprehensive dataset for the city of Karlsruhe. Her work will focus on the differences between urban climate and the climate in surrounding areas. According to Julia Hackenbruch, these differences are biggest in the warm season, an example being August 2015, which was very hot and dry. Shortly before midnight, the temperatures in the city and surrounding areas might differ by up to 7°C, which is significant. As the temperature rises, people find the situation in the city increasingly stressing. ■

Contacts: [olga.kiseleva@kit.edu](mailto:olga.kiseleva@kit.edu) and [julia.hackenbruch@kit.edu](mailto:julia.hackenbruch@kit.edu)

*Auf insgesamt 6228 Messfahrten auf den Linien S1 und S2 hat die mit einem Instrumentenpaket ausgestattete Stadtbahn in Karlsruhe Daten gesammelt*

*During 6228 measurement runs on lines S1 and S2, the tram equipped with several instruments collected various data*

*Betreiben regionale Klimaforschung: Julia Hackenbruch (rechts) und Dr. Olga Kiseleva*

*Julia Hackenbruch (right) and Dr. Olga Kiseleva conduct regional climate research*

gelöste städtische Windfelder und Stadt/Umland Wechselwirkungen“ beteiligt und nimmt an Intensivmesskampagnen in der baden-württembergischen Landeshauptstadt teil. Vier Hauptziele werden im Teilprojekt 7 verfolgt: Die Erfassung der horizontalen Struktur des innerstädtischen Windfeldes, der vertikalen Struktur der urbanen Grenzschicht, des vertikalen Austausches zwischen der Grenzschicht und der unteren freien Troposphäre in Bezug auf Impuls, Wärme, Feuchte und Luftbeimengungen.

Probleme des Stadtklimas ergeben sich in Stuttgart aus der Lage des Stadtkerns in einem Talkessel mit hoher Bebauungsdichte, was Auswirkungen auf das städtische Windfeld hat. „Das bringt Nachteile für die Belüftung der Stadt und den Abtransport von unreiner Luft“, sagt Olga Kiseleva. „Mit unterschiedlichen Messmethoden erheben wir deshalb detaillierte Daten zum innerstädtischen Windfeld und zu Wechselwirkungen zwischen Stadt und Umland und tragen so zum Teilprojekt 7 Beobachtungsdaten aus Stuttgart bei“, ergänzt Dr. Norbert Kalthoff, Gruppenleiter am IMK-TRO.

Für die Messungen in Stuttgart sind Teile des KITcube im Einsatz, ein Messsystem, das durch verschiedenste Geräte eine Vielzahl an Größen



FOTO: LAILA TKOTZ



### Ein wichtiger Schritt in Richtung Zukunft: Das Convention Bureau Karlsruhe & Region erweitert die Suchfunktion um Barrierefreiheit und Nachhaltigkeit

Zwar sind schon immer viele der Partner des Convention Bureau Karlsruhe & Region barrierefrei und immer mehr Hotels, Caterer und Locations setzen auf regionale Produkte, nachhaltige Energie und insgesamt immer grünere Gesamtkonzepte, neu ist aber die Möglichkeit, nach diesen Kriterien explizit suchen zu können. Mit der Umgestaltung der Homepage der Karlsruher non-profit Organisation geht auch der neue überarbeitete Venue-Finder an den Start. Neben einer Auswahl der Partner – ob Catering, Location, Rahmenprogramm, Tagungshotel oder Veranstaltungsdienstleister – sowie einer lokalen Eingrenzung nach Ort oder Postleitzahl kann die Suche jetzt nicht mehr nur nach Teilnehmerzahl, sondern auch nach Barrierefreiheit und Nachhaltigkeit selektiert werden.

#### Stufenlos glücklich

Inklusion ist in einer innovativen Region wie der unseren ein absolutes Muss, sodass wir uns freuen, dass es mit unserem neuen Venue-Finder zu einer Selbstverständlichkeit wird und keiner gesonderten Anfragen mehr bedarf. Auch die lange Liste unserer barrierefreien Partner erfüllt uns mit Freude und lässt uns hoffen, dass diese Liste in Zukunft noch weiter wächst.

Zu den barrierefreien Partnern zählen dabei in der Hotelbranche in Karlsruhe das **Apartmenthaus 1463**, das **ACHAT Plaza**, das **Holiday Inn Express**, das **Ibis Hotel am Hauptbahnhof**, das **Novotel Karlsruhe City** und das **Hotel Blauer Reiter**. Außerdem bieten das **Best Western Rastatt**, das **Hohenwart Forum in Pforzheim**, in Baden-Baden das **Hotel Magnetberg**, das **Parkhotel Landau** und in Herrenalb das **Schwarzwald Panorama Hotel** barrierefreie Zimmer an. Barrierefreie Eventlocations sind in Karlsruhe das **EXO**, das **Kesselhaus**, das **Kongresszentrum Karlsruhe**, die **Neue Messe**, die **BGV Badische Versicherung** sowie in der Region das **Bürgerzentrum Bruchsal**, das **Parkhotel Landau Betriebs GmbH**, die **Jugendstilfesthalle in Landau**, der **E210 Eventhangar** in Baden-Baden, die **Festhalle Wörth** und das **Gasometer in Pforzheim**.

#### Meet Green

Auch unsere Liste der „grünen“ Partner kann sich durchaus sehen lassen. Karlsruhe, als „Musterkommune für Klimaneutralität“ arbeitet ohnehin schon in allen Bereichen daran, nachhaltige Energien voranzutreiben. Immer mehr der hier ansässigen Unternehmen haben dabei den Anspruch, komplett klimaneutral zu arbeiten.

Angeführt wird unsere Liste von für ihre Nachhaltigkeit ausgezeichneten Betrieben wie dem **Pforzheimer Hohenwart Forum**, dem **Schwarzwald Panorama Hotel** in Bad Herrenalb, den Karlsruher Hotels **Novotel Karlsruhe City** und **Radisson Blu** sowie dem **Kongresszentrum Karlsruhe** und der **Jugendstilfesthalle Landau**. Doch auch ohne offizielle Auszeichnungen haben sich zahlreiche Veranstaltungsorte der Nachhaltigkeit verschrieben. So zum Beispiel die **Outdoor-Eventlocation Adventure World**, das **Hotel Magnetberg** und die **Badner Halle** in Baden-Baden, die **Parkhotels in Landau und Pforzheim**, die **Reithalle Rastatt**, der für Tagungen und Kongresse zur Verfügung stehende Hauptsitz der **BGV Badische Versicherung** und die **Messe Karlsruhe**.

#### Partnerschaften

Mit einem Team von 300 Mitarbeitern, davon 150 Architekten und Ingenieuren, ist **Vollack** Spezialist für die methodische Planung, den Bau sowie für die Revitalisierung nachhaltiger, energieeffizienter Gebäude im Bereich Büro, Industrie, Gesundheit. Die intensive Zusammenarbeit zwischen Convention Bureau Karlsruhe + Region und Vollack unterstützt den Austausch mit der Veranstaltungswelt sowie die Entfaltung von Innovation und Synergien.

Wir sind sehr glücklich, bereits so viele komplett nachhaltig agierende Partner in unserem Verzeichnis führen zu dürfen, doch auch hier freuen wir uns immer über Neuzuwachs und Unternehmen, die den Aspekt der Nachhaltigkeit in ihren Betrieb mit aufnehmen und Prozesse dahingehend umstellen, dass Ressourcen und Umwelt Schritt für Schritt jeden Tag ein bisschen weniger belastet werden.

#### Pressekontakt:

Pia Kumpmann  
Leiterin Convention Bureau Karlsruhe & Region  
Stabstelle Karlsruhe Tourismus  
Tel: +49 721 3720-2500, Fax: +49 721 3720-99-2500  
Mobil: +49 151 58954030, E-Mail: pk@100pro-MICE.de

Convention Bureau Karlsruhe + Region  
c/o KTG Karlsruhe Tourismus GmbH  
Beierheimer Allee 11a, 76137 Karlsruhe  
**www.100pro-MICE.de**

# 100%

## KARLSRUHE & REGION

Über 100 starke Partner!  
mehr unter: [www.100pro-MICE.de](http://www.100pro-MICE.de)

**CONVENTION BUREAU  
KARLSRUHE & REGION**



in einem würfelförmigen Messvolumen von  $10 \times 10 \times 10 \text{ km}^3$  bestimmen kann. Für die abgeschlossene Intensivmesskampagne im Winter 2016/2017 wurden vom IMK-TRO ein Windlidar und ein Mikrowellenradiometer eingesetzt. Der Einsatz der Geräte erlaubte es, Vertikalprofile des Windes, der Temperatur und der Feuchte sowie den integrierten Wasserdampfgehalt und das Wolkenwasser in der Atmosphäre zu erfassen. Für die Sommermesskampagne ist geplant, zwei zusätzliche Windlidargeräte einzusetzen.

Julia Hackenbruch vom IMK-TRO kann in ihrer Doktorarbeit, die von der Stiftung Umwelt und Schadenvorsorge finanziert wird, schon auf einen umfangreichen Datensatz in Karlsruhe zurückgreifen, den es nun auszuwerten und zu interpretieren gilt. Schwerpunkt der Arbeit ist der Unterschied zwischen dem städtischen Klima und dem Klima im Umland. „In der Nordweststadt gibt es eine langjährige Messstation der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg und einige offizielle Messstationen im Umland von Karlsruhe. Dazu kommt die AERO-TRAM, von der ich auch räumlich sehr detaillierte Messungen bekommen habe.“ Auf insgesamt 6228 Messfahrten auf den Linien S1 und S2 des KVV-Netzes hat

die mit einem Instrumentenpaket ausgestattete Stadtbahn Daten gesammelt, das entspricht einer fünfmaligen Erdumrundung. Mit diesen Daten lassen sich die Temperaturunterschiede innerhalb der Stadt sehr genau untersuchen, beispielsweise zu verschiedenen Tages- und Jahreszeiten und Wetterlagen. Auch zeigen die Temperaturen einen deutlichen Zusammenhang mit den Bebauungsstrukturen, mit wärmeren Bereichen in eng bebauten Stadtteilen oder in Grünflächen, wo es kühler ist.

Besonders groß seien die Unterschiede in der warmen Jahreszeit, wie zum Beispiel dem August 2015, der sehr heiß und trocken war, so Julia Hackenbruch. Sie bezieht sich unter anderem auch auf die Werte von drei Messmasten in Karlsruhe, deren Standorte sie im heißen Sommer 2015 selbst ausgewählt und die sie selbst installiert hat: in der Weststadt in einer engen Blockrandbebauung, in der Oststadt in einem begrünten Innenhof und am Hauptfriedhof. „Besonders nachts ist es in der Stadt wärmer, denn das Baumaterial der Häuser speichert am Tag die Wärme und gibt sie nach Sonnenuntergang nur langsam wieder ab. Natürliche Oberflächen kühlen hingegen viel schneller ab, so dass es in der Stadt länger warm bleibt als im

Umland. Je wärmer es ist, desto stärker ist die Wärmeinsel ausgeprägt“, erklärt sie. So könne der Unterschied zwischen Stadt und Land etwa kurz vor Mitternacht bis zu sieben Grad Celsius betragen, ein beträchtlicher Wert. „Es gab schon 1929 Messungen in Karlsruhe, da wurden auch diese sieben Grad beobachtet, die wir auch heute in sehr warmen Nächten gemessen haben“, sagt die Klimaforscherin, „aber da die Grundtemperatur immer höher wird, empfinden wir Menschen die Situation in der Stadt als zunehmend belastend. Das Regionalklima wird wärmer, wir brauchen gar keine sechs oder sieben Grad, sondern es reichen schon drei Grad Celsius mehr durch die Wärmeinsel, wenn die Nachttemperatur hoch ist. Nach Sonnenuntergang ist der Temperaturunterschied zwischen Stadt und Umland am größten, bis sich am Morgen infolge der Sonneneinstrahlung die Luftschichten durchmischen. Tagsüber gibt es dann kaum Unterschiede der Lufttemperatur zwischen Stadt und Umland, auch wenn sie oft unterschiedlich empfunden wird, je nachdem, ob man auf einer Wiese oder beispielsweise einem Supermarktparkplatz steht.“ ■

Kontakt: [olga.kiseleva@kit.edu](mailto:olga.kiseleva@kit.edu) und [julia.hackenbruch@kit.edu](mailto:julia.hackenbruch@kit.edu)

## Berufsbegleitendes Studium

„Ich möchte einen **Bezug zur Praxis**. Von Dozenten, die wissen worüber sie reden.“

Sie haben für Ihr berufsbegleitendes Studium klare Ziele? Wir bringen **Wissenschaft und Praxis** zusammen. Mit den modularen Studiengängen zum **Master oder Bachelor** an der **OHM Professional School** setzen Sie bei Ihrer Weiterbildung den entscheidenden Meilenstein für Ihre berufliche Zukunft.



### Unsere Stärken: Ihre Vorteile

- akademisch fundiert
- effizientes Lernen mit Präsenz- und Selbstlernphasen
- hoher Praxisbezug durch Referenten aus der Wirtschaft
- abgestimmt auf die Bedürfnisse Berufstätiger
- über 15 Jahre erfolgreich am Weiterbildungsmarkt

WEITERBILDUNG LOHNT SICH!



TECHNISCHE HOCHSCHULE NÜRNBERG  
OHM PROFESSIONAL SCHOOL

Informieren Sie sich jetzt: [www.ops-nuernberg.de](http://www.ops-nuernberg.de)

Telefon: 0911 5880-2801 (Montag bis Freitag, 9.00–17.00 Uhr)  
E-Mail: [info@ohm-professional-school.de](mailto:info@ohm-professional-school.de)





## PHIPS GREIFT NACH DEN WOLKEN

WISSENSCHAFTLER DES KIT HAT INSTRUMENT ZUR KLIMAFORSCHUNG ENTWICKELT

## PHIPS REACHES FOR THE CLOUDS

KIT RESEARCHER HAS DEVELOPED AN INSTRUMENT FOR CLIMATE RESEARCH

VON DOMENICA RIECKER-SCHWÖRER // TRANSLATION: HEIDI KNIERIM // FOTO: DR. EMMA JÄRVINEN (KIT), DR. ANDREAS MINIKIN (DLR)

Eiskristalle spielen in der Klimaforschung eine zentrale Rolle. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler untersuchen beispielsweise, wie Kristalle in den Eiskernen der oberen Troposphäre – den sogenannten Zirruswolken – wachsen und wie sie dort das Sonnenlicht reflektieren bzw. die von der Erdoberfläche abgegebene Wärme absorbieren. Der Klimaforscher Dr. Martin Schnaiter vom Institut für Meteorologie und Klimaforschung - Atmosphärische Aerosolforschung (IMK-AAF) - hat in den vergangenen 15 Jahren gemeinsam mit seinem Team ein Instrument entwickelt, das sich unter anderem für diese Forschung als äußerst hilfreich erwiesen hat und inzwischen von einigen Einrichtungen wie dem National Center for Atmospheric Research (Boulder, USA) genutzt wird. PHIPS (Particle Habit Imaging and Polar Scattering) misst die Form und Struktur von einzelnen Eispartikeln (durch mikroskopische Abbildung) und gleichzeitig deren Lichtstreuungswirkung. „Damit kann die Frage geklärt werden, wie reale Eispartikel Licht streuen und wie das mit ihrer Form und Struktur zusammenhängt“, sagt Martin Schnaiter. „Die Innovation dabei ist, dass es für Wissenschaftler erstmalig möglich ist, diesen Zusammenhang an einzelnen Eispartikeln beim Durchflug durch Wolken mit Geschwindigkeiten bis 250 Metern pro Sekunde herzustellen.“ Gerade die hohen Geschwindigkeiten mit den sehr kurzen Verweilzeiten der Partikel im Instrument sowie die starken Temperaturunterschiede von bis zu 80 Grad Celsius zwischen Boden und dem Messort – in bis zu 15 Kilometern Höhe – hätten eine derart umfangreiche und detaillierte Vermessung einzelner Partikel bisher verhindert, so Schnaiter.

Der Klimaforscher hat PHIPS im Rahmen von Projekten mit Doktoranden, Postdocs und Ingenieuren umgesetzt. „Momentan habe ich im Rahmen des HALO-Schwerpunktprogrammes wieder ein DFG-Projekt, in dem PHIPS um die zusätzliche Messung der Polarisation erweitert werden soll“, erzählt Martin Schnaiter. HALO (High Altitude and Long Range Research Aircraft) ist ein Forschungsflugzeug und wird durch eine Gemeinschaftsinitiative deutscher Umwelt- und Klimaforschungseinrichtungen finanziert. ■

Kontakt: martin.schnaiter@kit.edu

In climate research, ice crystals play a central role. Researchers, for instance, examine how crystals grow in the ice clouds of the upper troposphere, the so-called cirrus clouds, and how they reflect the sunlight or absorb the heat emitted from the Earth's surface. In the past 15 years, climate researcher Dr. Martin Schnaiter and his team from the Institute of Meteorology and Climate Research – Atmospheric Aerosol Research (IMK-AAF) have developed an instrument which, among others, has been extremely helpful in this domain and is being used by several institutions e.g., the National Center for Atmospheric Research (Boulder, USA). PHIPS (Particle Habit Imaging and Polar Scattering) measures the shapes and structures of individual ice particles through microscopic imaging while at the same time assessing their light-scattering effect. “In so doing, we can answer the question as to how real ice particles scatter light and how this is correlated with their shapes and structures,” says Martin Schnaiter, who adds that it is innovative that such correlations can be established in-flight at velocities of up to 250 meters per second. According to Dr. Schnaiter, such comprehensive, detailed measurements of individual particles have been frustrated in the past by these high velocities and the resulting very short residence times of the particles in the instrument as well as by the high temperature differences between ground and altitudes of up to 15 km.

The climate researcher has implemented PHIPS within projects involving doctoral researchers, postdocs, and engineers. “Our present DFG project within the HALO priority program aims to extend PHIPS by the measurement of polarization,” Martin Schnaiter points out. HALO (High Altitude and Long Range Research Aircraft) is a research aircraft funded through a joint initiative of German environment and climate research institutions. ■

Contact: martin.schnaiter@kit.edu



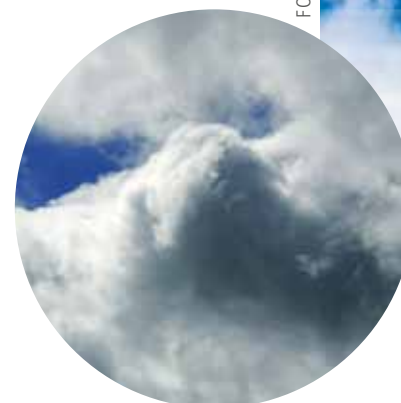


# DEN HIMMEL IM BLICK

DIPLOM-METEOROLOGE BERNHARD MÜHR  
IST KARLSRUHES MANN FÜRS  
WETTER VON HEUTE  
UND MORGEN

VON MATTHIAS KEHLE

FOTO: MARKUS BREIG



Der Diplom-Meteorologe Bernhard Mühr ist gefragt bei allen Medien, er macht Wettervorhersagen für große Sportveranstaltungen, für das Karlsruher Open-Air-Festival DAS FEST, er hat einen formidablen Wolkenatlas veröffentlicht und vor allem: Er weiß, wenn extreme Wetterereignisse auf uns zukommen. Für das Institut für Meteorologie und Klimaforschung – Department Troposphärenforschung (IMKTRO) mit seinen Räumen im obersten Stockwerk des Physikhochhauses, sozusagen den Wolken nahe, betreibt er mit Unterstützung durch einige Studierende ein frei zugängliches Internetportal, das weltweit über drohende Stürme aller Art, über Gewitter, über Hochwas-



FOTO: GABI ZACHMANN

ser oder weitere extreme Ereignisse informiert und danach auch analysiert. Der tropische Wirbelsturm Debbie Ende März in Australien oder die heftigen Regenfälle in Kalifornien waren zwei der aktuellen extremen Wetterereignisse, mit denen sich die Karlsruher Meteorologen ausführlich beschäftigten. „Genauso wichtig ist allerdings die Bewertung danach“, sagt Mühr, „die genaue Analyse, weshalb ein Wetterereignis in welcher Heftigkeit und mit welchen Schäden aufgetreten ist.“ Über tausend solcher Artikel sind seit 2004 entstanden, die für interessierte Laien ebenso verständlich sind wie für Profis interessant – einmalig im deutschsprachigen Raum.

Das Wetter und Wettervorhersagen sind für Bernhard Mühr nicht nur Beruf, sondern große Leidenschaft: „Mein Blick geht schon sehr oft zum Himmel.“ Er studiert früh morgens die verschiedenen Wettermodelle weltweit und weiß genau, wann er einen Schirm braucht und wann nicht. Mührs Begeisterung überträgt sich auf Schulklassen, auf Praktikanten, vor allem aber auf seine Studierenden – im Mai 2017 wurde dem umtriebigen Meteorologen und zwei seiner Kollegen der Fakultätslehrpreis verliehen, nicht die erste Auszeichnung für seine herausragende Lehre.

Unwetter – ein Begriff, den er nicht mag „weil es das so wenig gibt wie Unkraut“ – sind unter-

schiedlich schwer vorherzusagen. Ein großer Wintersturm wie Kyrill kündigt sich auf dem Atlantik bis zu eine Woche vorher an. „In den letzten Jahren waren aber über Deutschland vergleichsweise wenige Orkane unterwegs.“ Welcher Zusammenhang mit dem Klimawandel besteht, lässt sich noch nicht sagen, „zwar gibt es zum Beispiel Rekonstruktionen von Winterstürmen der letzten 50 Jahre, die Trends sind aber meist nicht signifikant.“ Immerhin können die Süddeutschen aufatmen, von Lothar und einigen anderen Stürmen der jüngeren Vergangenheit abgesehen, erfassen die Sturmfelder der meisten Orkane eher Deutschlands Norden. Sonst kann im Südwesten durchaus die ganze

## Watching the Skies

Bernhard Mühr, Graduate Meteorologist, Is Karlsruhe's Man for the Weather of Today and Tomorrow

TRANSLATION: RALF FRIESE

Bernhard Mühr, graduate meteorologist, is very much in demand by all media; he produces weather forecasts for a variety of events, has published a cloud atlas and, above all, he knows when extreme weather events will confront us. For the Troposphere Research Division of the Institute for Meteorology and Climate Research (IMK-TRO) of the KIT, he runs an internet portal providing worldwide information about all kinds of threatening storms, thunderstorms, floods and other extreme events, supplemented by subsequent analyses.

The Karlsruhe early warning system is updated four times a day as soon as the models supply fresh data. Analyses of the events are found on the internet two or three days later; they are full of diagrams and charts. Mühr's work is part of the interfaculty research facility called CEDIM (Center for Disaster Management and Risk Reduction Technology). CEDIM deals with the scientific side of the consequences of natural disasters, such as the technical and societal ways of coping with resulting damage.

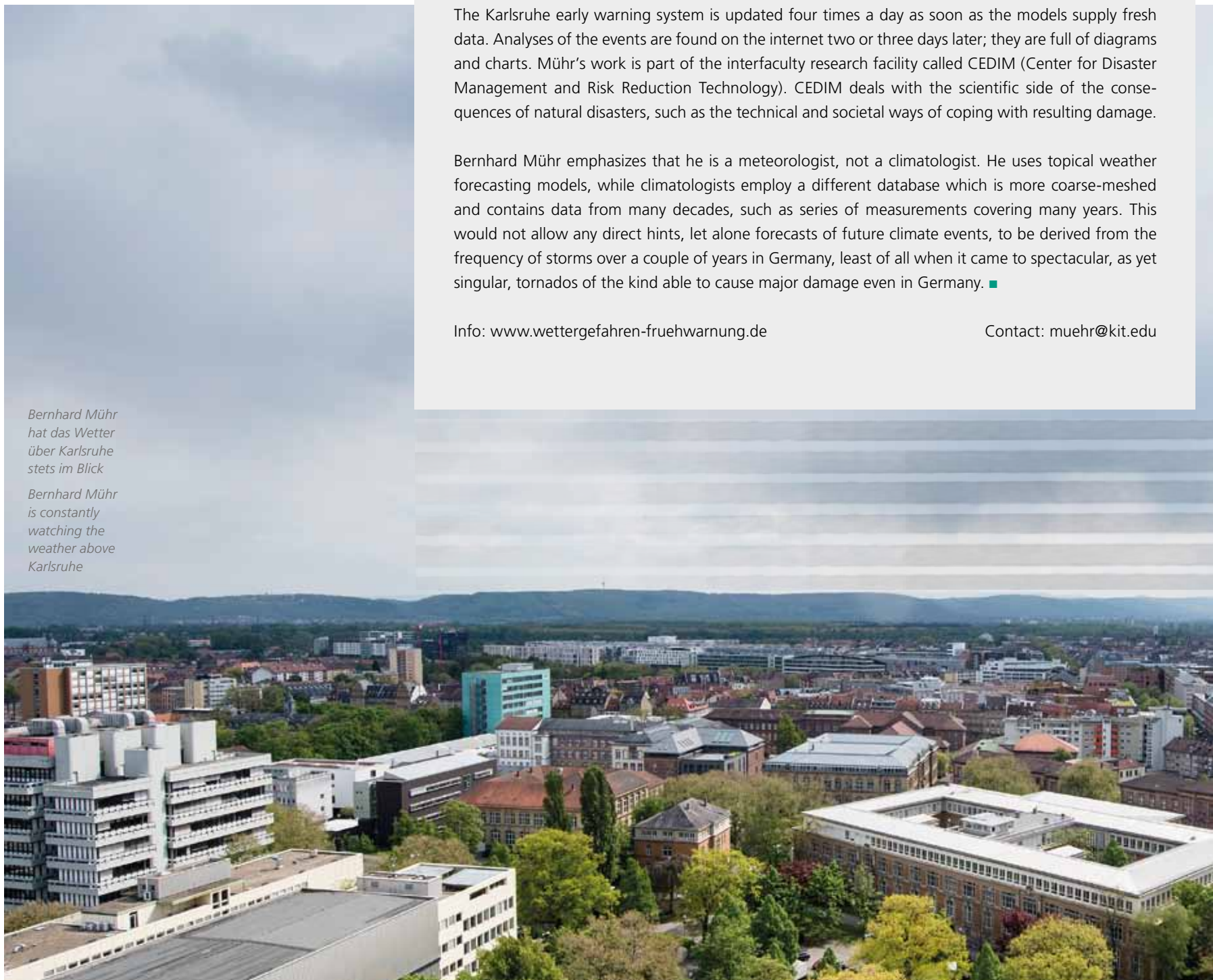
Bernhard Mühr emphasizes that he is a meteorologist, not a climatologist. He uses topical weather forecasting models, while climatologists employ a different database which is more coarse-meshed and contains data from many decades, such as series of measurements covering many years. This would not allow any direct hints, let alone forecasts of future climate events, to be derived from the frequency of storms over a couple of years in Germany, least of all when it came to spectacular, as yet singular, tornados of the kind able to cause major damage even in Germany. ■

Info: [www.wettergefahren-fruehwarnung.de](http://www.wettergefahren-fruehwarnung.de)

Contact: [muehr@kit.edu](mailto:muehr@kit.edu)

*Bernhard Mühr  
hat das Wetter  
über Karlsruhe  
stets im Blick*

*Bernhard Mühr  
is constantly  
watching the  
weather above  
Karlsruhe*



Palette an Unwettern auftreten – allerdings: „Rund um Karlsruhe gibt es auffallend wenige heftige Sommergewitter im Vergleich zu anderen Regionen in Deutschland.“ Wer das Wetter der letzten Jahre verfolgt hat, weiß, dass die Württemberger östlich des Schwarzwalds, zwischen Stuttgart und Reutlingen oder auf der Schwäbischen Alb, darunter schwerer zu leiden haben. „Wahrscheinlich liegt es an der Konstellation der Mittelgebirge, dass es in Karlsruhe sehr selten zu schweren Gewittern kommt.“

Überhaupt bringen Sommergewitter die Forscher ins Schwitzen: „Man weiß zwar, dass Gewitter auftreten werden, aber bei vielen schweren Gewittern lässt sich erst wenige Minuten bis zu einer Stunde vorher verlässlich sagen, wo und wie stark sie toben, also ob an Alb und Pfingst oder an Elz und Dreisam Hochwassergefahr besteht oder in Reutlingen große Hagelkörner vom Himmel fallen.“ Selbst bekannte Wetterlagen, etwa ausgehend von Genuatiefs, die beispielsweise das Jahrhunderthochwasser 2002 an der Elbe verursachten, betreffen eher das östliche Mitteleuropa und verschonen meist den Südwesten.

Das Karlsruher Frühwarnsystem wird viermal täglich automatisch aktualisiert, sobald die Modelle neue Daten liefern. Die Analysen des Geschehens finden sich zwei bis drei Tage danach im Netz, gespickt mit Diagrammen und Grafiken. „Wir sind allerdings kein offizieller Warndienst wie der Deutsche Wetterdienst, sondern

verstehen uns als Informationssystem.“ Was nicht verwunderlich ist, denn der DWD hat hoheitliche Aufgaben zu erfüllen, er ist eine sogenannte „Bundesoberbehörde“.

Mührs Arbeiten sind außerdem eingebunden in die interfakultative Forschungseinrichtung CEDIM (Center for Disaster Management and Risk Reduction Technology), dessen Sprecher auch ein Meteorologe ist, nämlich Dr. Michael Kunz. CEDIM setzt sich wissenschaftlich mit den Folgen von Naturkatastrophen auseinander, etwa der technologischen und gesellschaftlichen Bewältigung der Schäden. „Extreme Wetterereignisse können Katastrophen auslösen“, so Mühr. So wurden in einem ersten Projekt Risikokarten für ganz Deutschland entwickelt. Die Arbeit des Forschungsverbundes, dem auch Informatiker, Geophysiker, Mathematiker, Ingenieure und Soziologen angehören, aber auch Betriebs- und Volkswirte, interessiert neben der Politik vorerst die Versicherungswirtschaft. „Ein Schaden von einer Milliarde Euro kann bei einem heftigen Hagelgewitter durchaus zusammenkommen“, sagt Mühr, der auch bei der alljährlichen „Sturmdokumentation Deutschland“ für die Deutsche Rückversicherung mitarbeitet.

Bernhard Mühr betont, dass er Meteorologe sei und kein Klimaforscher: „Das sind Vorgänge auf ganz unterschiedlichen Zeitskalen.“ Er arbeitet mit aktuellen Wettervorhersagemodellen und prognostiziert mit deren hochaufgelösten Vor-



FOTO: LYDIA ALBRECHT

*So manche Party fällt im Sommer leider ins Wasser*

*Some summer parties are literally rained off*

hersagedaten das Wetter der nächsten drei bis fünf Tage zuverlässig, je nach Wetterlage lässt sich auch ein Trend bis zu 14 Tage im Voraus ableiten („ein stabiles Winterhoch“).

Die Datengrundlage der Klimaforscher ist eine andere, sie ist grobmaschiger und verwendet Daten aus vielen Jahrzehnten, etwa langjährige Messreihen. Und so kann auch Bernhard Mühr aus der Sturmhäufigkeit nur weniger Jahre in Deutschland direkt keine Indizien oder gar Prognosen für das zukünftige Klima ableiten, am Allerwenigsten von spektakulären, aber immer noch singulären Tornados, die auch in Deutschland große Schäden verursachen können. „Jeder an unserem Institut hat ein anderes Spezialgebiet, in den Arbeitsgruppen und dem Helmholtz-Programm werden dann die Inhalte zusammengeführt; es gibt auch Kollegen, die sich für numerische Modelle, aber kaum für das Wetter von morgen interessieren“, amüsiert sich der Naturliebhaber Bernhard Mühr mit einem Augenzwinkern. Gerne ist er auch in den Gebirgen dieser Welt unterwegs, hat tausende Wetterfotos aufgenommen und publiziert. Nur eines fehlt ausgerechnet dem Spezialisten für Wetterextreme in dieser Sammlung: ein selbst fotografierter Tornado. ■

Info: [www.wettergefahren-fruehwarnung.de](http://www.wettergefahren-fruehwarnung.de)  
Kontakt: [muehr@kit.edu](mailto:muehr@kit.edu)



FOTO: IRINA WESTERMANN

## ZWEITER ERC ADVANCED GRANT FÜR HOLGER PUCHTA

Der Molekularbiologe Professor Holger Puchta vom Botanischen Institut II erhält vom Europäischen Forschungsrat zum zweiten Mal in Folge den renommierten ERC Advanced Grant für seine Forschung zum Einsatz molekularer Scheren bei Pflanzen: Im nun geförderten Projekt CRISBREED untersucht er, wie sich mehrere molekulare Scheren – sogenannte CRISPR/Cas-Systeme – gleichzeitig anwenden lassen, um genetische Informationen passgenau zu verändern und bestimmte Eigenschaften in Kulturpflanzen neu zu kombinieren.

Kontakt: [holger.puchta@kit.edu](mailto:holger.puchta@kit.edu)

FOTO: MANUEL BALZER



## LÖSCHBARE TINTE FÜR 3D-DRUCK

Beim direkten Laserschreiben erzeugt ein computergesteuerter, fokussierter Laserstrahl in einem Fotolack wie ein Stift die Struktur. Nun haben Wissenschaftler eine Tinte mit einer reversiblen Bindungsverknüpfung entwickelt, deren Bausteine sich wieder voneinander trennen lassen. Das Gedruckte wird einfach gelöscht, indem es in eine Lösungskemikalie getaucht wird. An der gelöschten Stelle kann wiederum erneut geschrieben werden, so dass die Struktur mehrfach verändert werden kann. Die Entwicklung eröffnet der 3-D-Fertigungstechnik vielfältige neue Anwendungen, zum Beispiel in der Biologie oder Materialentwicklung. Das Verfahren von Professor Christopher Barner-Kowollik und Team vom Institut für Technische Chemie und Polymerchemie entstand in enger Kooperation mit der Gruppe von Professor Martin Wegener vom Institut für Angewandte Physik und Institut für Nanotechnologie am KIT. Die beteiligten Wissenschaftler stellen das Verfahren erstmals in der renommierten Fachzeitschrift *Angewandte Chemie* vor.

(DOI: 10.1002/ANIE.201701593)

## RELIABLE ENVIRONMENTAL RECOGNITION FOR AUTONOMOUS VEHICLES

Within the framework of the "OPTICAR" project, experts of Karlsruhe Institute of Technology (KIT), FZI Research Center for Information Technology, and MYESTRO Interactive GmbH have developed a research and test platform for stereo camera systems. The collaborative project is aimed at making vehicles act autonomously and safely in traffic through exact environmental recognition. Exact recognition of the traffic situation around the car is the prerequisite for the successful use of autonomous vehicles, Matthias Pfriem, manager of the "Karlsruhe Priority Region for Mobility Systems" cluster and scientist of KIT's Institute of Vehicle System Technology, says.

Contact: [matthias.pfriem@kit.edu](mailto:matthias.pfriem@kit.edu)

FOTO: ANDREAS DROLLINGER

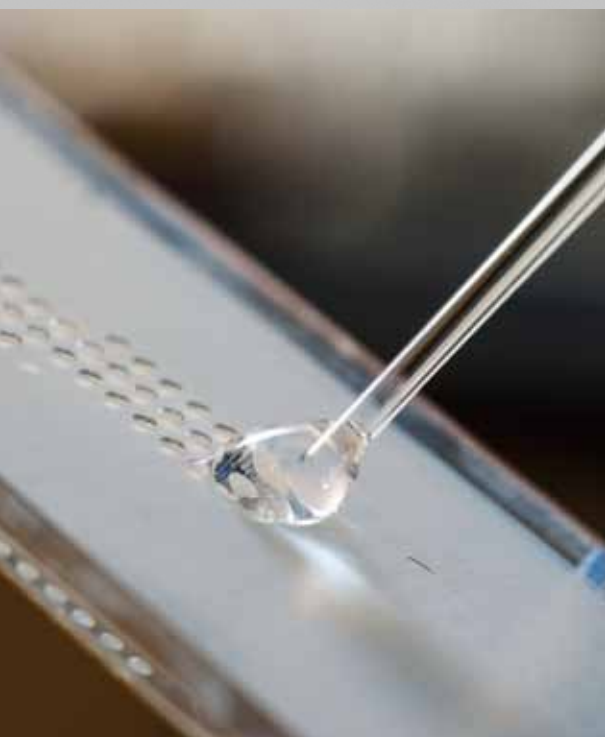


## WATER DROPLETS AS MINIATURIZED TEST TUBES

Chemist Dr. Pavel Levkin of KIT's Institute of Toxicology and Genetics and his multidisciplinary team have developed a surface on which aqueous solutions self-arrange in thousands of separate droplets. On a droplet microarray (DMA), biological samples, such as tissue from a biopsy, can be subjected to substance screening. Every individual droplet is used as a type of test tube for biological experiments. Pipetting robots and pipette tips that have been indispensable so far are no longer required. An individual laboratory employee can execute thousands of substance screening experiments within a few seconds. The cost reduction potential of this new technology is enormous: A pipetting robot costs several 10,000 Euros and has to be operated by an expert.

Contact: pavel.levkin@kit.edu

FOTO: MARTIN LOBER



From left to right/v.l.n.r.:  
Dr. Katharina Ludwig,  
(Rechtsanwältin)  
Johann Soder,  
(SEW-EURODRIVE),  
Prof. Holger Hanselka,  
Prof. Thomas Hirth, (KIT)

## GROSSE UNTERSTÜTZUNG VON SEW-EURODRIVE

Die SEW-EURODRIVE fördert den Aufbau der SEW-Stiftungsprofessur „Elektrotechnische und informationstechnische Grundlagen der funktionalen Sicherheit“ sowie des „Lern- und Anwendungszentrums Mechatronik“ am KIT. Die SEW-Stiftungsprofessur wird die Kompetenzen des KIT beim sicherheitsgerichteten Design der Mikrosystemtechnik auf Chipebene ausbauen. Im flankierenden „Lern- und Anwendungszentrum Mechatronik“ werden Studierende projektorientiert lernen sowie „Funktionale Sicherheit“ anwenden und erleben. Die Spende von SEW ist die bisher größte Einzelspende, welche die KIT-Stiftung für ihre Förderaufgaben erhalten hat. Das jetzige sehr umfangreiche Engagement des Unternehmens für Antriebstechnik, dessen Hauptsitz in Bruchsal ist, stellt einen Höhepunkt der bereits langjährigen Zusammenarbeit mit dem KIT dar.

FOTO: LAILA TKOTZ

## ZUFRIEDENE STUDIERENDE

Am KIT sind die Studierenden des Wirtschaftsingenieurwesens sehr zufrieden mit ihrer Studiensituation. Auch das Fach Wirtschaftsinformatik kann sich in den Kategorien „Unterstützung am Studienanfang“ und „Lehrangebot“ in der Spitzengruppe des aktuellen CHE-Hochschulrankings positionieren. Insgesamt belegt das Fach Wirtschaftsingenieurwesen am KIT in 13 von 20 ausgewerteten Indikatoren des CHE Rankings einen Platz in der Spitzengruppe. Keine andere Universität in Deutschland kann in diesem Fach mehr Spitzenwertungen vorweisen.

FOTO: PATRICK LANGER



Selten war die Stimmung so ausgelassen und fröhlich im Audimax am Campus Süd wie zum Auftakt des Kongresses „Wie bringen wir Kinder in Schwung?“ des KIT. So vermittelte Erziehungsratgeberstar Dr. Jan-Uwe Rogge als Gastredner den Teilnehmerinnen und Teilnehmern die nötige Gelassenheit und Portion Humor im Umgang mit jungen Bewegungsmuffeln oder hyperaktiven Zappelkindern – und deren nervlich oft angespannten Eltern. Viele im Auditorium, Erzieher, Übungsleiter oder Pädagogen und Sportwissenschaftler sowie -funktionäre, konnten den Zuspruch Rogges gebrauchen, sind sie doch aufge- und berufen, ihre junge „Kundschaft“ in Fahrt zu bringen und zu halten. Das tut dringend Not, denn die Schere zwischen körperlich fitten und körperlich inaktiven Kindern öffnet sich immer weiter, zu diesem Ergebnis kommen die Sportwissenschaftler des KIT in ihrer Langzeitstudie „Motorik-Modul“.

Insgesamt habe sich im Vergleich mit den Ergebnissen von vor zehn Jahren die körperliche Fitness von Kindern zwar nicht verschlechtert, sondern sogar leicht verbessert. Aber: „Es gibt immer mehr motorisch auffällige Kinder“, sagt Professor Alexander Woll, Leiter des Instituts für Sportwissenschaft am KIT, der gemeinsam mit Professorin Swantje Scharenberg, Leiterin des Forschungszentrums für den Schulsport und den Sport von Kindern und Jugendlichen (FoSS) den Kongress

wissenschaftlich verantwortete. Basis für die Erkenntnisse der Forscher ist unter anderem die Langzeitstudie, in der zwischen 2003 und 2006 sowie zwischen 2009 und 2012 für knapp 5000 Kinder und Jugendliche zwischen vier und 17 Jahren die motorische Leistungsfähigkeit erfasst wurde. Die Kinder mussten Liegestütze machen, rückwärts balancieren, hüpfen oder springen. 35 Prozent der vier- bis 17-Jährigen könnten beispielsweise keine drei Schritte rückwärts auf einem drei Zentimeter breiten Balken machen, so Woll. „Auch wenn der Negativtrend vorerst gestoppt ist, ist die Lage immer noch sehr schlecht.“ Zwar sei die Gesellschaft noch nie so sportlich gewesen. „Gleichzeitig aber war Bewegungsmangel noch nie zuvor so ein großes Problem wie heute.“ Bewegungsparadoxon nennt er das. So gäbe es bundesweit zwar ein enormes Angebot an organisiertem Sport in Schulen, Sportvereinen und Fitnessclubs, dies könne aber nicht kompensieren, was der Gesellschaft an „unorganisiertem Sport“ – dem Kicken auf der Straße etwa, dem Spielen im Wald – verloren gegangen sei. „Die Kinder haben viele ihrer alltäglichen Bewegungsräume verloren“, sagt auch Swantje Scharenberg. Positiv beurteilt sie, dass Ganztagschulen nahezu flächendeckend ausgebaut würden und dort – auch in Kooperationen mit Vereinen – ganz unterschiedliche Bewegungsgelegenheiten geboten würden. Das sei mit ein Grund dafür, dass Kinder sich im Mittel wieder mehr bewegten. In

MIT DEM 7. KONGRESS ZUM  
THEMA KINDER UND BEWEGUNG  
FESTIGT DAS INSTITUT FÜR  
SPORTWISSENSCHAFT SEINEN  
FORSCHUNGSSCHWERPUNKT

VON DOMENICA RIECKER-SCHWÖRER

# DRANBLEIBEN!





Ganztagsgrundschulen gebe es bis zu 900 Minuten pro Woche reine Pausenzeiten – „die könnten körperlich aktiv genutzt werden, wenn zum Beispiel der Pausenhof Anreize wie eine Slackline für Bewegung bietet oder die Kinder sich Bälle ausleihen können“, sagt Scharenberg. Grundschullehrerinnen unterrichten auch Sport, oft ohne das Fach studiert zu haben und suchen sehr aktiv nach entsprechend zugeschnittenen praxisrelevanten Fortbildungen, die ihnen das FoSS unter anderem mit dem 7. Kongress dieser Art in Karlsruhe geboten hat. Rund 1000 Teilnehmerinnen und Teilnehmer konnten sich in weit über 100 Seminaren, Workshops und in einer Fachausstellung über neueste Trends, praktische Vorschläge, Tipps und Hilfestellungen rund ums Thema Bewegung für und mit Kindern fortbilden und informieren. Damit baute das Institut für Sport und Sportwissenschaft am KIT seine bundesweite Expertise und Bedeutung als Forschungsstandort zum Thema motorische Entwicklung von Kindern und Jugendlichen weiter aus.

Dabei werden die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des KIT nicht müde, an uns alle zu appellieren, physische Alltags-Mobilität zu leben: Die Aktivpausen beim Kongress haben sichtbar die Aufmerksamkeit gesteigert, die kurzen Wege zwischen den Veranstaltungsorten, die zu Fuß oder mit dem Leihrad bewältigt wurden, haben ebenfalls zur Regeneration beigetragen. Übertragen auf die Heranwachsenden heißt das: Den Weg zum Kindergarten oder zur Schule als ganz normale Bewegungszeit einzuplanen oder den Kindern Aktivität auf dem Spielplatz, in Wald und Wiese oder im Garten zu ermöglichen, ist für das gesunde Aufwachsen sehr wichtig. „Denn insgesamt nehmen die Inaktivitätszeiten schlicht zu“, sagt Alexander



*Sport im Verein ist wichtig, ersetzt aber nicht die normale tägliche Bewegung*  
*Doing sports in a club is important, but does not replace daily physical activity*

FOTO: PATRICK LANGER

## Die Motorik-Modul-Studie

Laufzeit über 18 Jahre  
 167 Untersuchungsorte bundesweit  
 Stichprobengröße: ca. 15.000 Kinder, Jugendliche und junge Erwachsene bis 2021  
 Fördersumme: ca. 5,5 Mio. Euro bis 2021

Gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung im Langzeitstudienprogramm zur Gesundheitsforschung

## The Motor Module Long-term Study

Running time: More than 18 years  
 167 experimental locations all over the country  
 Sample size: Approx. 15,000 children, adolescents, and young adults by 2021  
 Amount of grant: Approx. EUR 5.5 million by 2021

Funded by the Federal Ministry of Education and Research in the long-term study program about health research.



Erziehungsratgeberstar  
Dr. Jan-Uwe Rogge als  
Gastredner beim Kongress

Star education adviser and  
guest speaker of the congress  
Dr. Jan-Uwe Rogge

Fröhliche Eröffnungsfeier  
des Kongresses mit  
vielen Kindern

Cheerful opening  
ceremony of the congress  
with many children

## Hang on!

The 7<sup>th</sup> Congress about Children and Movement Strengthens the Main Research Area of the Institute of Sports Science

TRANSLATION: RALF FRIESE

Rarely was such a boisterous and cheerful mood experienced in the Audimax of Campus South as on the opening day of the “How do we get children to move?” congress run by the KIT. Star education adviser and guest speaker Dr. Jan-Uwe Rogge demonstrated to participants the relaxed stance and the humor needed in handling young couch potatoes as well as hyperactive children and their parents, whose nerves often were under considerable strain. Many persons attending the lecture – educators, exercise leaders and instructors and sports scientists and officers – were in need of Rogge’s advice to get and keep their young “clientele” moving. This is urgently required, as the gap between physically fit and physically inactive children is widening more and more. This finding was expressed by sports scientists of the KIT in their long-term study about “motor module.”

Compared to the findings made more than ten years ago, the physical fitness of children has not deteriorated but actually has improved slightly. Still, “there are more and more children whose motor performance is off-normal,” says Professor Alexander Woll, Head of the KIT Institute of Sports Science, who, together with Professor Swantje Scharenberg, Head of the Research Center for School Sports and Sports of Children and Adolescents (FoSS), was responsible for the scientific part of the congress.

Another important factor identified was the motor units that schools offer, which have become more and more important because of all-day courses. Elementary school teachers often teach sports without having studied the discipline, and thus were actively looking for practical, useful advanced development courses, which the FoSS also offered at this 7<sup>th</sup> congress at Karlsruhe.

Approximately 1000 participants were able to collect and use information in more than 100 seminars, workshops and a specialized exhibition of new trends, practical proposals, suggestions and support associated with the subject of movement for and with children. In this way, the Institute of Sports and Sports Science at the KIT added to its nationwide reputation for expert knowledge and its importance as a research location on motor development of children and young persons. ■

Contact: [scharenberg@foss-karlsruhe.de](mailto:scharenberg@foss-karlsruhe.de) and [alexander.woll@kit.edu](mailto:alexander.woll@kit.edu)

Woll, „es gibt Kinder, die ganz stark in der Medienwelt, in der Passivität sind.“ Etwa 60 Prozent der Jungen und 50 Prozent der Mädchen sitzen oder lümmeln seinen Angaben zufolge täglich drei Stunden oder länger vor irgendwelchen Bildschirmen. „Es ist unsere Aufgabe, vorzudenken, uns mit der zunehmenden Technisierung des Alltags auseinanderzusetzen und hier Strategien zu entwickeln, auch physische Bewegung in die Köpfe und die Muskeln der Netzgeneration zu implementieren, ohne die Medien zu verdammen“, so Scharenberg. „Weniger als ein Drittel der Kinder und Jugendlichen erreicht die Bewegungsempfehlung von summierten mindestens 60 Minuten pro Tag.“ Da ändere auch die Tatsache nichts, dass beispielsweise die Zahl der in Sportvereinen angemeldeten Grundschulkindern auf inzwischen 80 Prozent gestiegen ist. „Das sagt noch lange nichts darüber aus, ob und wie intensiv diese Kinder dort auch aktiv sind“, so Alexander Woll. Auch läge bei Eltern wie Lehrern der Fokus weiter viel zu sehr auf den intellektuellen Fähigkeiten des Kindes. Bildungsexperten sprächen viel von Frühförderung in Mathe, Deutsch, Englisch. „Von Frühförderung der motorischen Fähigkeiten spricht niemand“, so Woll, „dabei nimmt man mit zu wenig Bewegungsmöglichkeiten den Kindern fundamentale Entwicklungschancen.“ ■

Kontakt: [scharenberg@foss-karlsruhe.de](mailto:scharenberg@foss-karlsruhe.de) und [alexander.woll@kit.edu](mailto:alexander.woll@kit.edu)

Wählen Sie aus  
über 70.000  
Katalogprodukten



Metalle



Legierungen



Keramiken



Polymere



Verbundstoffe

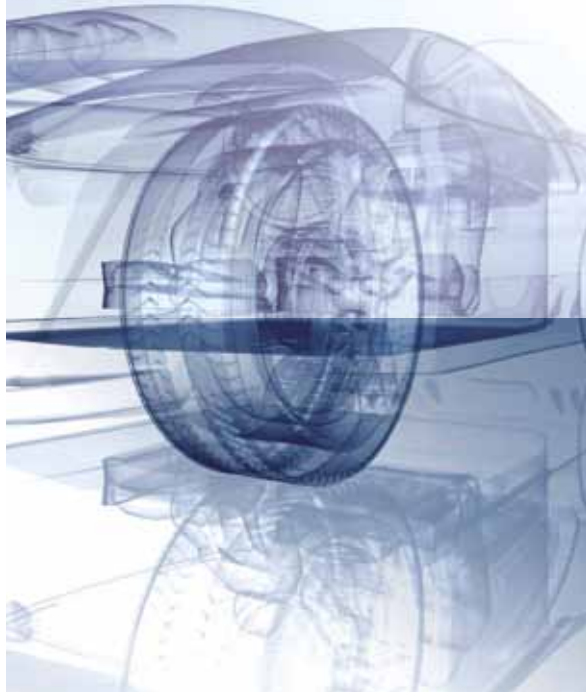


Verbindungen

# Goodfellow

## Materiallösungen für jede Forschungsproblematik

[www.goodfellow.com](http://www.goodfellow.com) | [info@goodfellow.com](mailto:info@goodfellow.com) | +44 (0) 1480 424810



## Industriepraktika Praxissemester Bachelor-/Masterthesis

für Studenten des Chemieingenieurwesens und  
der Verfahrenstechnik

### IHRE PERSPEKTIVE

- Spannende und abwechslungsreiche Aufgaben
- Aktive Mitarbeit in unserem Laborteam
- Ein angenehmes Betriebsklima
- Erfahrene Betreuer

Seit über 130 Jahren entwickeln und produzieren wir Korrosionsschutz-Produkte für die Industrie. Heute sind wir Marktführer für Hohlraumkonservierung im Automobil-Segment. Dafür sind wir ständig am Experimentieren, Testen und Optimieren. Als begeisterter Mit- und Querdenker mit frischen Ideen sind Sie bei uns genau richtig. PFINDER ist ein international tätiges Familienunternehmen und legt Wert auf ein gutes Arbeitsklima sowie das Wohlbefinden und die Gesundheit der Mitarbeiter.

Starten Sie vielversprechend in Ihre berufliche Zukunft und legen sie den Grundstein mit PFINDER!

Wir freuen uns auf Ihre aussagekräftigen Bewerbungsunterlagen unter [bewerbung@pfinder.de](mailto:bewerbung@pfinder.de)

PFINDER KG • Rudolf-Diesel-Str. 14 • 71032 Böblingen • Telefon +49 7031 2701-0 • [www.pfinder.de](http://www.pfinder.de)

  
**PFINDER**  
CHEMIE



## Wir bieten Startups und innovativen Köpfen den Raum für ihre Ideen!



Verbrauchsausweis, Heizenergieverbrauchs-kennwert 97 kWh/m<sup>2</sup>a

Stromverbrauchskennwert 75 kWh/m<sup>2</sup>a

Erdgas



**IHK** Technologiefabrik  
Karlsruhe

- 6.500 Jobs geschaffen
- 80 ansässige Startups
- 370 betreute Startups
- 97 Prozent Erfolgsquote

Haid-und-Neu-Str. 7  
76131 Karlsruhe  
Telefon 0721-174 271  
[info@technologiefabrik-ka.de](mailto:info@technologiefabrik-ka.de)  
[www.technologiefabrik-ka.de](http://www.technologiefabrik-ka.de)





FOTO: SANDRA GÖTTISHEIM

## EIN GESPRÄCH MIT PROFESSOR WOLFGANG WERNSDORFER ÜBER QUANTENCOMPUTER, QUBITS UND DEN ERSTAUNLICHEN EFFEKT DER SPUKHAFTEN FERNWIRKUNG – LAUT EINSTEIN

# ENTDECKER

**Bereits als Doktorand hat Professor Wolfgang Wernsdorfer ein Messinstrument entwickelt, mit dessen Hilfe er die magnetischen Eigenschaften von einzelnen Nanostrukturen und Molekülen untersuchen konnte. Er fand heraus, welche Rolle die Gesetze der Quantenmechanik für molekulare Magnete spielten und konnte dadurch elektronische Schaltkreise bauen. Seit Anfang 2016 arbeitet er im Rahmen einer Humboldt-Professur, Deutschlands höchstdotiertem Forschungspreis mit internationaler Ausrichtung, am Physikalischen Institut des KIT. Darüber hin-**

**aus erhält er für sein Projekt „Molecular Quantum Opto-Spintronics“ (MoQuOS) vom Europäischen Forschungsrat einen ERC Advanced Grant. Der Physiker und Wissenschaftsredakteur Jan Oliver Löfken hat mit Wolfgang Wernsdorfer über Quantencomputer, Googles Qubit-Quantenchips und hohe Erwartungen gesprochen.**

Jan Oliver Löfken: Herr Wernsdorfer, welche Chancen, die über herkömmliche Elektronik hinausgehen, bietet die Quantentechnologie?

Professor Wolfgang Wernsdorfer: „Das ist im Prinzip eine ganz einfache Frage. Die Idee der Quantenelektronik ist, etwas zu machen, was mit klassischer Elektronik nicht möglich ist. Dazu werden Phänomene genutzt, die ein klassisches Objekt nicht zeigt. Drei Effekte sind dabei wichtig, erstens das Quantentunneln, zweitens die Vermischung oder Überlagerung von Quantenzuständen und drittens die Verschränkung von Quantenbits, kurz den Qubits. Quantenelektronik nutzt alle drei Ansätze und begründet eine neue Rechenlogik, die zum Beispiel eine bessere Kryptographie, die Verschlüsselung von Daten, ermöglicht.“



FOTO: ZFFOTO/STOCK.ADOBE.COM

FOTO: WEISSBLICK/STOCK.ADOBE.COM

# AUF PHYSIKALISCHER EXPEDITION

**Jan Oliver Löffken: Also Quantenbits oder Qubits statt klassischer Bits. Was ist das Besondere an Qubits?**

**Wolfgang Wernsdorfer:** „Im Unterschied zu klassischen Bits, die entweder eine Eins oder eine Null speichern, können Qubits unendlich viele Mischzustände zwischen Eins und Null annehmen. Trennt man zwei gekoppelte Qubits, zum Beispiel zwei Photonen, dann bleibt ein Zusammenhang erhalten, selbst wenn die zwei Photonen Lichtjahre weit voneinander entfernt sind. Sobald man den Zustand des einen Qubits misst, ist direkt auch der Zustand des anderen bekannt. Dieser Effekt nennt sich Verschrän-

kung und Einstein hat es spukhafte Fernwirkung genannt.“

**Jan Oliver Löffken: Haben Sie für die spukhafte Fernwirkung einen Vergleich aus dem Alltag?**

**Wolfgang Wernsdorfer:** „Mit Alltagserfahrung kann man das nicht begreifen. Doch ausrechnen lässt es sich einfach und eben auch experimentell belegen. Da wird es schnell philosophisch. Weltweit wird heute daran gearbeitet, wie man die Verschränkung nutzen und daraus etwas bauen kann. Im Bereich der Quantenkommunikation wird es sicherlich bald Anwendun-

gen geben. Und in Zukunft vielleicht auch einen sehr leistungsfähigen Quantencomputer, der Probleme parallel sehr schnell lösen könnte.“

**Jan Oliver Löffken: Aber ein Unternehmen in Kanada, D-Wave Systems, bietet doch heute schon einen Quantencomputer mit 2000 Qubits an?**

**Wolfgang Wernsdorfer:** „Ja, die Firma verkauft den ersten Quantencomputer. Allerdings nutzt er nicht alle Quanteneffekte, sondern nur adiabatische Übergänge. Damit lässt sich ein Problem bearbeiten, bei dem das Minimum die Lösung ist. VW etwa soll an diesem System Interes-



# Being an Explorer on a Physical Expedition

Talking to Professor Wolfgang Wernsdorfer about Quantum Computers, Qubits, and the Amazing Effect of Spooky Action at a Distance, as Einstein Put It

TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

As a doctoral student, Professor Wolfgang Wernsdorfer developed a measurement instrument to study magnetic properties of individual nanostructures and molecules. He found out what role the laws of quantum mechanics play for molecular magnets and, based on this insight, built his first electronic circuits. Since early 2016, he has been working at KIT's Physikalisches Institut within the framework of a Humboldt professorship, Germany's most highly endowed award for international researchers. Jan Oliver Löffken, physicist and science editor, talked to Wolfgang Wernsdorfer.

The idea behind quantum electronics is to do something that cannot be done with classical electronics, Wernsdorfer says in the interview. This is possible by leveraging quantum phenomena that are not exhibited by a classical object. Three effects are important: Quantum tunneling, mixing or superposition of quantum states, and entanglement of quantum bits, or qubits for short.

Quantum electronics uses all three approaches and constitutes a new calculation logic that improves such practices as cryptography, or the encoding of data. One amazing effect thus encountered is that a relationship can be maintained after separating two coupled qubits, even if the two photons are light years away from each other. This effect is called entanglement and was termed spooky action at a distance by Einstein.

Qubits can be produced in various ways. Wernsdorfer's team concentrates on the molecular level. The scientists use quantum states of individual molecules and seek to change, control, and manipulate them. When asked whether quantum computers will inevitably appear on the market, Wernsdorfer answers that nobody can tell at the moment. But he adds that twenty years ago, experiments with qubits also were considered nonsense. Hence, one should not be too pessimistic. He is, however, continuing to enter completely new territory and opening up new fields of science. Wernsdorfer has much fun doing so, even if the results fail to meet expectations. ■

Contact: [wolfgang.wernsdorfer@kit.edu](mailto:wolfgang.wernsdorfer@kit.edu)

se haben, um Verkehrsflüsse zu optimieren. Doch der D-Wave-Quantencomputer ist wahrscheinlich nicht schneller als ein klassischer Computer. Trotzdem ist dieses D-Wave-System interessant, auch wenn dieser Ansatz unter Quantentechnologie-Forschern noch umstritten ist.“

**Jan Oliver Löffken: Und wie beurteilen Sie die Ankündigung von Google, Ende 2017 einen 50-Qubit-Quantenchip zu präsentieren?**

**Wolfgang Wernsdorfer:** „Google macht etwas ganz anderes als D-Wave. Die wollen die Verschränkung von Qubits nutzen. Verglichen mit D-Wave ist das ein Auto statt einfacher Schuhe. Google will ein spezielles Problem lösen, das kein klassischer Computer mehr rechnen kann. Damit ließe sich erstmals die Überlegenheit von Quantencomputern belegen. Rein intellektuell ist das interessant, selbst wenn dieses spezielle Problem, das Quantenchaos, wahrscheinlich keine Anwendung hat.“

**Jan Oliver Löffken: Woraus bestehen Qubits eigentlich?**

**Wolfgang Wernsdorfer:** „Da gibt es viele Plattformen. Man kann Lichtteilchen mit ihrem Drehimpuls nutzen oder einzelne Ionen. Aber auch Festkörper-Qubits aus Supraleitern gibt es, die sind jedoch relativ groß und könnten in einer Sackgasse enden. Mit meiner Arbeitsgruppe konzentriere ich mich auf den molekularen Bereich. Wir nutzen Quantenzustände von einzelnen Molekülen, wollen sie verändern, kontrollieren und manipulieren. Meine Qubits sind Spin-

qubits. Da sie so klein sind, bieten sie viel Potenzial. Zudem könnten sie besser vor Störungen von außen geschützt sein. Denn wenn die Umgebung in eine Quantenrechnung hineinfuscht, wird das Ergebnis zerstört.“

**Jan Oliver Löffken: Und wann könnten solche Ideen zu konkreten Anwendungen oder gar einem echten Quantencomputer führen?**

**Wolfgang Wernsdorfer:** „Quantencomputer werden die klassischen Computer nicht ersetzen, aber ergänzen für die Lösung spezieller Probleme. Bevor wir zum Quantencomputer kommen, werden neue empfindlichere Quantensensoren und Quantenuhren gebaut. Und in einigen Jahren könnten Quantenschaltkreise neue Materialien und Moleküle simulieren. Einen universellen Quantencomputer sehe ich erst in ungefähr 20 Jahren.“

**Jan Oliver Löffken: Sie sind sich also sicher, dass ein Quantencomputer kommen wird?**

**Wolfgang Wernsdorfer:** „Keiner kann dies heute sagen. Aber vor 20 Jahren wurden auch Experimente mit Qubits für Hirnspinnerei gehalten. Also sollte man nicht zu pessimistisch sein. Auf jeden Fall machen wir völlig neue Sachen, eröffnen neue Felder der Wissenschaft. Und selbst wenn das Resultat nicht den Erwartungen entspricht, macht es sehr viel Spaß neue Wege zu gehen.“ ■

Kontakt: [wolfgang.wernsdorfer@kit.edu](mailto:wolfgang.wernsdorfer@kit.edu)

Das Interview ist erstmalig auf der Homepage der Helmholtz-Gemeinschaft [www.helmholtz.de](http://www.helmholtz.de) erschienen.

## Lust auf einen Job mit großen Zukunftschancen? Und zwar für alle?

Wir versorgen ein gesamtes Land mit Energie, erforschen Wege zur Bekämpfung von Malaria, machen Städte intelligenter und entwickeln erneuerbare Energien. Machen Sie mit uns die Zukunft ein großes bisschen besser!

Mehr unter [siemens.de/karriere](http://siemens.de/karriere)

### Theoretisch

ist die Energiewende eine Jahrhundertaufgabe.

### Praktisch

ist sie unser täglicher Job.

Madeleine Unger, Projektleiterin Windenergie Onshore  
Carsten Wunsch, Bauingenieur, Ausbau Windkraftanlagen

Gemeinsam bringen wir die Dinge voran: Wir von der EnBW entwickeln intelligente Energieprodukte, machen unsere Städte nachhaltiger und setzen uns für den Ausbau erneuerbarer Energien ein. Und dafür benötigen wir tatkräftige Unterstützung.

Deshalb suchen wir echte Macherinnen und Macher, die mit viel Engagement, Einfallsreichtum und Know-how mutig die Herausforderungen unserer Zeit anpacken und mit uns zusammen die Energiezukunft gestalten. Im Gegenzug bieten wir abwechslungsreiche Aufgaben und vielfältige Entwicklungsmöglichkeiten.

Machen Sie jetzt mit:  
[www.enbw.com/jobmarkt](http://www.enbw.com/jobmarkt)





## FORSCHEN. BAUEN. FLIEGEN!

HOCHSCHULGRUPPE ARBEITET AN ENTWICKLUNG INNOVATIVER SEGELFLUGZEUG-PROTOTYPEN

## RESEARCH. BUILD. FLY!

THE ACADEMIC FLIERS GROUP WORKS ON THE DEVELOPMENT OF INNOVATIVE GLIDER PROTOTYPES

VON DOMENICA RIECKER-SCHWÖRER // TRANSLATION: HEIDI KNIERIM // FOTO: AKAFLIEG (MONTAGE)

Die Akademische Fliegergruppe am Karlsruher Institut für Technologie e.V. (kurz: Akaflieg Karlsruhe) ist eine Gruppe von rund 30 Karlsruher Studierenden, die sich das Ziel gesetzt haben, Forschungs- und Entwicklungsarbeit im Bereich der Luft- und Raumfahrt zu leisten. Dabei lautet ihr Motto: „Studenten forschen, bauen und fliegen!“.

Schwerpunkte ihrer Projektarbeit sind Konstruktion, Bau und Erprobung von Segelflugzeugen. Jedes aktive Mitglied der Akaflieg Karlsruhe trägt durch sein Engagement im Konstruktionsbüro, in der Werkstatt oder dem Elektroniklabor zum Fortschritt des Forschungsstandes bei, wobei auch Projektierung, Organisation, IT, Sponsoring und Öffentlichkeitsarbeit wesentliche Bestandteile der Vereinsarbeit darstellen. Im Gegenzug können sie kostenlos die Segelflugglizenz erwerben und den Flugzeugpark der Hochschulgruppe nutzen. Doch sie werden in dieser Zeit nicht nur fliegerisch intensiv ausgebildet, sondern es werden ihnen auch technische und handwerkliche Kenntnisse vermittelt, die Studienkenntnisse durch praktische Anwendung untermauern und erweitern. Sogar die Übernahme eines Projektleiter- oder Vorstandspostens – und damit Koordination und Verantwortung komplexer Aufgaben – ist möglich!

Nachdem sich mittlerweile die AK-8 (einsitziger Hochleistungssegelflugzeug-Prototyp mit 15 m Spannweite) in der Flugerprobung befindet, beschäftigt sich das Akaflieg-Team aktuell mit dem Entwurf eines innovativen Nurflügel-Segelflugzeugs namens AK-X. Ziel des Projekts ist es, einen neuartigen Prototyp auszulegen, zu konstruieren, zu fertigen und schließlich zu erproben, welcher nicht nur deutlich bessere Flugleistungen als ein konventionelles Segelflugzeug erzielt, sondern zudem gutmütige und einfach handhabbare Flugeigenschaften aufweist. ■

Info: <https://akaflieg-karlsruhe.de> Kontakt: [akaflieg@akaflieg.uni-karlsruhe.de](mailto:akaflieg@akaflieg.uni-karlsruhe.de)

The Academic Fliers Group at Karlsruhe Institute of Technology Akaflieg Karlsruhe is an incorporated association of approximately 30 Karlsruhe students who have made it their objective to do research and development in the domain of aerospace under the theme of “Students Research, Build, and Fly!”.

Its projects focus on the design, construction, and testing of gliders. Whether working in a design office, workshop, or electronics laboratory, each active member of Akaflieg Karlsruhe contributes to the research. At the same time, planning, organization, IT, sponsoring, and public relations are major parts of the association’s activities.

In return for their efforts, the students can acquire, free of charge, a gliding license and use the group’s fleet of aircraft. In addition to participating in extensive flight training courses, the group members are taught technical and manual skills that substantiate and extend the knowledge gained during their studies. Moreover, members can even assume positions as project managers or board members and thus be able to coordinate and take responsibility for complex tasks.

Now that AK-8, a single-seater high-performance glider prototype with an airfoil range of 15 m, is in the testing phase, the team of Akaflieg is busy developing an innovative flying wing called AK-X. The project aims to design, construct, manufacture, and finally test a novel prototype which not only performs significantly better in flight than a conventional glider but also has nonproblematic, easy-to-handle flight characteristics. ■

Read more: <https://akaflieg-karlsruhe.de>

Contact: [akaflieg@akaflieg.uni-karlsruhe.de](mailto:akaflieg@akaflieg.uni-karlsruhe.de)





## Gute Ideen bauen besser.

### Die beste Idee für Studenten: Schöck.

Hightech aus der Heimat: Willkommen bei Schöck in Baden-Baden! Unser Job: Wir entwickeln, produzieren und vertreiben tragende und dämmende Bauprodukte für die ganze Welt. Sie können mitmachen! Als Werkstudent, Praktikant – oder Sie schreiben Ihre The-

sis bei uns. Wir bieten Ihnen das Wissen eines Technologieführers und die Atmosphäre eines Familienunternehmens. Ihre Eintrittskarte in unsere Welt ist eine gute Bewerbung. [www.schoeck.de/karriere](http://www.schoeck.de/karriere)

## HOCHSENSIBLER SEISMOGRAPH WIRD FÜR MISSION GETESTET

VON MARGARETE LEHNÉ UND DOMENICA RIECKER-SCHWÖRER // FOTOS: RUDOLF WIDMER-SCHNIDRIG



Vom unterirdischen Black Forest Observatory – BFO (Fotos oben) ging's zum Test des Mars-seismometers nach Toulouse ans CNES (Centre National d'Études Spatiales) (Foto rechts)

From the Black Forest Observatory BFO (above), the real Mars seismometer was transferred for tests to the CNES (Centre National d'Études Spatiales) in Toulouse (right)



Von ganz unten geht es nun sehr hoch hinaus: Ein hochempfindlicher Seismograph (SEIS), wie er sonst nur unter der Erde im Einsatz ist, wird als ein Hauptinstrument mit an Bord der für 2018 geplanten Marsmission „InSight“ sein. Ziel der Mission der NASA und europäischer Partner ist es, geophysikalische Eigenschaften des „roten Planeten“ zu untersuchen. Darüber hinaus sollen grundlegende Fragen des Planeten- und Sonnensystems geklärt werden, um die Entstehungsgeschichte der Planeten des inneren Son-

nensystems besser zu verstehen, zu denen auch die Erde gehört. Zunächst wurde am Geowissenschaftlichen Gemeinschaftsobservatorium des KIT und der Universität Stuttgart (Black Forest Observatory – BFO) das Qualifyingmodell, das „Schwestergerät“ dieses Seismometers, getestet, dann ging es mit dem eigentlichen Mars-seismometer nach Toulouse ans CNES (Centre Nationale d'Études Spatiales). „Dabei wurde das Gerät, das im Mai 2018 Richtung Mars losfliegen soll, in einem Reinraum betrieben und mit eben-

falls dort installierten terrestrischen Seismometern verglichen“, erzählt Rudolf Widmer-Schmidrig von der Universität Stuttgart, „insgesamt war das BFO neben dem Breitbandseismometer auch mit Geräten zur Absoluteichung von Seismometern beteiligt.“ Für den Wissenschaftler und seinen Kollegen Dr. Thomas Forbriger vom Geophysikalischen Institut am KIT ist dieses Projekt etwas ganz Außergewöhnliches: „Dass unser Know-how aus der Grube Anton von den Raumfahrern angefordert wurde, war und ist für

# AUF DEN MARS



uns ein Highlight der ganz besonderen Art“, sagt Rudolf Widmer-Schnidrig.

So wie es Erdbeben auf der Erde gibt und auch auf dem Mond Beben nachgewiesen wurden, erwartet man, dass es auf unserem Nachbarplaneten Mars, dessen Größe zwischen der von Mond und Erde liegt, ebenfalls Beben gibt. SEIS soll diese Marsbeben beobachten und ist damit ein zentrales Instrument der Mission „InSight“ (steht für Interior Exploration Using Seismic In-

vestigations, Geodesy and Heat Transport). Anhand der Aufzeichnungen soll versucht werden, Aussagen über den Aufbau des Mars zu machen, wie zur Größe des Kerns oder zur Dicke der Kruste und ob der Kern flüssig ist.

„Den weitaus größten Teil unserer Kenntnisse über die Eigenschaften von Erdmantel und Erdkern haben wir aus der Analyse seismischer Wellen gewonnen. Dieses Werkzeug soll nun auch zur Untersuchung der inneren Struktur des Mars

*Um die verringerte  
Schwerkraft auf dem Mars  
zu simulieren, wurde der  
Seismograph bei späteren  
Tests auch geneigt*

*To simulate the reduced  
gravity on mars, the  
seismograph was inclined  
in later tests*



## From the Black Forest to Mars

Highly Sensitive Seismograph Is Tested for Mission

TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

From the very bottom up into space: The highly sensitive seismograph (SEIS) that is usually used underground will be a main instrument on board the planned "InSight" Mars mission in 2018. The mission of NASA and European partners is to study geophysical properties of the "red planet." In addition, fundamental questions relating to the planetary and solar system shall be answered to better understand the creation of Earth and the other planets of the inner solar system. Initially, the qualifying model, or sister instrument, of the seismometer was tested at the Black Forest Observatory (BFO), the joint geoscientific observatory of Karlsruhe Institute of Technology and Stuttgart University. Then, the actual Mars seismometer was transferred to the CNES (Centre National d'Études Spatiales) in Toulouse. "The instrument that is planned to fly to Mars in May 2018 was operated in a clean room and compared with the terrestrial seismometers installed there," Rudolf Widmer-Schnidrig of Stuttgart University says. "The BFO did not only supply the broadband seismometer, but the instruments for the absolute calibration of seismometers." For the scientist and his colleague Dr. Thomas Forbriger of KIT's Geophysical Institute, this project is a special one: "The fact that astronauts asked for our know-how gained in the Anton mine has been a special highlight for us," Rudolf Widmer-Schnidrig says.

Similar to earthquakes on Earth and quakes on the Moon, it is expected that there are also quakes on our neighboring planet Mars. In terms of size, Mars ranges between the Moon and the Earth. SEIS is to observe these Mars quakes and thus represents a central instrument of the "InSight" (Interior Exploration Using Seismic Investigations, Geodesy, and Heat Transport) mission. From the recordings, conclusions shall be drawn regarding the structure of Mars, the size of its core, the thickness of its crust, and whether its core is liquid. ■

Contacts: [thomas.forbriger@kit.edu](mailto:thomas.forbriger@kit.edu) and [widmer@geophys.uni-stuttgart.de](mailto:widmer@geophys.uni-stuttgart.de)

Information: [www.gpi.kit.edu/english/BFO.php](http://www.gpi.kit.edu/english/BFO.php)

*Das Marsseismometer wurde in einem Reinraum  
betrieben und mit ebenfalls dort installierten  
terrestrischen Seismometern verglichen*

*The Mars seismometer was operated in a clean  
room and compared with the terrestrial seismometers  
installed there*



verwendet werden“, sagt Thomas Forbriger. Rudolf Widmer-Schnidrig, der auch die Tests am CNES begleitet, erläutert: „Erdbebenwellen breiten sich durch den gesamten Erdkörper aus. Analog zur Röntgentomographie in der Medizin, kann von den Erdbebenwellen ein tomographisches Abbild des Erdinneren abgeleitet werden.“ Deshalb ist die Hoffnung groß, dass SEIS viele neue Erkenntnisse über das Marsinnere liefern wird. Im Instrumentenpaket SEIS werden sich sechs Seismometer befinden, mit denen die Bodenbewegung in der vertikalen und in zwei horizontalen Richtungen erfasst werden kann. „In akribischer Handarbeit stellen wir die Seismometer auf der Erde auf, justieren sie und schirmen sie gegen Störungen ab. Auf dem Mars muss das der Landeroboter selbstständig bewerkstelligen. Allein das erfordert eine technische Meisterleistung“, so Thomas Forbriger. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler überprüfen am BFO, wie die verschiedenen Komponenten, die aus Frankreich, Deutschland, Großbritannien, der Schweiz und den USA stammen, zusammenspielen.

Denn am BFO herrschen exzellente Messbedingungen. Die Bodenunruhe in dem stillgelegten Erzbergwerk bei Schiltach im Schwarzwald ist besonders gering, die betriebenen Seismometer liefern Daten, die zu den rauschärmsten im globalen Vergleich gehören. Zudem besitzt das BFO eine sehr gute Messinfrastruktur und ist eines der ganz wenigen seismologischen Observatorien, bei dem Wissenschaftler vor Ort arbeiten: So kann bei Instrumententests jederzeit ein Support geleistet werden. Das Stollensystem liegt vollständig im Granit. Der innere Teil des Stollens, der die Messkammern für die Instrumente enthält, ist durch zwei Druckschleusen von der Außenwelt abgeschirmt. Dieser Teil des Stollens liegt etwa 150 Meter unter der Erdoberfläche. Die dadurch erreichte Abschirmung der Instrumente vor dem Einfluss direkter Luftdruck- und Temperaturschwankungen sowie eine Entfernung von mehr als fünf Kilometer zu zivilisatorischen Störquellen (Industrie, Verkehr) machen das BFO zu einem außergewöhnlich ruhigen Messstandort. ■

Kontakt: [thomas.forbriger@kit.edu](mailto:thomas.forbriger@kit.edu) und  
[widmer@geophys.uni-stuttgart.de](mailto:widmer@geophys.uni-stuttgart.de)  
Info: [www.gpi.kit.edu/BFO.php](http://www.gpi.kit.edu/BFO.php)



## HEILBRONN

STARKER STANDORT FÜR  
TECHNOLOGIEORIENTIERTE  
STARTUP'S & HIGHTECH-  
UNTERNEHMEN

- Software Engineering
- Industrie 4.0
- Big Data
- Digital Health
- u.v.m.

wohlgelegen <sup>W</sup>  
zukunft am neckar



ifh <sup>W</sup>  
Innovationsfabrik  
Heilbronn



Alexey Ustinov, Professor  
am Physikalischen Institut  
(links), und Dr. Ioan Pop

Alexey Ustinov, Professor  
at the Physikalisches Insti-  
tut (left), and Dr. Ioan Pop

## A PATHFINDER FOR INTERNATIONAL SCIENTISTS: PROFESSOR ALEXEY USTINOV

BY DR. KLAUS RÜMMELE//FOTOS: TANJA MEISSNER

# CONNECTED

About 100 international scientists at KIT are funded by the Alexander von Humboldt Foundation. Their hosts are colleagues who have top-level know-how and strong commitment – they are the pathfinders for international scientists who conduct their extraordinary research at KIT. One such KIT host is Alexey Ustinov. Born in Russia, he has been Professor at the Physikalischen Institut (PHI) of KIT since 2008. Without him, Ioan Pop, an outstanding young Romanian physicist, would not have come to KIT.

It was in Grenoble in 2011, when Ustinov first met Ioan Pop during his doctoral examination. Pop worked as a doctoral candidate at the Institute NÉEL of CNRS (Centre national de la recherche scientifique). Ustinov was invited to be one of the examiners. “I was very impressed,” remembers Ustinov, who in preparation had read Pop’s doctoral thesis and his publications. After the examination, Ustinov offered him a postdoc position at KIT funded by a European project, but Pop decided to go to Yale University in New Haven and joined one of the strongest research groups in his field of physics. He stayed there for four very productive years.

Yet, Pop and Ustinov never lost contact. They met at conferences and Ustinov realized again that Pop “is doing brilliant work.” One of Pop’s groundbreaking achievements was the first measurement of the quasiparticle interference in a superconductor – an effect that had been predicted 50 years ago by Brian Josephson, a Nobel Prize winner. Ustinov saw the article in “Nature” and spontaneously asked Ioan Pop if he would be interested to apply for the 2015 Sofja Kovalevskaja Award of the Humboldt Foundation. The award of up to EUR 1.65 million is granted to top-rank international junior researchers aged 31 to 33 to help them establish their own working group. Pop

sketched his project and Ustinov advised him. The application included the promise that KIT would be the host for Ioan Pop, providing him the infrastructure he required, and supporting him. “I thought it was realistic that Ioan will be successful,” Ustinov says. He was right.

Circumstances helped: Pop and his wife wanted to move to Germany. Yet, other things were crucial: Ustinov could convince Pop that it will be fruitful to contribute his abilities to Ustinov’s group. “We did not want him to do what one nominally wants from a postdoc – just focus on a project – but rather wanted him to bring new ideas and enrich our experimental culture.” That matched with Pop’s expectations: “I wanted to be an independent researcher.” Moreover, the KIT Presidential Committee supported Ustinov and tried to find ways to offer Pop a longer-term arrangement, beyond the five years of the award. “This perspective is attractive for young scientists as it offers some safety to their academic career,” Ustinov says.

Very important for Ioan Pop, too, was the chance to use KIT’s first-class infrastructure: Nanostructure Service Laboratory, clean room, mechanical workshop, lab with several cryostats, devices that maintain temperatures close to absolute zero – the surrounding in which KIT scientists strongly hope to build a quantum computer in the not-so-distant future. For the last ten years, PHI has established an infrastructure based on the projects of its various scientists: Ustinov’s numerous European and national grants, the European Research Council (ERC) Consolidator Grant of Martin Weides, and others. “This package is highly attractive,” Ustinov says. It helped convince the internationally renowned experimental physicist Wolfgang Wernsdorfer move to Germany and to work as a Humboldt Professor at KIT. The established



lab infrastructure also is a strong argument for an awarded young researcher like Ioan Pop: If he had wanted to build a new laboratory, he would have had to spend much of the prize money on that. Once Pop arrived in Karlsruhe, Ustinov and his group, as well as the PHI office, supported him by integrating him into KIT life and PHI. They guided him through all technical and administrative matters, they also switched from German to English when he entered the room. “It’s important that he is part of the process,” Ustinov says, “both in research and in education.” At the end of Pop’s first year, he and Ustinov developed a new lecture and Pop gave it confidently in English – an experience “that will help him in the process of habilitation and future search of a professor position,” Ustinov thinks. Pop enjoyed the discussions with the students: “They are highly qualified and motivated,” he says.

Things have changed since 1989, when Ustinov came to Tübingen to be the first Humboldt fellow of Russian origin there: “German universities are more international nowadays.” Yet, there are still some challenges for an international scientist moving to Karlsruhe, even if he, like Pop, loves the city for being close to nature. First of all: The German language. “In the beginning, I was messing up my shopping list, because I couldn’t read the labels,” Pop says. Thanks to the Humboldt Foundation, which pays for the language courses, Ioan Pop and his wife are attending for the fourth semester now, this is getting better.

To arrange things like registration or lodging, Pop found help at the PHI office and at the International Scholars and Welcome Office (ISCO). “ISCO also offers interesting events for newcomers. That helps a lot,” Pop says. For Dr. Petra Roth, Director of ISCO, it is important that “we are permanent contact persons throughout the stay, for



both the hosts as well as the international scientists and their families." ISCo also supports the networking of international scientists. The Humboldt Foundation is a major player in this field: The organization does not only offer 17 programs for post-doctoral researchers, junior research group leaders, experienced and internationally recognized cutting-edge researchers. It also invites the scientists to join a growing network with more than 28,000 scientists of all disciplines in more than 140 countries. Many of the Humboldt Fellows and Award Winners at KIT do this – they share a spirit. Petra Roth says: "Humboldt connects." A lot of them also join the Research Alumni Network at KIT; they act as ambassadors of the KIT worldwide and also benefit from special offers and privileged access to the knowledge network of KIT.

Alexey Ustinov is an active member of the Humboldt Regional Group Karlsruhe. Being connected to other Humboldt scientists is a significant part of the international network he belongs to. It has grown over the last 30 years. "The only limitation is the lifetime of the professor," Ustinov says, laughing. For many years, he has been cooperating closely with scientists in Moscow and Kharkov. With three years' support by the Volkswagen Stiftung, he and his colleagues in Russia and Ukraine established a new lab for Low Temperature Scanning Laser Microscopy to apply a method they developed together with scientists from the University of Maryland in the USA. One of them, Professor Steven Anlage, recently spent a research semester with Ustinov at KIT. Furthermore, there is a continuous exchange of students and scientists between KIT and Moscow. The KIT team collaborates with a research laboratory at the University of Science and Technology in Moscow that was the result of Ustinov's "Superconducting Metamaterials" project. It was financed

by a mega grant of the Russian Government that Ustinov acquired in 2011. During the five years since the beginning of the mega grant, he has received over EUR 5 million research funds. Now, Ustinov is the scientific advisor of the lab. By inviting, hosting, and supporting young international scientists, Ustinov himself contributes to the growth of the international network. And he appreciates the experience of learning from

young researchers: "You get to know other cultures and new ideas, new impulses for discussions," he says. "This enhances the culture of thinking in the group." ■  
*13th Humboldt-Tag at KIT, July 27, 2017, 12.30, Bldg. 11.30, Senatssaal, 3rd floor: Welcome Addresses, Presentations of Services, Humboldt Lightning Talks, Humboldt-Insights (<http://www.intl.kit.edu/ischolar/6980.php>)*

## Verbunden

Ein Wegbereiter für internationale Wissenschaftler: Professor Alexey Ustinov

Rund 100 internationale Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler am KIT sind mit einem Preis oder einem Stipendium der Alexander von Humboldt-Stiftung an die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft gekommen. Ihre Gastgeber sind Kolleginnen und Kollegen mit großem Knowhow und starkem Engagement – die Wegbereiter für internationale Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler und ihre außergewöhnliche Forschung am KIT. Einer dieser Gastgeber ist Alexey Ustinov. Ohne den Professor am Physikalischen Institut wäre Ioan Pop, ein exzellenter junger Wissenschaftler aus Rumänien, heute nicht am KIT.

Ustinov lernte Ioan Pop 2011 in Grenoble kennen, als Doktoranden im Examen, Ustinov war einer der Prüfer. „Ich war sehr beeindruckt“, erinnert sich Ustinov. Der Kontakt riss nicht mehr ab: Jahre später sah Ustinov einen Artikel von Pop in der Zeitschrift Nature und fragte ihn spontan, ob er sich für den 2015 Sofja Kovalevskaja Award der Humboldt-Stiftung bewerben wolle. Das Preisgeld von bis zu 1,65 Millionen Euro geht an international herausragende Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler im Alter zwischen 31 und 33 Jahren für den Aufbau einer eigenen Forschungsgruppe. Die Bewerbung enthielt das Versprechen des KIT, Gastgeber für Pop zu sein, ihm die erforderliche Infrastruktur zu bieten und ihn zu unterstützen. „Ich hielt es für realistisch, dass Ioan Erfolg hat“, sagt Ustinov. Er hatte Recht.

Am Physikalischen Institut kann Ioan Pop eine erstklassige Ausstattung nutzen und sich mit Forscherinnen und Forschern sowie Studierenden der Physik aus der ganzen Welt austauschen. Das International Scholars and Welcome Office (ISCo) am KIT unterstützt ihn dabei, Kontakte auch zu Kolleginnen und Kollegen anderer Disziplinen zu knüpfen. Zugang zu einem großen Netzwerk bietet die Humboldt-Stiftung: Derzeit gehören ihm mehr als 28 000 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aller Fachgebiete in mehr als 140 Ländern an. Auch Alexey Ustinov ist dort aktiv. Sein internationales Netzwerk ist in den vergangenen 30 Jahren stetig gewachsen: „Die einzige Begrenzung“, lacht Ustinov, „ist die Lebenszeit des Professors.“ ■



## STUDENT INITIATIVES FOR REFUGEES

KIT will receive approximately EUR 80,000 each in 2017 and in 2018 from the funding program "Welcome – Students Helping Refugees" of the German Academic Exchange Service (DAAD), which is financed by the Federal Ministry of Education and Research. With this money, KIT will pay three tutors who offer German and mathematics lessons within the Guest Students Program to prepare refugees for language examinations and the entrance test at Studienkolleg for Foreign Students. Besides financing four academic ambassadors who inform, instruct, and accompany refugees wanting to study, KIT also pays for a student coordinator for the first-year student buddy program for refugees.

Contact: [daniela.rueden@kit.edu](mailto:daniela.rueden@kit.edu)

## KIT SUPPORTING ANOTHER ACADEMIC REFUGEE

With the awarding of another Philipp Schwartz Fellowship at KIT, a second academic refugee was able to resume his research activities in 2017. In 2016, KIT convinced the Humboldt Foundation of its concept. The Philipp Schwartz Initiative was started and is coordinated by the Humboldt Foundation and financed by the Federal Foreign Office and several foundations. A series of events developed by the International Scholars and Welcome Office and the Center for Cultural and General Studies is part of the funding concept. The World Science Café highlights the research work and the scientific potential of the refugees. The next event will take place on July 19.

Contact: [petra.roth@kit.edu](mailto:petra.roth@kit.edu)

## COLLABORATIONS WITH INDIA

Collaborations between KIT and partner institutions in India were the central topic of a view-exchanging meeting of Indian Consul General Sugandh Rajaram and KIT Vice President Professor Thomas Hirth at KIT in mid-May. Researchers from KIT participate in 19 collaborations at 11 locations in India. One of these, Mumbai, in the economically strong state of Maharashtra, was visited by Professor Hirth in January along with a delegation of more than 100 representatives from science, politics, economy, and culture from Baden-Württemberg. During its one-week visit, the group was led by Minister President Winfried Kretschmann.

Contact: [oliver.schmidt@kit.edu](mailto:oliver.schmidt@kit.edu)





## MINTERNSHIP PROGRAM: PRACTICE IN RESEARCH

Under the International MINTernship Program, three more students from the USA have now started a research internship at KIT. In 2017, 16 students and doctoral candidates from selected partner universities of KIT in English-speaking countries will complete internships of up to six months. Eleven students of KIT, in turn, are currently in the USA for research internships. Thirty-three students have seized the opportunity to do internships abroad since 2015. KIT has initiated this program to combat the shortage of skilled professionals in mathematics, informatics, natural sciences, and engineering. The objective is to establish exchange and internship programs in English-speaking countries and make up for an imbalance – KIT dispatches many more students and doctoral candidates to English-speaking countries than it admits from those countries for its own programs.

Contact: [kai.rebensburg@kit.edu](mailto:kai.rebensburg@kit.edu)

## EUR 950,000 FOR RESEARCH IN THE UPPER RHINE REGION

The monitoring committee of the Interreg V Oberrhein program has granted EUR 947,637 in funding for the large-scale research infrastructure project „RMTMO RI – Stärkung der Forschungsinfrastruktur in der Metropolregion Oberrhein (Strengthening research infrastructure in the Upper Rhine Metropolitan region).“ KIT and the other four member universities of Eucor – The European Campus are among the 14 partners involved in this project. KIT is also one of the eight institutions contributing funding to the project. The partners aim to take stock of the research infrastructure in the Upper Rhine region, setting up a database encompassing all of the research institutions in the Trilateral Metropolitan Region.

Contact: [klaus.ruemmele@kit.edu](mailto:klaus.ruemmele@kit.edu)

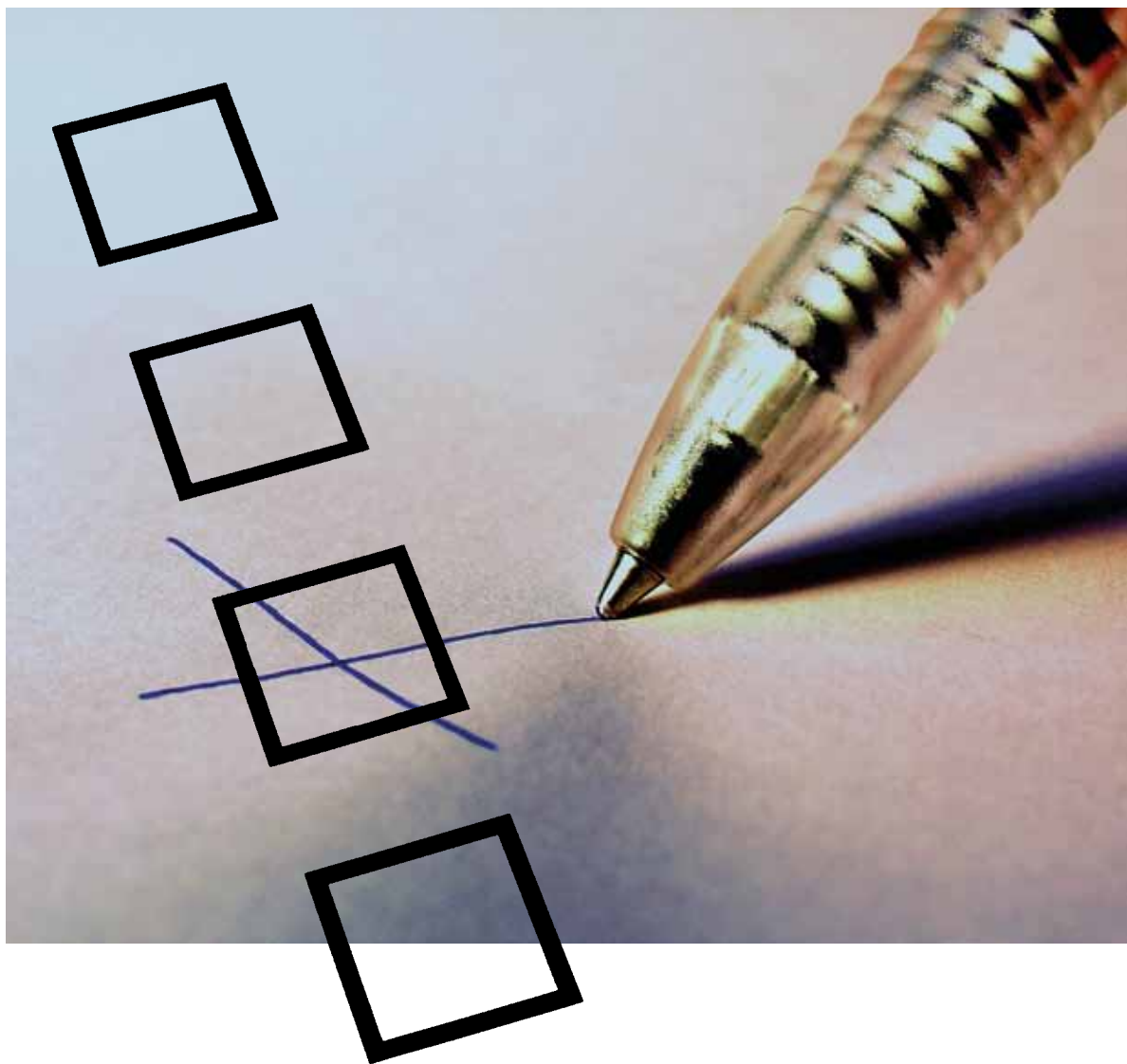
## “KIT DAY” AT SHANGHAI TONGJI UNIVERSITY

During the German Week at Shanghai Tongji University in May, KIT introduced itself and its collaboration with the Chinese university. The event was part of the project StratP China with which KIT wants to extend its collaborations with the Nanjing University of Science and Technology, Shanghai Jiao Tong University, Soochow University, and Tongji University into a strategic network. In March, a delegation from KIT headed by Professor Thomas Hirth, Vice President for Innovation and International Affairs, visited the four project partners. A special highlight of this visit was the conference on “Internationalization and Innovation at KIT” at the Demonstration and Innovation Center for Industry 4.0 at Suzhou KIT China Branch.

Contact: [jie.han@kit.edu](mailto:jie.han@kit.edu)

VOLKSWIRTSCHAFTSPROFESSOR  
ANDRANIK S. TANGIAN HAT AM  
KIT EIN ALTERNATIVES WAHL-  
VERFAHREN ZUR REPRÄSEN-  
TANZ DES BÜRGER-  
WILLENS ENTWICKELT

VON EKART KINKEL



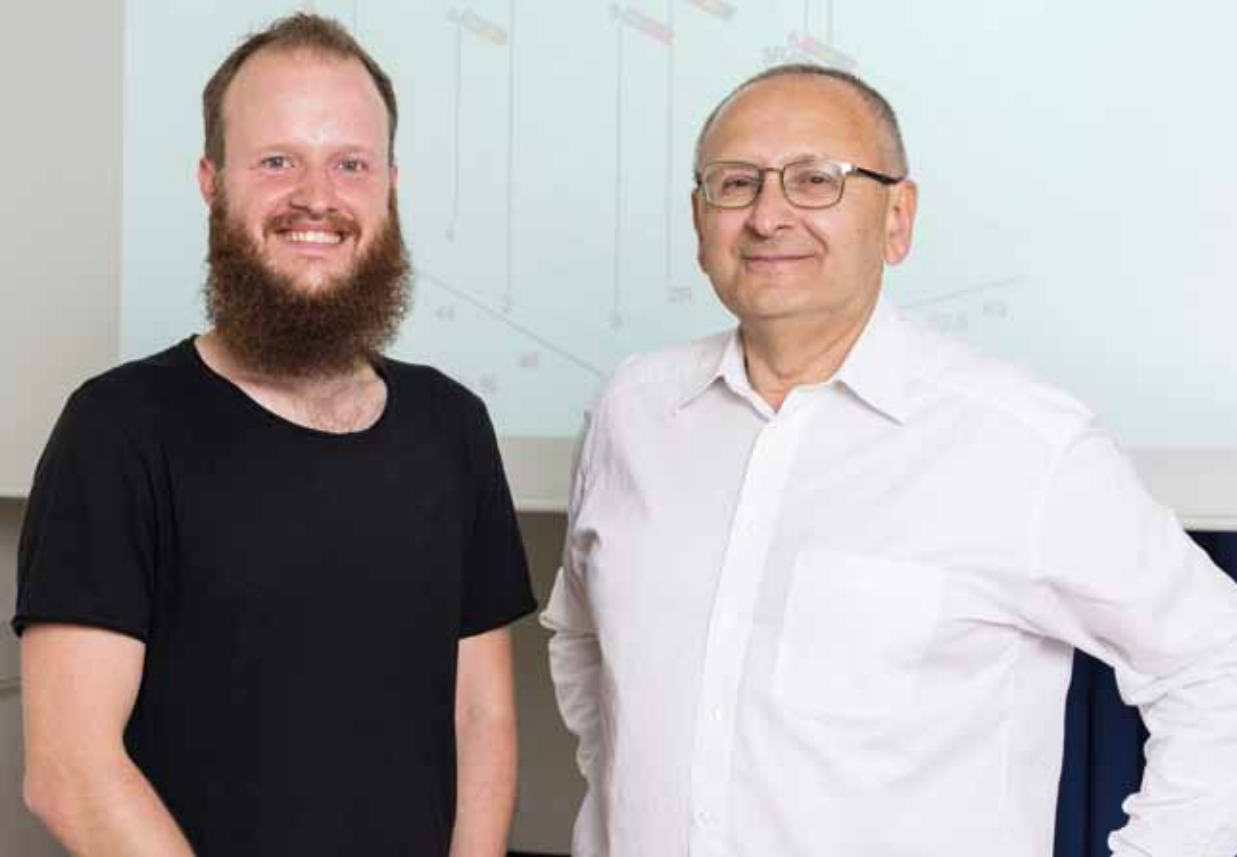
## DIE DRITTSTIMME

Wenn am 24. September der 19. Deutsche Bundestag gewählt wird, dürfen rund 61,5 Millionen wahlberechtigte Bundesbürger wieder zwei Kreuze auf ihren Stimmzettel machen. Mit der ersten Stimme wird der Direktkandidat des jeweiligen Wahlkreises gewählt, die zweite Stimme geht an eine Partei. „Leider wird bei diesem Wahlsystem der Wählerwille über konkrete Politikbereiche nur sehr unzureichend abgebildet“, sagt Andranik S. Tangian. Der außerplanmäßige Professor des Instituts für Volkswirtschaftslehre (ECON) am KIT hat die Ergebnisse der Bundestagswahlen 2009 und 2013 analysiert und die Programme aller teilnehmenden Parteien mit

den Umfrageergebnissen der renommierten Meinungsforschungsinstitute verglichen. Dabei hat der promovierte Mathematiker eine starke Diskrepanz zwischen den Wünschen der Wähler und den programmatischen Zielen der gewählten Parteien festgestellt. So rangiert die CDU/CSU, die 2013 mit 41,5 Prozent der Wählerstimmen das beste Ergebnis aller angetretenen Parteien feierte, in der von Tangian berechneten Liste auf dem letzten Platz von 28 Parteien. Den höchsten rechnerischen Übereinstimmungsgrad mit den Meinungsumfragen hat demnach die Partei „Die Linke“, die jedoch mit lediglich 8,5 Prozent der Wählerstimmen auf der Opposi-

tionsbank landete. „Viele Menschen treffen ihre Wahlentscheidung aus dem Bauch heraus“, lautet Tangians Fazit, „und das traditionelle und oft veraltete Bild der Parteien spielt dabei eine wichtigere Rolle als das aktuelle Wahlprogramm.“

Um den Wählerwillen künftig besser abzubilden, schlägt Tangian deshalb eine Drittstimme bei der Bundestagswahl vor. Ähnlich wie beim Wahl-O-Mat sollen die Wähler zu aktuellen politischen Themen wie der inneren Sicherheit befragt werden. Die Antworten werden dann mit den Wahlprogrammen der Parteien abgeglichen und entsprechend gewichtet. „Die kritischsten



Professor Andranik S. Tangian  
(rechts) und Tobias Dittrich

Professor Andranik S. Tangian  
(right) and Tobias Dittrich

## The Third Vote

Economics Professor Andranik S. Tangian Developed an Alternative Election Procedure at the KIT to Represent Public Will

TRANSLATION: RALF FRIESE

Professor Andranik S. Tangian of the KIT Institute for Economic Policy Research (ECON) analyzed the outcomes of the 2009 and 2013 federal elections and compared the platforms of all participating political parties with the results of opinion polls run by renowned public opinion research institutes. The doctor of mathematics discovered a considerable discrepancy between voters' wishes and the objectives outlined in the programs of the political parties elected. In order to develop a better way of reflecting the wishes of the electorate in the future, Tangian proposes a third vote for the elections to the federal parliament. As in the "elect-o-mat," voters are to be asked about current political topics, such as homeland security. The replies would then be balanced against the election platforms of the political parties and weighted accordingly. The economist considers the third vote to be a modern addition to the existing laws about elections to the federal parliament. During the elections to the student parliament of the incorporated student body of the KIT in early July 2016, Tobias Dittrich, academic staff member and co-worker of Tangian's, and 45 students of the seminar on decisionmaking in politics and industry, for the first time ran an experiment on the use of the third vote. In addition to the official voting tickets, the voluntary participants in the experiment were handed an anonymous questionnaire with ten statements about university policy. The positive, negative, or neutral attitudes of the students as shown on the 1069 experimental tickets returned were compared with the comments of the individual parties and evaluated mathematically in a special vector-based process. "The differences between the outcome of the election and the evaluation of third votes were rather drastic in some cases," summarizes Tobias Dittrich. Tangian also believes that reforming election laws is overdue because of the increasing lack of enthusiasm about politics and the growing distrust of political elites. Most of the concepts of political representation, Tangian says, were based on experience gained in the first democracies in France or the United States. ■

Punkte bei dieser Methode sind natürlich die Auswahl der Fragen und ihre Formulierungen", betont Tangian. Deshalb sollten die Parteien zunächst einmal eine eigene Auswahl von möglichen Fragen vorschlagen. Aus den eingesandten Vorschlägen müsste dann ein neutrales, mathematisches Optimierungsmodell die Fragen für die Drittstimme auswählen und idealerweise können durch die Antworten dann auch die Unterschiede zwischen den einzelnen Parteiprogrammen aufgezeigt werden. „Aber auch die Glaubwürdigkeit der Parteien muss bei der Auswertung der Fragen eine wichtige Rolle spielen“, sagt Tangian, und populistischen Parteien könne

Contact: [andranik-tangian@boeckler.de](mailto:andranik-tangian@boeckler.de) and [tobias.dittrich@kit.edu](mailto:tobias.dittrich@kit.edu)

durch eine speziell gewichtete Kombination von Zweit- und Drittstimme ein Riegel vorgeschoben werden.

Ohnehin sieht der habilitierte Volkswissenschaftler die Drittstimme lediglich als eine zeitgemäße Ergänzung zum bestehenden Bundestagswahlrecht. Mit der ersten Stimme wird nach Tangians Modell „Die Drittstimme“ weiterhin der Direktkandidat gekürt. Die Zweitstimme dient den Parteien aber lediglich zum Überspringen der Fünf-Prozent-Hürde. Kleineren Gruppierungen ohne gesellschaftlichen Rückhalt bleibt der Einzug ins Parlament dadurch wie bisher verwehrt. „Bei der Verteilung der Sitze kommt es aber nicht mehr auf die Zweitstimmen an, sondern vor allem auf die Ergebnisse der Drittstimmenberechnung“, stellt Tangian klar, denn entscheidend für die Verteilung der Parlamentssitze seien am Ende die kollektiven Präferenzen der gesamten Wählerschaft.

Während der Wahl zum Studierendenparlament der Verfassten Studierendenschaft des KIT wurde Anfang Juli 2016 von Tobias Dittrich, Mitarbeiter und Doktorand bei Professor Clemens Puppe, bei dem die außerplanmäßige Professur Tangians angesiedelt ist, und Studierenden erstmals ein Experiment zum Einsatz der Drittstimme durchgeführt. Neben den offiziellen Stimmzetteln mit den Namen der sieben Studierendenvertretungen erhielten die freiwilligen Teilnehmer des Experiments noch einen anonymen Fragebogen mit zehn hochschulpolitischen Aussagen wie „Sexismus ist aktuell ein Problem am KIT“ oder „Werbung von Unternehmen auf

dem Campus soll stark eingeschränkt werden“. Die zustimmende, ablehnende oder neutrale Haltung der Studierenden auf den 1069 abgegebenen experimentellen Stimmzetteln wurde mit den Stellungnahmen der einzelnen Parteien verglichen und nach einem speziellen vektorbasierten Verfahren mathematisch ausgewertet. Dabei wurde aus einem Popularitätsindex mit den Übereinstimmungen von Wählerantworten und Wahlprogramm und dem Universalitätsindex, bei dem die übereinstimmende Haltung der Parteien mit der Mehrheit der Wählerantworten erfasst wurde, ein Mittelwert gebildet. „Die Unterschiede zwischen dem Wahlergebnis und der Auswertung der Drittstimmen waren teilweise recht drastisch“, lautet Tobias Dittrichs Fazit. So erhielten die FiPS (33,7 Prozent) bei der direkten Wahl mehr als doppelt so viel Stimmen wie die Jusos (16,5 Prozent). Bei der Auswertung der Drittstimmen erzielten die Jusos allerdings das beste Ergebnis aller Parteien und lagen mit einem Mittelwert aus den beiden Indizes von 60 Prozent um zehn Prozentpunkte vor den FiPS.

Beim Weltforum für Demokratie in Straßburg präsentierte Tangian gemeinsam den beiden Studierenden Antonia Diemer und Marius Amrhein im November 2016 ein Video von der Drittstimmenabstimmung bei den Studierendenparlamentswahlen sowie die Ergebnisse des Experiments. „Unter den Demokratieexperten auf dem Forum stieß die Wahlmethode auf großen Zuspruch“, berichtet Tangian, „denn schließlich fühlen sich viele Menschen in ganz Europa von den Politikern schlichtweg nicht mehr verstanden.“

Eine Reform des Wahlrechts ist für Tangian auch wegen der zunehmenden Politikverdrossenheit und des zunehmenden Misstrauens gegenüber den politischen Eliten überfällig. Die meisten Konzepte der politischen Repräsentation basieren nach seinen Recherchen nämlich auf den Erfahrungen der ersten Demokratien in Frankreich oder den Vereinigten Staaten. Mit der Delegation von Experten sollten die verschiedenen sozialen Gruppen einer Gesellschaft eine Stimme in den Parlamenten erhalten. „Bei der repräsentativen Demokratie geht man davon aus, dass diese Delegierten aus den einzelnen Wahlkreisen dieselben Interessen vertreten wie ihre Landsleute“, so Tangian, doch mittlerweile gebe es für das Lösen von komplexen Problemstellungen in einer globalisierten Welt keine einfachen Antworten mehr. Außerdem habe sich die westliche Gesellschaft in den vergangenen Jahren fundamental verändert und vor allem durch die Digitalisierung von Medien und Politik stünden den Bürgern heute viel mehr Informationen zur politischen Entscheidungsfindung zur Verfügung als früher.

Ob die Drittstimme eines Tages tatsächlich einmal bei einer demokratischen Wahl für die Zusammenstellung des Parlaments eingesetzt wird, darüber möchte Tangian nicht spekulieren. „Wir haben unsere selbst gestellte Aufgabe erfüllt und einen funktionierenden Prototyp für ein neues und zeitgemäßes Wahlmodell entworfen“, sagt Tangian, „alles Weitere ist nun eine politische Entscheidung.“ ■

Kontakt: [andranik-tangian@boeckler.de](mailto:andranik-tangian@boeckler.de) und [tobias.dittrich@kit.edu](mailto:tobias.dittrich@kit.edu)





Professor Rudolf Löhner,  
Professor Bernhard Neumair  
undland Professor Achim Streit

## EIN ÖKO, DER SUPERSCHNELL RECHNEN KANN! FORHLR II ERHÄLT DEUTSCHEN RECHENZENTRUMSPREIS

### GREEN AND SUPERFAST GERMAN COMPUTING CENTER PRIZE FOR HIGH-PERFORMANCE COMPUTER FORHLR II

VON DOMENICA RIECKER-SCHWÖRER // TRANSLATION: HEIDI KNIERIM // FOTO: IRINA WESTERMANN

Erster Platz für das neu gebaute Rechenzentrum des Forschungshochleistungsrechners ForHLR II: Beim Deutschen Rechenzentrumspreis 2017 belegte der im vergangenen Jahr in Betrieb gegangene Supercomputer nun den ersten Platz in der Kategorie „Neu gebaute energie- und ressourceneffiziente Rechenzentren“. Mit mehr als 24 000 Rechenkernen verfügt ForHLR II über ein besonders energiesparendes Kühlsystem. Er kostete 26 Millionen Euro.

Federführend gefördert hat das 26-Millionen-Projekt das Land Baden-Württemberg gemeinsam mit dem Bund. Die Hälfte der bereitgestellten Mittel kam aus dem Landshaushalt: „ForHLR II spielt eine wichtige Rolle in unserer Landesstrategie für das Höchstleistungsrechnen. Dass der Rechner auch ein Öko ist, freut uns natürlich umso mehr. Das ist ein weiterer Beleg dafür, dass Leistung und Ressourceneffizienz Hand in Hand gehen können“, sagt Baden-Württembergs Wissenschaftsministerin Theresia Bauer. „Ohne die Unterstützung aus dem Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst und auch durch die Ministerin selbst, wäre es nicht in dieser Form möglich gewesen, die Energieeffizienz zu einem besonderen Schwerpunkt des Projektes zu machen“, erklärt auch Professor Bernhard Neumair, Direktor des Steinbuch Centre for Computing (SCC). So aber füge sich der Betrieb des Hochleistungsrechners perfekt in das auf Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung basierende Gesamtkonzept für die Energieversorgung des KIT. ■

Info: [www.scc.kit.edu/dienste/forhlr2.php](http://www.scc.kit.edu/dienste/forhlr2.php)

First place for the high-performance computer ForHLR II: The supercomputer that began operation last year reached the first place in the category “Newly Built Energy- and Resource-efficient Computing Centers” of the 2017 German Computing Center Prize. Housed in the new computing center building, ForHLR II has more than 24,000 processor cores and is equipped with a highly energy-efficient cooling system. The costs of the computer totalled EUR 26 million.

The project was funded equally by the state of Baden-Württemberg and the Federal Republic of Germany: “ForHLR II plays an important role in our state’s strategy for supercomputing. And, of course, I am very pleased that it is a green product. It is another example of performance being compatible with resource efficiency,” says Baden-Württemberg Minister of Science Theresia Bauer.

“Without the support of the Ministry for Science, Research, and the Arts and the Minister herself, it would have been impossible to make energy efficiency a focus of the project,” says Professor Bernhard Neumair, Director of the Steinbuch Centre for Computing (SCC). Operation of the high-performance computer is integrated perfectly into KIT’s energy supply concept based on tri-generation. ■

Read more: [www.scc.kit.edu/dienste/forhlr2.php](http://www.scc.kit.edu/dienste/forhlr2.php)

# IMPRESSUM / IMPRINT

Herausgeber/Editor

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Karlsruhe Institute of Technology (KIT)

Präsident Prof. Dr.-Ing. Holger Hanselka

Postfach 3640 // 76021 Karlsruhe // Germany

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

KIT – Die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft

KIT – The Research University in the Helmholtz Association



Zertifiziert seit 2010  
audit familiengerechte  
hochschule

## AUFLAGE/CIRCULATION

15 000

## REDAKTIONSANSCHRIFT/EDITORIAL OFFICE

Strategische Entwicklung und Kommunikation/

Strategic Corporate Development and Communication

Leiterin: Alexandra-Gwyn Paetz

KIT, Redaktion lookKIT // Postfach 3640 // 76021 Karlsruhe

[www.sek.kit.edu/kit\\_magazin](http://www.sek.kit.edu/kit_magazin)

## REDAKTION/EDITORIAL STAFF

Domenica Riecker-Schwörer (verantwortlich/responsible) <drs>

Tel./Phone: 0721 608-26607 // E-Mail: [domenica.riecker-schworer@kit.edu](mailto:domenica.riecker-schworer@kit.edu)

## BILDREDAKTION/COMPOSITION OF PHOTOGRAPHS

Gabi Zachmann und Dienstleistungseinheit Allgemeine Services/Dokumente

General Services Unit/Documents Group

Nachdruck und elektronische Weiterverwendung von Texten und

Bildern nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion.

Reprint and further use of texts and pictures in an electronic

form require the explicit permit of the Editorial Department.

## ÜBERSETZUNG/TRANSLATION

Dienstleistungseinheit Internationales/Sprachendienst

International Affairs Service Unit/Translation Services

Byron Spice

## KORREKTORAT/PROOFREADING

Dienstleistungseinheit Internationales/Sprachendienst

International Affairs Service Unit/Translation Services

## ANZEIGENVERWALTUNG/ADVERTISEMENT MANAGEMENT

ALPHA Informationsgesellschaft mbH // E-Mail: [info@alphapublic.de](mailto:info@alphapublic.de)

## LAYOUT UND SATZ/LAYOUT AND COMPOSITION

modus: medien + kommunikation gmbh // Albert-Einstein-Str. 6

76829 Landau // [www.modus-media.de](http://www.modus-media.de)

Mediengestaltung: Julia Eichberger

Grafik-Design: Christine Heinrich // [www.christine-heinrich-art.de](http://www.christine-heinrich-art.de)

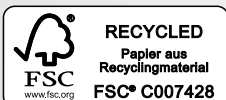
## DRUCK/PRINT

Krüger Druck + Verlag GmbH & Co. KG // Handwerkstraße 8–10 // 66663 Merzig

lookKIT erscheint viermal pro Jahr, jeweils zum Ende eines Quartals.

lookKIT is published four times per year at the end of three months' intervals.

Gedruckt auf 100 Prozent Recyclingpapier mit dem Gütesiegel „Der Blaue Engel“



# lookKIT

Als einer der führenden deutschen Anbieter kundenspezifischer elektronischer Test- & Prüfsysteme suchen wir ab sofort einen Mitarbeiter:

## Studentische Hilfskraft im Testengineering Umfeld (m/w)

### Über THEsystems

THEsystems ist ein inhabergeführtes Unternehmen für Mess-, Test- und Prüftechnik. An unserem Standort in Karlsruhe konzeptionieren, entwickeln und fertigen wir seit über 25 Jahren innovative und zuverlässige Produkte. Unsere Produkte werden unter anderem in der Fahrzeugindustrie, der Medizintechnik sowie im Maschinen- und Anlagenbau verwendet. Wir verstehen uns als Entwickler von Produkten sowie als Dienstleister, der die Herausforderungen unserer Kunden erkennt und sie bei diesen unterstützt. Kunden und Qualitätsbewusstsein stehen im Mittelpunkt unseres Denkens und Handelns. Wir leben die Partnerschaft mit unseren Kunden. Weitere Informationen über unser Unternehmen finden Sie unter [www.thesystems.de](http://www.thesystems.de).

### Ihre Aufgaben

- Planungsunterstützung und Umsetzung von Aufträgen für Testsysteme
- Ausarbeitung von Konzepten und Lösungen
- Unterstützung bei der Erstellung von Aufbau- und Verdrahtungsplänen
- Erstellen auftragsbezogener Unterlagen sowie Dokumentation
- Unterstützung bei Tests und Inbetriebnahme von Testsystemen intern

### Ihr Profil / Ihre Qualifikationen

- Derzeitiges Hochschulstudium im Bereich Mechatronik, Elektronik, Nachrichtentechnik oder vergleichbar
- Idealerweise Branchenerfahrung im Bereich Elektronik / Automobilelektronik, z.B. abgeschlossene Berufsausbildung
- Gute MS-Office Kenntnisse (Word, Excel, PowerPoint, Outlook)
- Erfahrung im Umgang mit CAD-Programmen wäre von Vorteil

### Unser Angebot

- Eine interessante, abwechslungsreiche Tätigkeit
- Ein angenehmes Arbeitsklima
- Anspruchsvolle und eigenverantwortliche Aufgaben

Wir freuen uns auf Ihre aussagekräftige Bewerbung vorzugsweise per E-Mail als PDF-Dokument an [jobs@thesystems.de](mailto:jobs@thesystems.de).



Lotzbeckstr. 9  
D-76185 Karlsruhe  
Tel.: 0721 160 809 70

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

# IM OKTOBER ERSCHEINT DIE NEUE AUSGABE!

Bei Interesse an einer  
Anzeigenschaltung  
wenden Sie sich bitte an:

# ALPHA

ALPHA Informationsgesellschaft mbH

Ansprechpartnerin: Frau Kark

Telefon: 06206 939-342

E-Mail: [tatjana.kark@alphapublic.de](mailto:tatjana.kark@alphapublic.de)

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



**BACHELOR- / MASTERTHESIS oder PRAKTIKUM**

PRECITEC. THE SMART WAY TO LASER

**VOM STUDIENABSCHLUSS ZUM DIREKTEINSTIEG BEI PRECITEC!**

Sie stehen kurz vor dem Studienabschluss und was noch fehlt, ist Ihre Abschlussarbeit? Sie sind mitten im Studium und suchen ein Praktikum?

**SIE UNTERSTÜTZEN UNS ZUM BEISPIEL BEI DER ENTWICKLUNG VON:**

- neuen Bildverarbeitungsalgorithmen für Hochgeschwindigkeitskameras
- 3D-Messverfahren in FPGAs
- Systemen zur Kontrolle von Robotern
- Regelungsverfahren für optische Elemente in Lasern
- Werkzeugen (Linux) zur Auswertung von Versuchen in der Lasermaterialbearbeitung

**BEI UNS FINDEN SIE:**

- moderne Arbeitsbedingungen
- umfangreiche Einarbeitung in die Aufgabengebiete
- abwechslungsreiche und anspruchsvolle Aufgaben
- Zukunft mit Entwicklungsperspektive
- freundliche und kooperative Atmosphäre eines Familienunternehmens
- langjährige und erfahrene Mitarbeiter

**PRÄZISE PASSEN SIE ZU UNSEREN ANFORDERUNGEN, WENN SIE:**

- Student/in der Informatik oder eines technischen oder naturwissenschaftlichen Studienganges sind
- erste Erfahrung mit C++ sammeln konnten
- Freude am Entwickeln von Software haben
- teamfähig sind
- sehr gute kommunikative Fähigkeiten besitzen

Die **Precitec Gruppe** ist weltweit führender Hersteller von Komponenten und Systemlösungen im Bereich **Lasermaterialbearbeitung** sowie von optischen Messsystemen. Mit über 480 Mitarbeitern an 10 Standorten stellen wir unsere **internationale Präsenz** sicher. Hohe Investitionen in **Forschung und Entwicklung** und die daraus resultierende **Innovationskraft** sind Schlüsselfaktoren für den Unternehmenserfolg. Als **Familienunternehmen** liegt unser Augenmerk auf einer nachhaltigen und unabhängigen Entwicklung. Um unsere Marktposition auszubauen und mit dem **rasanten** Wachstum Schritt zu halten, benötigen wir Sie für den Bereich **Lasermaterialbearbeitung in Gaggenau**.

INTERESSIERT? Dann bewerben Sie sich unter Angabe Ihrer Gehaltsvorstellung direkt über [www.precitec-karriere.de](http://www.precitec-karriere.de) oder senden Sie uns Ihre vollständigen Bewerbungsunterlagen per Mail an Frau Weber unter [karriere@precitec.de](mailto:karriere@precitec.de). Wenn Sie mehr über uns erfahren möchten, besuchen Sie uns doch im Internet unter [www.precitec.de](http://www.precitec.de) oder rufen Sie uns unter 07225/684-686 an. Precitec GmbH & Co. KG | Draistraße 1 | 76571 Gaggenau



Hohe Spannungen, fliegende Verdrahtung, heiße Oberflächen und bewegte Teile... Was im Uni-Labor noch akzeptabel scheint, wird im täglichen Leben schnell zur gefährlichen Falle. Denn nicht jeder weiss um die Gefahren oder lässt sich durch Warnschilder abschrecken.

Nemko ist zur Stelle, wenn es darum geht, Geräte und Installationen sicher zu machen. Seit über 80 Jahren prüfen und zertifizieren wir alles, für das es eine Norm gibt - vom Küchenmixer bis zur Zentrifuge, von der Kochplatte bis zur Heizungsanlage. Und nicht nur Deutschland und Europa machen wir ein Stückweit sicherer. Auch bei internationalen Zertifizierungen sind wir ein verlässlicher Ansprechpartner und sorgen für stressfreien Marktzugang zu über 150 Ländern.

Und neben sicheren Geräten sorgen wir auch für sichere Fahrtreppen, Fluchtwege, Blitzableiter, Feuerlöschanlagen... und was sonst an öffentlichen Gebäuden oder Einrichtungen noch geprüft und abgenommen werden muss.

Einen Einblick in unsere Dienstleistungen finden Sie auf [www.nemko.com/de](http://www.nemko.com/de).

Und weil es bei Prüfung und Zertifizierung immer viel zu tun gibt, sind wir am Standort Pfinztal ständig auf der Suche nach Verstärkung durch **Prüfingenieure**. Das gilt für unser akkreditiertes Sicherheits- und EMV-Labor als auch für die Prüfungen vor Ort an Gebäuden und Anlagen im Bereich der Revision.

Wenn Sie ein Studium der Fachrichtungen **Maschinenbau oder Elektrotechnik** erfolgreich abgeschlossen haben und einen verantwortungsvollen und abwechslungsreichen Job suchen, bewerben Sie sich bei Nemko.

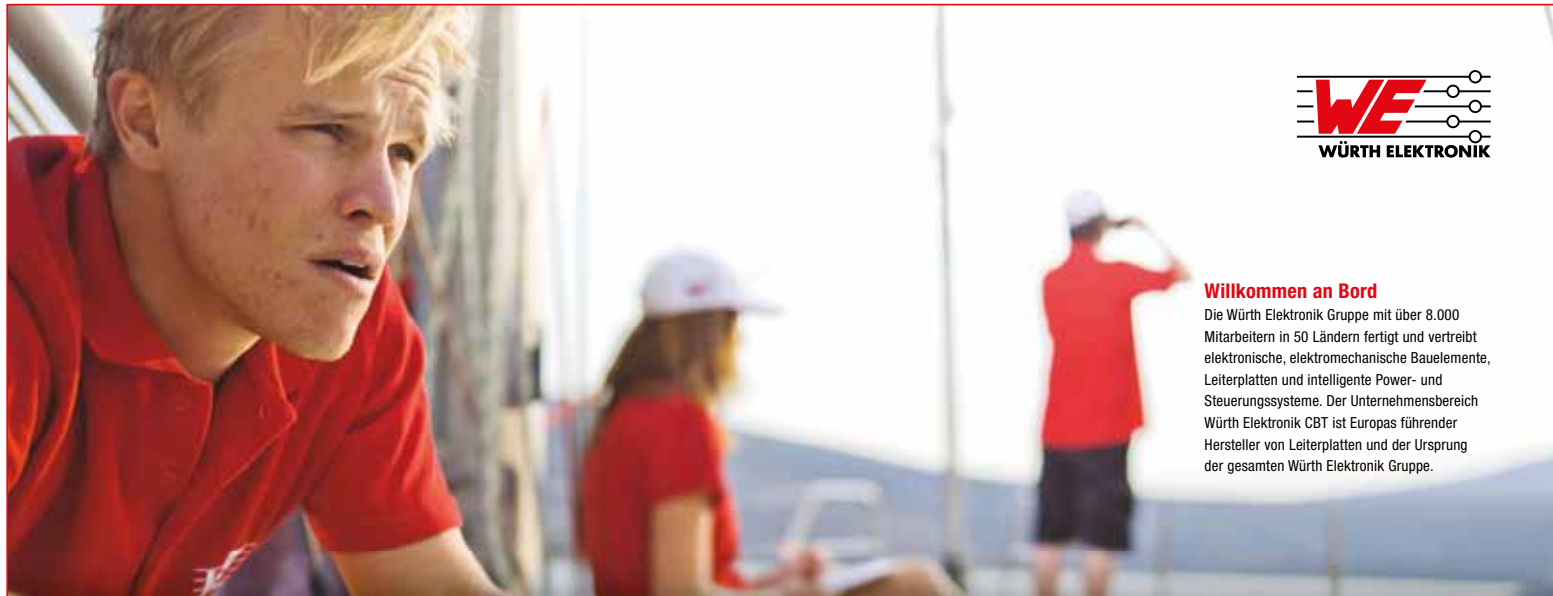
Bei uns finden Sie flache Hierarchien, offene Kommunikationskultur und echte Teamarbeit bei einer herausfordernden Aufgabe, die auf langfristige Zusammenarbeit baut.

**Wir freuen uns auf Ihre Bewerbungen!**

**Nemko GmbH & Co. KG**  
- Bewerbung -

Reetzstr. 58  
76327 Pfinztal

e-mail: [bewerbungen@nemko.com](mailto:bewerbungen@nemko.com)



**Willkommen an Bord**

Die Würth Elektronik Gruppe mit über 8.000 Mitarbeitern in 50 Ländern fertigt und vertreibt elektronische, elektromechanische Bauelemente, Leiterplatten und intelligente Power- und Steuerungssysteme. Der Unternehmensbereich Würth Elektronik CBT ist Europas führender Hersteller von Leiterplatten und der Ursprung der gesamten Würth Elektronik Gruppe.

**Zukunft ausloten und Neuland entdecken!**

Raum für Entwicklung und Karriere geboten.

**Trainee (m/w)**

Produktentwicklung | Prozessentwicklung | Qualitätsmanagement | Verfahrenstechnik  
für unseren Standort Schopfheim



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

more than you expect

// diconium



**Fast track to digital leadership**

## Lust auf einen neuen Job im E-Business?

### Unsere Einstiegsmöglichkeiten:

- Project Manager
- IT Consultant
- Client Manager
- AEM-Developer
- Software Developer
- Scrum Master / Agile Coach

[www.diconium.com/career](http://www.diconium.com/career)



## JVM-Profis(m/w) gesucht!



### Software Engineers (m/w)

- o für JavaVM and Libraries
- o für Realtime OS Interface
- o für Java Tools

### QA Engineers (m/w)

- o für Cross-Platform-Systeme

### Unsere Anforderungen

- o Sehr guter Hochschulabschluss in Informatik oder in einem vergleichbaren Studienfach
- o Erfahrung in verschiedenen Programmiersprachen
- o Begeisterung für aktuelle Java-Versionen und andere JVM-basierte Sprachen
- o Erfahrungen in Bereichen wie (3D-) Grafikkibliotheken, Netzwerk, Security, eingebettete Systeme oder Echtzeitbetriebssysteme

### Wir bieten

- o anspruchsvolle Aufgabenstellungen
- o angenehmes Arbeitsklima in einem hochmotivierten Team
- o Weiterbildungsmöglichkeiten

Die aicas GmbH ist ein führender Hersteller moderner Java-Entwicklungswerkzeuge und -Plattformen für Embedded- und Echtzeit-Systeme in Bereichen wie Automotive Infotainment, Industrieautomatisierung, Avionik und Medizintechnik.

aicas GmbH, Tel.: 0721 663 968 0  
Karlsruhe Mail: [jobs@aicas.com](mailto:jobs@aicas.com)

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



Komplexes  
System sucht  
leidenschaftliche  
**Ingenieure,**  
für die anspruchsvolle  
Lösungen ganz  
großes Kino sind.

Bei Bürkert arbeiten wir an individuellen Systemlösungen für unsere Kunden. Die Erfahrung und das Wissen unserer Ingenieure sind dabei ebenso gefordert wie ihre Leidenschaft, ihre Kreativität und auch ihr Mut, über Grenzen hinweg zu denken und auch mal ganz neue Wege zu gehen. Dafür braucht man Leute, die Herausforderungen gerne annehmen und sich nicht mit der Rolle des Zuschauers begnügen. Gehören Sie dazu?

Wir bieten für Studierende Praktika, Werkstudententätigkeiten und Abschlussarbeiten.

**Mutige gesucht.**

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



Die Lesaffre Deutschland besteht aus den 3 deutschen Unternehmen Fala GmbH, Lesaffre GmbH und Asmussen GmbH.



Sie sind die deutschen Tochtergesellschaften der international renommierten Lesaffre Group mit Hauptsitz in Lille (FR), die als weltweiter Marktführer im Bereich Hefe und Hefeextrakte seit über 160 Jahren in inzwischen 170 Ländern für stetig hohe Qualitätsstandards sorgt.

DEUTSCHLAND

Zur Verstärkung unseres Teams in Bühl  
(ab 01.07.2017 Firmenumzug nach Kehl-Sundheim)  
suchen wir **ab sofort** eine/n

## IT-Mitarbeiter (m/w)

für eine unbefristete Festanstellung (40-Std-W. / Gleitzeitmodell)

### Hauptaufgaben:

Inhouse-Support und umfassende Projektarbeit bei unserer SAP-Migration (Konzern-Core-Model 2017)

Nähere Informationen finden sie unter:  
[www.fala-hefe.de/stellenangebote](http://www.fala-hefe.de/stellenangebote)

 **Baumer**  
Passion for Sensors

# Wir begeistern Talente – Talente begeistern uns.

Baumer ist immer auf der Suche nach klugen Köpfen, die unsere Leidenschaft für Sensoren teilen.

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

[ebmpapst.com/karriere](http://ebmpapst.com/karriere)



## Entdecke ebm-papst in dir.

Sie wollen die Theorie endlich **in die Praxis** umsetzen?  
Wir haben die Projekte dafür.

ebm-papst ist ein international führendes Technologieunternehmen für Luft- und Antriebstechnik. Damit das so bleibt, bieten wir Studierenden die besten Bedingungen für Berufsorientierung und Karrierestart. Wie viel ebm-papst steckt in Ihnen? Finden Sie es heraus und entdecken Sie einen der innovativsten Arbeitgeber Süddeutschlands.

**ebmpapst**

# HOBART

## STARTEN SIE JETZT IHRE KARRIERE BEIM WELTMARKTFÜHRER



### WIR BIETEN:

Studenten der Fachrichtungen Maschinenbau, Wirtschaftsingenieurwesen, Wirtschaftsinformatik, Elektrotechnik und BWL

### PRAXISSEMESTER, BACHELOR- UND MASTERARBEITEN

 in den genannten Fachrichtungen an.

Nach dem Abschluss des Studiums ist die Übernahme in ein festes Arbeitsverhältnis möglich.



### Einfach QR-Code scannen und mehr erfahren!

[www.hobart.de/karriere-beim-weltmarktfuehrer.html](http://www.hobart.de/karriere-beim-weltmarktfuehrer.html)

### WIR SUCHEN:

Studenten der genannten Fachrichtungen, die ein ausgeprägtes Interesse an innovativer Technik haben und mit eigenen Ideen zum Erfolg unseres Unternehmens beitragen.

HOBART GmbH | [www.hobart.de](http://www.hobart.de) | [bewerbung@hobart.de](mailto:bewerbung@hobart.de)

**Aktuelle Angebote finden Sie auf unserer Webseite.**

## Du entwickelst es. Du planst es.

Bei andrena erwarten Dich im ersten Jahr nicht nur erste Projekte, sondern auch unser Trainingsprogramm zum ASE Developer. Das ergänzt die frische Praxiserfahrung um Fach- und Hintergrundwissen.

Im Jahr Zwei zertifizierst Du dich beispielsweise als Professional Scrum Master. Begleitet wirst du von Kolleginnen und Kollegen, die Wissenstransfer groß schreiben. Und in Deutschland zu den Vorreitern im agilen Software Engineering gehören.

Und wann gehörst Du zu uns?

**andrena**  
OBJECTS



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

Gestalten Sie Ihre erfolgreiche Zukunft  
gemeinsam mit uns!



Hafner-Muschler zählt zu den innovativsten und leistungsfähigen Unternehmen der Kälte-, Klima- und Wärmetechnik.

Durch unsere ausgesprochen gute Stellung am Markt sind wir kompetenter Ansprechpartner für unsere Kunden aus Industrie und Gewerbe. Gemeinsam mit diesen verwirklichen wir deren Projekte.

Zur Verstärkung unesres Teams in Balingen suchen wir Sie als:

- **Projektierungsingenieur Vertrieb Innendienst (m/w)**
- **Projektleiter Industrie- und Gewerbekälte (m/w)**

Weitere Infos zu den Stellen finden Sie unter [www.hafner-muschler.de](http://www.hafner-muschler.de)

**Hafner-Muschler**

**Kälte- und Klimatechnik GmbH & Co. KG**

Mühlsteigstraße 6 ■ 72336 Balingen

Tel.: +49 (0)7433 9692 0 ■ E-Mail: [info@hafner-muschler.de](mailto:info@hafner-muschler.de)



## Beste Perspektiven für Ingenieure



**Starten Sie** Ihre berufliche Laufbahn in einem mittelständischen internationalen High-Tech-Unternehmen. **Die Helmut Fischer GmbH Institut für Elektronik und Messtechnik** ist führender Spezialist für elektronische Schichtdickenmess-, Materialanalyse- und Werkstoffprüfgeräte. „Made in Germany“ ist ein wichtiger Bestandteil der FISCHER-Philosophie. Wir entwickeln und produzieren seit über 60 Jahren **innovative Messtechnik**, die auf der ganzen Welt zum Einsatz kommt: in der Automobilindustrie, im Schiffsbau, an Hochschulen, in Laboren, in der Edelmetallverarbeitung und in der Spitzentechnologie.

### Ihre Chance

**Wir beschäftigen** heute rund 250 Mitarbeiter am Stammsitz in Sindelfingen und über 500 Mitarbeiter weltweit.

**Entwickeln Sie** mit hochqualifizierten Ingenieuren und Wissenschaftlern, spezialisiert auf Elektronik, Konstruktion, Informatik, Physik und Chemie, laufend neue innovative Produkte und Verfahren.

**Wirken Sie** mit in einem erfolgreichen Unternehmen mit flachen Hierarchien an einem attraktiven Standort. Unser Firmensitz Sindelfingen liegt in naturnaher Umgebung mit sehr guter Infrastruktur und hervorragender Verkehrsanbindung.

**Wir unterstützen Sie** sowohl beruflich mit individuellen Weiterentwicklungsmöglichkeiten als auch persönlich durch interessante Sozialleistungen.

### Interessiert?

Dann senden Sie uns Ihre aussagekräftigen und vollständigen Bewerbungsunterlagen zu.

**Helmut Fischer GmbH**  
**Institut für Elektronik und Messtechnik**  
 D-71069 Sindelfingen, Industriestraße 21  
 Telefon +49(0) 7031/303-0  
 Telefax +49(0) 7031/303-710  
[personal@helmut-fischer.de](mailto:personal@helmut-fischer.de)  
[www.helmut-fischer.de](http://www.helmut-fischer.de)



Schichtdicke  Materialanalyse  Mikrohärtre  Werkstoffprüfung

Isolieren, Verbinden und Schützen in Nieder- oder Mittelspannung mit innovativen, vollständigen Systemlösungen: Von hochwertigen Produkten über kompetente Beratung bis hin zu anspruchsvollen Schulungen – wir bieten mehr! Cellpack Electrical Products, ein Unternehmen der Behr Bircher Cellpack Gruppe, ist mit ca. 250 Mitarbeitern international erfolgreich in Entwicklung, Produktion und Vertrieb von Kabelgarnituren bis 42 kV.

Im Bereich Vertrieb und Marketing suchen wir zum nächstmöglichen Zeitpunkt einen

## **Produktmanager Zubehör und Handelsware (m/w)**

### Ihre Aufgaben

- Entwicklung und Umsetzung der Produkt- und Vermarktungsstrategie für Zubehör und Handelsware
- Erschließung wettbewerbsfähiger Beschaffungsquellen und Verhandlung mit den präferierten Zulieferern
- Product Lifecycle-Management
- Definition und Ausgestaltung des Marketing-Mix
- Erarbeitung und Durchführung von Market Launch-Kampagnen
- Führen von „Cross-Functional“-Produktprojekten
- Markt- und Wettbewerbsanalyse
- Support des Vertriebs bei wichtigen Kundenprojekten-/Ausschreibungen

### Ihr Profil

- Abgeschlossenes Studium, idealerweise im Fachgebiet Elektrotechnik, Mechatronik, Wirtschaftsingenieurwesen o. ä.
- Alternativ: ausgeprägte Fähigkeiten im Marketing und langjährige Erfahrung als Produktmanager mit nachweisbaren Erfolgen
- Erfahrung mit der Planung und dem Vertrieb von Handelswaren wünschenswert
- Beherrschung wichtiger PM-Tools wie Segmentierung, D-t-C, Wertanalyse, Projektmanagement und sonstiger Management-Techniken
- Branchenerfahrung ist wünschenswert
- Gute Kenntnisse in MS Office, SAP-Anwenderkenntnisse von Vorteil
- Sehr gute Deutsch- und Englischkenntnisse
- Gute Kommunikationsfähigkeit auf internationaler Ebene
- Logisches und strategisches Denkvermögen
- Gestaltungswille, Eigeninitiative, hohe Überzeugungs- und Durchsetzungsfähigkeit, überdurchschnittliche Teamfähigkeit
- Internationale Reisebereitschaft

### Unser Angebot

- Von uns dürfen Sie eine abwechslungsreiche und interessante Tätigkeit mit großer Selbständigkeit in einem dynamischen Umfeld erwarten.
- Wir bieten Ihnen viel Raum für freies Arbeiten in einem kollegialen Umfeld mit flachen Hierarchien.
- Sie können Ihre Fähigkeiten und Erfahrung in ein dynamisches Team einbringen und so den Erfolg des Unternehmens entscheidend mittragen.

**Sie haben das Gefühl, wir suchen genau Sie?** Dann ergreifen Sie die Möglichkeit und bewerben Sie sich online unter [www.bbc-group.com/jobs/](http://www.bbc-group.com/jobs/) oder per E-Mail. Wir freuen uns auf Ihre vollständigen Bewerbungsunterlagen, in denen Sie bitte auch den frühestmöglichen Einstiegstermin sowie Ihre Gehaltsvorstellungen angeben.

### CELLPACK GmbH

Carl-Zeiss-Straße 20 | 79761 Waldshut-Tiengen | Telefon +49 7741 6007-62  
personal.de@cellpack.com | [www.cellpack.com](http://www.cellpack.com)



## Bei uns einsteigen heißt aufsteigen! Starten Sie Ihre Karriere bei der SV.

Hochschulabsolventen der Bereiche

**Informatik  
Wirtschaftswissenschaften  
Mathematik**

**2017  
TRAINEE-  
AUSZEICHNUNG  
ABSOLVENTA**

sind bei der SV goldrichtig. Steigen Sie ein mit einem SV Nachwuchsprogramm und nutzen Sie die zahlreichen Aufstiegs- und Entwicklungsmöglichkeiten. Bei uns können Sie Themen übergreifend bewegen, eigenverantwortlich in Projekten arbeiten und werden dabei professionell begleitet.

Die Leistungen können sich sehen lassen; flexible Arbeitszeiten bieten Spielraum.

Mit knapp 5.000 Mitarbeitern ist die SV Sparkassen-Versicherung ein Konzern, der sich durch ein partnerschaftliches Miteinander und eine hohe Aufgabenvielfalt auszeichnet. Mit unseren innovativen Produkten sind wir ein erfolgreiches Unternehmen und im Markt bestens positioniert.

Verwirklichen Sie mit Kompetenz und Engagement Ihre Karriereziele.

### Interessiert?

Dann bewerben Sie sich online über [www.sv-karriere.de](http://www.sv-karriere.de).





## Raum für Karriere in einer Zukunftsbranche.

Alles Wichtige unter:

[durchstarten-bei-algeco.de](http://durchstarten-bei-algeco.de)

**0 18 02 / 42 32 42**

€ 0,06 pro Anruf • Mobilfunk max. € 0,42/Min.

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

**algeco**<sup>®</sup>

An ALGECO SCOTSMAN Company



www.TE.com

TE Connectivity (NYSE: TEL) ist ein weltweit führendes Technologieunternehmen mit einem Umsatz von 12 Milliarden US-Dollar. Unsere Lösungen für Verbindungstechnologie und Sensorik spielen in der heutigen, zunehmend vernetzten Welt eine Schlüsselrolle. Wir arbeiten mit Ingenieuren zusammen, um aus ihren Konzepten innovative Produkte zu machen.

Unsere 75.000 Mitarbeiter, darunter 7.300 Entwicklungsingenieure, sind zuverlässige Partner für Kunden in über 150 Ländern und aus einer Vielzahl von Branchen. Unsere Überzeugung ist auch unser Motto: EVERY CONNECTION COUNTS - [www.TE.com](http://www.TE.com).

An unserem Automotive Europa-Headquarter suchen wir zum nächstmöglichen Zeitpunkt einen

### R&D PRODUCT DEVELOPMENT ENGINEER (M/W)

#### Ihre Aufgaben

- Selbstständige Entwicklung / Konstruktion von elektromechanischen Bauteilen, wie z.B. Steckverbinder, Kontaktsysteme, Sicherungsdosen
- Erstellung der nach dem gültigen Entwicklungsprozess geforderten Dokumentationen
- Auswahl geeigneter Werkstoffe entsprechend den Anforderungen im Lastenheft oder Spezifikationen des Kunden
- Planung, Einleitung und Auswertung von entwicklungsbegleitenden Laboruntersuchungen
- Erstellung von Design-FMEA's und Teilnahme bei der Erstellung von Prozess-FMEA's
- Koordination der qualifizierenden Erprobungen während der Prototypen- und Serienphase

#### Ihr Profil

- Dipl.-Ing. (m/w) Maschinenbau/Konstruktion, Feinwerktechnik o.ä. (FH, TH, BA) bzw. Ausbildung zum staatl. geprüften Techniker (Feinwerktechnik,...)
- Erste Erfahrung mit Entwicklungsprozessen im Automotive-Umfeld und den entsprechenden Qualitätsanforderungen
- Erfahrung in den Bereichen Spritzgieß-, Stanz-, Biege- und Werkstofftechnik
- Erfahrung in der Konstruktion komplexer Bauteile mit Creo/Pro Engineer
- Gute Kenntnisse im Umgang mit MS Office
- Sehr gute Englischkenntnisse in Wort und Schrift
- Kenntnisse in Design-To-Cost Bewertung (betriebswirtschaftliche Grundkenntnisse)
- Engagement, Teamfähigkeit und Flexibilität
- Selbstständige und zielorientierte Arbeitsweise
- Sicheres und repräsentatives Auftreten gegenüber internen sowie externen Schnittstellen

**TE Connectivity Germany GmbH**

Amperestr. 12-14  
64625 Bensheim

EVERY CONNECTION COUNTS



# Raffinierte Technik braucht kompetente und engagierte Mitarbeiter



**MiRO zählt zu den modernsten und leistungsfähigsten Raffinerien Europas und mit rund 1000 Mitarbeitern zu den größten Arbeitgebern in der Region Karlsruhe.**

Die Herstellung hochwertiger Mineralölprodukte ist ein komplexer Prozess, der hohe Anforderungen an die Planung, Steuerung und Instandhaltung der Anlagentechnik stellt.

Dafür brauchen wir kompetente und engagierte Mitarbeiter, die dafür sorgen, dass sowohl der Prozess als auch das Ergebnis unseren anspruchsvollen Qualitäts-, Sicherheits- und Umweltstandards genügen. Wenn Sie Ihr Wissen und Engagement in unser Team einbringen möchten, erwartet Sie bei MiRO ein interessanter Arbeitsplatz mit beruflichen Entwicklungsmöglichkeiten.

Informieren Sie sich über unser Unternehmen unter [www.miro-ka.de](http://www.miro-ka.de)

**Mineraloelraffinerie  
Oberrhein GmbH & Co. KG**

Nördliche Raffineriestr. 1  
76187 Karlsruhe  
Telefon: (0721) 958-3695

**Personalbetreuung /-grundsatz /-recruiting**  
Frau Mónica Neumann





Ausbildung oder Studium,  
dann Karriere. Jetzt planen und

# Zukunft spüren

bei den Besten – ZIEHL-ABEGG



noch schnell ein Selfie  
und dann ab in die Zukunft



Die Königsklasse in Lufttechnik, Regeltechnik und Antriebstechnik

Bewegung durch Perfektion

