

Den nächsten großen Fortschritt messen.



Seeing beyond



Arbeiten wo Fortschritt beginnt.

Du willst Deine Spuren hinterlassen? Zukunft und technologischen Fortschritt aktiv mitgestalten? Die Welt mit Deinen Ideen voranbringen? Bei uns hast Du die Möglichkeit dazu! Definiere die Grenzen des Machbaren neu. Geh neue Wege, entwickle Innovationen und wachse dabei über Dich hinaus. Übernimm Verantwortung. Arbeite in einem offenen Umfeld mit zahlreichen Entwicklungs- und Weiterbildungsmöglichkeiten. In einer Kultur, die von Teamgeist und Expertenwissen geprägt ist. Finde jetzt den passenden Job und arbeite dort, wo Fortschritt beginnt! Bei ZEISS.



#kameradraufhalten
#jobsentdecken
#teamzeiss



LOOKKIT

DAS MAGAZIN FÜR FORSCHUNG, LEHRE, INNOVATION
THE MAGAZINE FOR RESEARCH, TEACHING, INNOVATION
AUSGABE/ISSUE #04/2019
ISSN 1869-2311



KLIMA & NACHHALTIGKEIT

MESSEN: MIT DEM FORSCHUNGSFLUGZEUG IN DER SÜDHEMISPHERE

MEASURING: WITH THE RESEARCH AIRCRAFT IN THE SOUTHERN HEMISPHERE

MANAGEN: VIELFALT UND RENATURIERUNG FÜR WÄLDER

MANAGING: DIVERSITY AND RESTORATION OF FORESTS

MODELLIEREN: DER HELMHOLTZ-VERBUND FÜR REGIONALE KLIMAÄNDERUNGEN REKLIM

MODELING: THE REGIONAL CLIMATE CHANGE HELMHOLTZ CLIMATE INITIATIVE REKLIM

NIMM DEINE
ZUKUNFT
IN DIE HAND

WERDE EIN TEIL
VON UNS



Gunvor Raffinerie Ingolstadt GmbH

Wir freuen uns auf Deine Bewerbung!

Direkt über unsere Homepage:

www.gunvor-raffinerie-ingolstadt.de



Holger Hanselka
FOTO/PHOTOGRAPH: ANDREA FABRY

LIEBE LESERINNEN UND LESER,

die Klima- und Umweltforschung steht weltweit vor immensen Aufgaben. Mit Blick auf nationale, aber auch globale Herausforderungen forschen wir am KIT – Der Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft für den gesellschaftlichen Nutzen und Erhalt unserer Lebensgrundlagen. Dabei agieren wir rund um den Erdball: Für die Flugzeugmesskampagne SouthTRAC arbeitet aktuell ein Forschungsteam des KIT mit weiteren Partnern in Feuerland und nimmt die bisher wenig erforschte südliche Atmosphäre ins Visier, mit dem Ziel, ihre Auswirkungen auf den Klimawandel zu untersuchen. Mehr über die Arbeit in Argentinien lesen Sie ab Seite 22.

Auch lokal bekommen wir heute schon Veränderungen zu spüren und unsere Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler entwerfen Konzepte, wie uns die Anpassung an die veränderten Umweltverhältnisse gelingen kann. So haben Professor Erwin Zehe vom Institut für Wasser und Gewässerentwicklung und sein Team ein Gebiet zwischen Heidelberg und Karlsruhe näher betrachtet und Schutzkonzepte entwickelt, weil dort nach schweren Gewittern die Hochwasserrückhaltebecken mehrfach fast überliefen, obwohl dies statistisch bislang als sehr unwahrscheinlich galt (Seite 42).

Unter dem Titel „Jeder Quadratkilometer zählt“ richtet die Klimaforscherin Almut Arneth, Professorin am Institut für Meteorologie und Klimaforschung – Atmosphärische Umweltforschung, dem Campus Alpin des KIT in Garmisch-Partenkirchen, auf Seite 32 einen eindringlichen Appell an Gesellschaft, Wirtschaft und Politik. Sie fordert unter anderem die Renaturierung von Wäldern und Feuchtgebieten. Almut Arneth war koordinierende Leitautorin des Kapitels über Rahmensetzung und Kontext des neuen IPCC-Sonderberichts zu Klimawandel und Landsystemen. Darüber hinaus haben wir mit Almut Arneth über sinnvolle Strategien zum Waldmanagement gesprochen. Das Interview finden Sie ab Seite 28.

Jenseits der Klimaforschung erfüllt uns am KIT die Verleihung der Konrad-Zuse-Medaille der Gesellschaft für Informatik für Dorothea Wagner mit ganz besonderem Stolz. Als erste Frau erhält die Professorin vom Institut für Theoretische Informatik des KIT diese Auszeichnung für ihre Forschung, „die zur Weltspitze gehört“, wie es in der Begründung heißt. Wie der Spaß an der Mathematik sie zur Informatik führte und woran sie aktuell arbeitet, lesen Sie ab Seite 58.

Ich wünsche Ihnen viel Spaß bei der Lektüre und einen guten Start ins neue Jahr.

Ihr

DEAR READER,

Climate and environmental research is facing immense challenges worldwide. With a view to national as well as global challenges, we at KIT - The Research University in the Helmholtz Association – conduct research for the benefit of society and the preservation of our basis of life. We operate around the world: For the SouthTRAC aircraft measurement campaign, a KIT research team is currently working with partners in Tierra del Fuego to investigate the thus far little explored southern atmosphere with the aim of learning about its effects on climate change. Please read more about the work in Argentina on page 24.

We are already experiencing changes at the local level. Our researchers are developing ideas for how we can best adapt to changing environmental conditions. Professor Erwin Zehe and his team from the Institute for Water and River Basin Management have thoroughly analyzed an area between Heidelberg and Karlsruhe to develop plans for flood control reservoirs there. The reservoirs have repeatedly reached their maximum water levels after heavy thunderstorms, even though this had been considered to be statistically very unlikely (see page 43). Under the heading “Every square kilometer counts,” climate researcher Almut Arneth, Professor at the Institute of Meteorology and Climate Research – Atmospheric Environmental Research at KIT’s Campus Alpine in Garmisch-Partenkirchen, addresses an urgent appeal to society, industry, and politics on page 32. Among other things, she calls for the restoration of forests and wetlands. Almut Arneth was coordinating lead author of the chapter on the framework and context of the new IPCC Special Report on Climate Change and Land. We also spoke with her about meaningful forest management strategies. The interview can be found on page 31.

Beyond our achievements in climate research, the award of the Konrad Zuse Medal of the Gesellschaft für Informatik to KIT researcher Dorothea Wagner fills us with particular pride. Professor Wagner of KIT’s Institute of Theoretical Informatics is the first woman to receive this award for her research which, according to the explanatory statement, “is among the best in the world.” Read about how her predilection for and her joy in mathematics led her to informatics and her current work on page 58.

I hope you enjoy reading and wish you all a great start to the new year.

Yours,

PROF. DR.-ING. HOLGER HANSELKA

PRÄSIDENT DES KIT // PRESIDENT OF KIT



BLICKPUNKT / FOCUS

- 10 Interview: Der Präsident des KIT, Professor Dr.-Ing. Holger Hanselka, über die Rolle der Wissenschaft im Klimaschutz
- 14 Interview: The President of KIT, Professor Dr.-Ing. Holger Hanselka, on the Role of Science in Climate Protection
- 16 K3 Kongress: Aus der Blase wagen
- 18 K3 Congress: Venturing out of the Bubble
- 22 HALO: Messkampagne zu Klimawandel in der Südhemisphäre
- 24 HALO: A Measuring Campaign on Climate Change in the Southern Hemisphere
- 27 Auf eine Frage: Was braucht der Berg – Wald oder Wiese?
- 27 Just a Question: What Does the Mountain Need – Forest or Pasture?
- 28 Interview: Klimaforscherin Almut Arneth über sinnvolle Strategien für den Erhalt des Ökosystems
- 33 Interview: Climate Researcher Almut Arneth about Meaningful Strategies for Ecosystem Conservation
- 34 REKLIM: Helmholtz-Zentren untersuchen das regionale Klima
- 37 REKLIM: Helmholtz Centers Investigate the Regional Climate
- 38 Enactus KIT e. V.: Runter mit der Feinstaubbelastung in Indiens Schulen
- 40 Enactus KIT e. V.: Reducing Particulate Pollution at Schools in India
- 42 Wenn das Wasser kommt: Neue Schutzkonzepte gegen Sturzfluten
- 43 When the Water Comes: New Flash Flood Protection Concepts
- 45 Ausgründung: Künstliche Intelligenz unterstützt die Landwirtschaft
- 45 Startup: Artificial Intelligence Supports Agriculture
- 46 Threatened Diversity: Central Ecosystem Functions in Ecuador's Mountain Rainforests
- 48 Bedrohte Vielfalt: Zentrale Ökosystemfunktionen der Bergregenwälder in Ecuador

- 50 Interview: Professor Thomas Lützkendorf über Nachhaltigkeit in der Baubranche
- 52 Interview: Professor Thomas Lützkendorf on Sustainability in the Construction Industry
- 55 AUGENBLICKKIT: Ein Abend mit Titus Dittmann
- 55 AUGENBLICKKIT: An Evening with Titus Dittmann
- 56 Nachrichten
- 57 News

GESICHTER / FACES

- 58 World Leader in Informatics Research: Konrad Zuse Medal for Dorothea Wagner
- 59 Weltspitze der Informatikforschung: Konrad-Zuse-Medaille für Dorothea Wagner

WEGE / WAYS

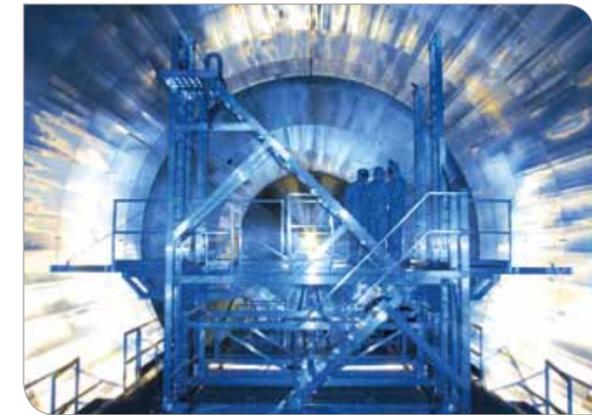
- 60 International News
- 60 International News

ORTE / PLACES

- 62 KATRIN: Die Grenzen der Leichtigkeit
- 64 KATRIN: The Limits of Lightness

HORIZONTE / HORIZONS

- 66 KaWaTech Solutions: Innovative Wasseranlage in Vietnam eingeweiht
- 68 KaWaTech Solutions: Innovative Water Pumping Plant in Vietnam Opens
- 70 Und sonst: Rekord – Deutschlandstipendien am KIT
- 70 What Else: Record – Germany Scholarships at KIT





SCHULHOF I

Als 1970 die ersten Schülerinnen und Schüler des Ludwig-Marum-Gymnasiums und der Geschwister-Scholl-Realschule in Pfinztal auf den großzügigen Schulhof stürmen, macht sich noch niemand Gedanken über seine Lage. Das harmlose Flüsschen Pfinz am Stadtrand von Karlsruhe liegt rund 300 Meter entfernt, von wo soll da Gefahr drohen? Das ändert sich im Frühsommer 2013 schlagartig, als wochenlanger Regen in sieben Ländern schwere Überflutungen auslöst. Auch in Deutschland gibt es starke Schäden an Gebäuden, Straßen und Brücken, sogar Landschaftsteile wurden weggespült.

SCHOOLYARD I

When the first pupils of Ludwig-Marum-Gymnasium and Geschwister-Scholl-Realschule in Pfinztal went out into the spacious schoolyard in 1970, no one was concerned about its location. The harmless Pfinz River on the outskirts of Karlsruhe is around 300 meters away, there appeared to be no danger at all. This changed abruptly in early summer 2013, when weeks of rain in seven countries caused severe flooding. Germany, too, experienced severe damage to buildings, roads and bridges, and even parts of the landscape were washed away.



SCHULHOF II

Die durch Dauerregen hervorgerufenen Wassermassen überfluten den Schulhof und das Erdgeschoss des Gymnasiums. Die überlasteten Kanäle können die große Menge an Oberflächenwasser nicht mehr fassen. Der geschätzte Gesamtschaden im Bildungszentrum, zu dem auch eine Grund-, Haupt- und Werkrealschule gehören, beläuft sich auf rund 1,5 Millionen Euro. Da solche Starkregenereignisse mit dem Klimawandel zunehmen und bisherige Schutzkonzepte und Prognosemodelle an ihre Grenzen stoßen, arbeiten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des KIT an Möglichkeiten, besser auf den Ernstfall vorbereitet zu sein. (Mehr über das Projekt ab Seite 42)

SCHOOLYARD II

The water masses caused by continuous rain flooded the schoolyard and the ground floor of the secondary school. The overloaded sewers could no longer take up the large amounts of surface water. The estimated total damage to the education center, including three different types of schools, amounted to around 1.5 million euros. Since such heavy rain events will increase with climate change and current protection concepts and prognosis models reach their limits, KIT scientists are working on options to be better prepared for emergencies. (More about the project from page 42)

„Beim Thema Klima- und Umweltschutz ist die Wissenschaft besonders gefordert.“

Mit den jüngsten alarmierenden Berichten des Weltklimarates (IPCC) und der Fridays-for-Future-Bewegung ist die Klimadebatte in der Mitte der Gesellschaft angekommen. In der Kritik stehen unter anderem Industrie, Landwirtschaft und Politik, aber auch der Lebensstil jedes Einzelnen wird mehr und mehr an einem ökologischen Idealbild gemessen. Das KIT – Die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft, hat seinen besonderen Anspruch schon in seiner Dachstrategie formuliert: „Das KIT leistet wesentliche Beiträge für die Zukunftsfähigkeit unserer Gesellschaft und den Erhalt unserer natürlichen Lebensgrundlagen“. Aber was tut das KIT konkret für die Umwelt, was hat es vor, wo will es hin? lookKIT sprach darüber mit dem Präsidenten Professor Holger Hanselka, der auch Mitglied im Lenkungskreis der „Wissenschaftsplattform Klimaschutz“ ist, die die Bundesregierung bei der Überprüfung und Fortschreibung des Klimaschutzplans 2050 unterstützt.

lookKIT: Wo stecken im KIT Klima- und Umweltschutz drin?

Professor Holger Hanselka: Klima- und Umweltschutz stecken im KIT auf vielen unterschiedlichen Ebenen. In unseren Kernaufgaben Forschung, Lehre und Innovation, aber auch in der gesamten Ausrichtung des KIT, seiner Infrastruktur und den Prozessen im Arbeitsalltag.

Vielleicht zunächst das Thema Forschung, da sind ja viele Akteure unterwegs?

Hanselka: Wir forschen für einen gesellschaftlichen Nutzen und zum Erhalt unserer Lebens-



FOTO: MARKUS BREIG

grundlage mit einem globalen Blick – und darin haben wir eine lange Tradition. Schon vor über 200 Jahren wurde eines der ersten Messnetze meteorologischer Stationen in Karlsruhe errichtet. Professoren aus Karlsruhe haben – sozusagen von der Geburtsstunde der Meteorologie an – federführend an der Beobachtung und Aufzeichnung meteorologischer Daten mitgewirkt. Vor knapp 100 Jahren wurde das Meteorologische Institut unserer Vorgängerin, der Technischen Hochschule, gegründet. Heute besteht das Institut für Meteorologie und Klimaforschung aus vier Teilinstituten, darunter eines an unserem Campus Alpin in Garmisch-Partenkirchen. Und vor zehn Jahren war das Zentrum Klima und Umwelt eines der ersten, die am KIT gegründet wurden. Im Oktober dieses Jahres schließlich hat das BMBF das Projekt ACTRIS-D, an dem das KIT beteiligt ist, auf die Liste der zu priorisierenden Forschungsinfrastrukturen gesetzt. Dabei geht es um Aufbau und Integration von Beobachtungsstationen zur Klimaforschung.

Das wirkt sich sicher auch auf die anderen Kernaufgaben aus, wie ist die Lehre in Klima und Umwelt aufgestellt?

IN FORSCHUNG, LEHRE UND INNOVATION
ARBEITET DAS KIT FÜR DEN ERHALT
UNSERER LEBENSGRUNDLAGEN

In 36 Kilometern Höhe: Die Atmosphäre mit Wolkenstraßen kurz vor dem Sonnenuntergang

At an altitude of 36 kilometers: The atmosphere with cloud roads shortly before sunset

Hanselka: Einen essentiellen Beitrag leisten wir, indem wir über unsere Lehre der nächsten Generation die benötigten Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen vermitteln, um diese große Herausforderung gemeinsam lokal und global anzugehen. Die akademische Ausbildung und ein Verständnis der Komplexität der Zusammenhänge bildet die Basis für die gesellschaftliche und technische Innovation von morgen, auf die wir alle angewiesen sind. Dass unsere Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in Forschung und Lehre Herausragendes leisten, belegt beispielsweise das „Shanghai“-Ranking, in dem wir mit dem Fach Atmosphärenwissenschaft weltweit Platz 8 belegen.

Das Stichwort Innovation ist eben schon gefallen, wie engagiert sich das KIT hiermit für das Klima?

Hanselka: Indem wir Innovation fördern, leisten wir als KIT einen ganz wichtigen Beitrag zu den zukünftigen Lösungen der Klimaherausforderung. Unsere Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler und natürlich auch unsere Alumni verfolgen das Ziel, global die besten Technologien anzubieten. Sie arbeiten beispielsweise an der Entwicklung effizienterer Methoden und Technologien der industriellen Produktion oder der



Energiegewinnung. Dazu zwei Beispiele: Ein multidisziplinäres Team aus dem KIT entwickelt neuartige Solarzellen und erhielt dafür in diesem Jahr den Erwin-Schrödinger-Forschungspreis des Stifterverbandes und der Helmholtz-Gemeinschaft. Und schon im letzten Jahr wurde eine Ausgründung aus dem KIT, die energiesparende chemische Reaktoren entwickelt, unter anderem mit dem Deutschen Gründerpreis als bestes Start-up Deutschlands ausgezeichnet.

Professor Holger Hanselka, Präsident des KIT, betont den wichtigen Beitrag in Forschung und Lehre des KIT zur zukünftigen Klimaherausforderung

Professor Holger Hanselka, President of KIT's, emphasizes the important contribution of KIT research and teaching to tackling future climate challenges

Wie sorgt das KIT dafür, dass seine Erkenntnisse umfassend in die gesellschaftliche Debatte einfließen?

Hanselka: Neben dem Technologietransfer spielt auch der Wissenstransfer eine entscheidende Rolle, um das Thema Klima und Umwelt im Bewusstsein der Menschen zu verankern: So bringen wir im Projekt „EDia – Energietransformation im Dialog“ die unterschiedlichen Akteure zur Gestaltung der Energiewende zusammen. Im September hat das KIT den K3 Kongress zu Klima-

Im größten deutschen Solar-Speicher-Park am Campus Nord des KIT werden neue Technologien für die Energiewende erprobt

New technologies for the energy transition are tested at Germany's largest solar power storage park on KIT's Campus North



FOTO: SANDRA GÖTTISHEIM

Messung stratosphärischer Substanzen: Ballon, dessen Gondel eine einzigartige Kombination von Fernerkundungsinstrumenten enthält, kurz vor dem Start

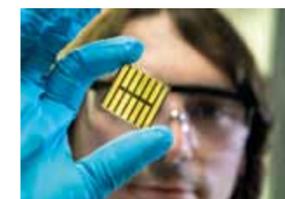
Measurement of stratospheric substances: Balloon, whose gondola carries a unique combination of remote sensing instruments, shortly before launch



FOTO: HERMANN DELHAF

wandel, Kommunikation und Gesellschaft mit fast 500 Teilnehmerinnen und Teilnehmern ausgerichtet und im Sommer hat das KIT-Zentrum Klima und Umwelt bei den Karlsruher Schloßfestspielen die Schönheit, aber auch die Verletzlichkeit der Erde als unsere Lebensgrundlage thematisiert. Unsere Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sind in wichtigen Gremien der Stadt, des Landes und auf Bundesebene vertreten, bringen sich dort als Expertinnen und Experten ein und beteiligen sich auf diese Weise an den klimarelevanten Entscheidungen. Wissenschaftliche Expertise bietet eine valide Referenz und glaubwürdige Grundlage für politisches Handeln. Sie bereitzustellen, ist auf allen Ebenen eine wichtige Aufgabe. Nur die Wissenschaft kann das – deshalb ist sie hier besonders gefordert.

Auch das KIT ist in seiner Ausrichtung und im Handeln seiner Beschäftigten an Klima- und Umweltschutz ausgerichtet. Was passiert auf Ebene der Institution?



Hoffnungsträger Solartechnik: Forschung an einer Perowskit-Solarzelle
Hope for solar technology: Research on a perovskite solar cell

Hanselka: Das KIT ist eine wesentliche Größe in der Stadt Karlsruhe und wir tragen im Verbund mit anderen Playern auch zur Klimaneutralität der Stadt bei, zum Beispiel über die Fernwärmeversorgung. Indem wir am Campus Süd, Campus West und Campus Ost beim Heizen auf Fernwärme zurückgreifen und außerdem zu 100 Prozent Strom aus erneuerbaren Energien beziehen, sparen wir seit Anfang 2016 jährlich insgesamt 14.800 Tonnen CO₂ ein. Durch die Umstellung der Straßenbeleuchtung am Campus Nord auf die effiziente LED-Technologie (die wir schon im Sommer 2015 abgeschlossen haben), sparen wir jährlich 230.000 Kilowattstunden – bzw. 60 Prozent der bis dahin für die Straßenbeleuchtung

benötigten Energie – ein. Mit dem 1-MW-Photovoltaik-Feld am Campus Nord, das ein Forschungsprojekt ist und durch die Wissenschaft initiiert wurde, speisen wir jährlich circa eine Gigawattstunde elektrische Energie in das Verteilnetz des Campus Nord. Durch die Nutzung von Kraft-Wärme-Kopplung in inzwischen drei Blockheizkraftwerken konnten wir im Jahr 2018 bereits rund 50 Prozent des Bedarfs an elektrischer Energie des KIT am Campus Nord abdecken.

Viele Gebäude des KIT sind in die Jahre gekommen. Sicher gibt es auch hier bei Bau und Sanierung noch einige Potenziale?

Hanselka: Unsere Möglichkeiten, Sanierungsmaßnahmen vorzunehmen und zu gestalten, sind oft begrenzt. Wir sind ja in den meisten Fällen nicht Bauherr und Entscheider, sondern nur Nutzer. Und dort, wo wir selber Bauherreneigenschaft haben, müssen wir immer abwägen, wieviel des verfügbaren Budgets in die Wissenschaft und wieviel in die Infrastruktur gehen darf. Das ist ein Balanceakt. Zudem ist in den vergangenen Jahrzehnten ein immenser Sanierungstau entstanden – übrigens nicht nur bei uns am KIT. Und wenn wir sanieren oder bauen, dann sind

Forschungsstation vom Institut für Meteorologie und Klimaforschung – Bereich Atmosphärische Umweltforschung (IMK-IFU) – auf der Zugspitze

Research station of the Institute of Meteorology and Climate Research – Atmospheric Environmental Research (IMK-IFU) – on the Zugspitze



FOTOS: MARKUS BREIG

Blick vom Turmberg in
Karlsruhe-Durlach:
In der Ferne ist der Campus
Süd des KIT erkennbar

View from the Turmberg
in Karlsruhe-Durlach:
In the distance the Campus
South of the KIT is visible



FOTOS: GABI ZACHMANN

“Science Has a Special Role to Play in Climate and Environmental Protection”

In Research, Teaching, and Innovation, KIT Works for the Preservation of Our Livelihoods

TRANSLATION: HEIDI KNIERIM

With the latest alarming reports from the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) and the Fridays for Future movement, the climate debate has reached the core of society. Industry, agriculture, and politics are subject to criticism, and the lifestyle of each individual is increasingly being measured against an ecological ideal. KIT – The Research University in the Helmholtz Association has already formulated its special claim in its umbrella strategy: “KIT makes significant contributions to the sustainability of our society and the preservation of our natural resources.” lookKIT spoke with President Professor Holger Hanselka, who is also member of the steering committee of the climate protection science platform “Wissenschaftsplattform Klimaschutz,” which supports the German government in reviewing and updating the Climate Protection Plan 2050.

At KIT, he has a particular focus on the education of future generations: “We make an essential contribution by teaching the next generation the knowledge, skills, and competencies they need for tackling this major challenge together, both locally and globally,” Hanselka says. “The Shanghai ranking, for example, in which we rank 8th in the world with atmospheric science, reveals our scientists’ outstanding achievements in research and teaching.”

In addition to teaching and research, the transfer of technology and knowledge plays an important role in KIT’s activities. “Our scientists are represented in important committees of the city and the state and in boards at the federal level. They are involved in these bodies as experts and thus participate in climate-relevant decisions,” Holger Hanselka explains. “Scientific expertise offers a valid reference and credible basis for political action. Making scientific expertise available is an important task at all levels. Only science can provide it. And this is why science is particularly challenged here.”

The KIT is also working intensively on reducing CO₂ emissions. “By using district heating for heating on Campus South, Campus West, and Campus East and purchasing 100 percent of our electricity from renewable energies, we have saved a total of 14,800 tons of CO₂ annually since the beginning of 2016. On Campus North, where we ourselves are building owners, our goal is to achieve CO₂ neutrality by 2030.” ■

wir natürlich auch an die gesetzlichen Rahmenbedingungen und Bauvorschriften für öffentliche Einrichtungen gebunden. Auch daher ist nicht alles möglich, was wir persönlich im Rahmen einer Sanierung sinnvoll finden und realisieren möchten. Aber wir lassen nicht die Köpfe hängen: Wo wir Einfluss nehmen und Mittel akquirieren können, tun wir dies. Ein Beispiel: Die Bundesregierung hatte im Jahr 2006 das sogenannte Energieeinsparprogramm (EEP) eingeführt. Ziel des Programms war es, Maßnahmen zur Senkung von Betriebskosten, Energieverbräuchen und CO₂-Emissionen an älteren Bestandsgebäuden auf Bundesliegenschaften zu ermöglichen. Das KIT konnte in den Folgejahren Mittel für insgesamt 16 entsprechende Maßnahmen erhalten. Die letzte Maßnahme wurde 2016 abgeschlossen. Es wurden fast 19 Millionen Euro durch das KIT abgerufen. Für dieselben Maßnahmen konnten aus einem weiteren Programm, dem Konjunkturpaket II (seit 2009), zusätzlich 3,3 Millionen Euro Fördermittel in Anspruch genommen werden. Aber, und da ist er wieder der Balanceakt, wir mussten dafür auch 9 Millionen Euro Eigenmittel aufbringen. Auf dem Campus Nord, wo wir selbst Bauherrnereignenschaft haben, ist es unser Ziel, bis zum Jahr 2030 die CO₂-Neutralität herzustellen.



Das IMK-IFU erfasst und bewertet bestehende Umweltprobleme auf lokaler und regionaler Ebene

The IMK-IFU records and evaluates existing environmental problems at local and regional levels

FOTO: MARKUS BREIG

Können Sie ein kurzes Fazit geben?

Hanselka: Wir haben innerhalb des KIT schon einige Schritte unternommen. Viele der oben genannten Maßnahmen haben ihre Wurzeln und ihre Legitimation in der Wissenschaft. Aber auch darüber hinaus gibt es viele Initiativen, zum Beispiel die Wasserstoffbusse im Shuttle-Betrieb, eine Bewerbung zur zertifizierten Fairtrade-Universität oder Maßnahmen im Rahmen unseres Zukunftscampus, wie Mitfahrbänke, Fahrradcampus, Bienen am KIT und ähnliches.

Wir predigen also nicht nur, wir handeln auch. Und wir werden schon gar nicht nachlassen in unseren Anstrengungen. Damit unsere Maßnahmen dauerhaft ihre Wirkung entfalten, erarbeiten wir zurzeit im Rahmen unserer Struktur- und Entwicklungsplanung eine Nachhaltigkeitsstrategie. Wir werden das Thema Klimaschutz damit auch formal noch fester im Präsidium verankern und ihm unsere höchste Aufmerksamkeit geben. ■

ANZEIGE

CONVENTION BUREAU KARLSRUHE & REGION DER SCHNELLSTE UND EINFACHSTE WEG ZU IHRER VERANSTALTUNG – ÜBER 100 STARKE PARTNER!

Unentgeltlich steht das Convention Bureau Karlsruhe Ihnen mit Rat und Tat zur Seite, um den passenden Partner zu finden – von der Location über Logistik, Tagungshotel und Catering bis hin zu Künstlern, Referenten und spannendem Rahmenprogramm.

Kunstvoll feiern und tagen – Locations, in denen Kunst inspiriert.

Unberührt bleibt wohl keiner, bei einem Gang durch prunkvolle Museumsräume, moderne Ausstellungen und hochkarätige Kunstschätze. Kunst inspiriert, polarisiert, öffnet die Sinne und regt zum Denken an. Nicht zuletzt deswegen eignen sich exklusive Führungen als stimulierendes Rahmenprogramm, und Feiern in repräsentativen Räumen, von Kunstwerken umgeben, sind besonders stimmungsvoll. Das Convention Bureau Karlsruhe & Region hat Locations in seinem Portfolio die Künstlerherzen schneller schlagen lassen und Ihrer Tagung oder Feier den besonderen Rahmen verleihen.

Tagen und feiern im Grünen – das Convention Bureau Karlsruhe & Region präsentiert seine Partner.

Dass wir Menschen in der Natur aufleben, konzentrierter arbeiten, Zeit zum Durchatmen finden und uns Entspannen, ist bekannt. Diese Erkenntnis lässt sich produktiv nutzen, in dem wir das nächste Event, Seminar oder Arbeitstreffen in einer naturnahen Location planen, einen Spaziergang einplanen, eine Kaffeepause im Grünen oder eine spannende Outdooraktivität einbinden. Das Convention Bureau Karlsruhe & Region hilft Ihnen gerne bei der Suche nach der idealen Location mit Outdoor-Terrasse, mitten im Wald oder in den Weinbergen

Märchenhochzeit im Schloss und Tagungen in königlichem Ambiente – Burgen und Schlösser in Karlsruhe und Region.

Burgen und Schlösser haben nicht nur eine majestätische Ausstrahlung, die sie zu beliebten touristischen

Attraktionen machen, sie sind auch für Firmenveranstaltungen und private Feiern wie Hochzeiten sehr beliebt. Dabei zählt das Convention Bureau Karlsruhe & Region gleich fünf Schlösser und Burgen zu seinen Partnern. Auch in diesem Jahr haben sich die Partner des Convention Bureau Karlsruhe wieder einiges einfallen lassen, um Ihre **Weihnachtsfeier** zu einem unvergesslichen Abend zu machen – von klassisch besinnlichem Dinner bis zu außergewöhnlichen, hochaktiven Teamevents.

Erneut kann sich das Convention Bureau Karlsruhe & Region über Zuwachs freuen: **sDörfle, AVIVA Hotel Karlsruhe, Das Sandkorn –Theater & mehr, Restaurant Erasmus, Brähler ICS Konferenztechnik AG, Palais Biron, ROOMERS Baden-Baden, RAUM 13, ichfahr.net, eduGLOBAL, session pro, Pieck Reisen und Design Offices Karlsruhe** sind einige der neuen Gesichter. Alle Partner finden Sie auf der Website vom Convention Bureau Karlsruhe & Region. In dem Venue-Finder kann neben der Partnerkategorie (ob Catering, Location, Rahmenprogramm, Tagungshotel oder Veranstaltungsdienstleister) auch nach Barrierefreiheit und Nachhaltigkeit selektiert werden.

Das Team vom Convention Bureau Karlsruhe & Region kennt den Großraum Karlsruhe wie seine Westentasche!

Ansprechpartnerin: Pia Kumpmann
Telefon: +49 721 602997- 700
Mobiltelefon: +49 151 58954030
E-Mail: pk@100pro-MICE.de
Internet: www.100pro-MICE.de

100%

KARLSRUHE & REGION

Über 100 starke Partner!
mehr unter: www.100pro-MICE.de



CONVENTION BUREAU
KARLSRUHE & REGION



IN KARLSRUHE WURDE AUF DEM K3 KONGRESS
IN KEYNOTES, DEBATTEN UND WORKSHOPS
INTENSIV ÜBER WIRKUNGSVOLLE KLIMA-
KOMMUNIKATION DISKUTIERT

VON ARIANE LINDEMANN



Mit Humor für
Klimaschutz: Comedian
Eckhart von Hirschhausen
im Audimax

With humor for climate
protection: Comedian
Eckhart von Hirschhausen
at the Audimax



AUS der Blase **WAGEN**

Übers Klima reden, aber wie? Beim zweiten „K3 Kongress zu Klimawandel Kommunikation und Gesellschaft“ am KIT ging es nicht darum, noch mehr Wissen über Klima und Klimawandel zu verbreiten, sondern darum, wie wissenschaftliche Fakten den Menschen so vermittelt werden, dass sie ein Umdenken und Handeln aus innerer Überzeugung bewirken.

„Wenn Ihr über die Klimakrise redet, dann tut es bitte gut gelaunt“, so lautete der Appell von Kabarettist Eckhart von Hirschhausen. Sein Aufruf stach aus den apokalyptischen Zukunftsbildern, die im Zusammenhang mit der Klimakrise von den Medien entworfen werden, heraus. Hirschhausen ist auch Mediziner, Moderator und Schriftsteller. Als einer der prominentesten Köpfe von „Science for Future“

verfehlte er mit seinen Gags die Ernsthaftigkeit und Brisanz des Themas Klimawandel nicht. Im Gegenteil. „Wenn es nicht regnet, freuen wir uns, aber wenn wir uns nicht freuen, regnet es auch.“ Kabarettistisch schaffte er im Audimax auf dem Campus Süd in wenigen Sekunden genau das, was wir in der Klima-Kommunikation so dringend brauchen können: Er riss sein Publikum mit, begeisterte es und berührte es emotional. Wenn er den Fleischverkäufern riet, bei jedem verkauften Kilo Fleisch dem Kunden auch gleich einen großen Eimer Gülle mitzugeben, weil das die Menge an Gülle sei, die er mit seinem Konsum verursacht habe, wusste das Publikum im gut besuchten Audimax des KIT Bescheid. Hirschhausen arbeite gerne mit Metaphern, wie er sagte, „weil sie die Leute mehr berühren als Rechenmodelle oder Wahr-

scheinlichkeitsrechnungen.“ Im Bezug auf die Klima-Kommunikation plädierte Hirschhausen vor den rund 500 Zuschauern dafür, das unattraktive Thema mit neuen Bildern zu besetzen, um von den Menschen wahrgenommen zu werden.

„Wie konnte es passieren, dass 30 Jahre lang so ineffektiv verstrichen sind?“, fragten sich viele der Kongressbesucherinnen und -besucher. Soziologe und Sozialpsychologe Harald Welzer von der Universität Flensburg zitierte in seiner Keynote aus zwei Presseartikeln, die auf die Antwort der Frage bereits hindeuten: Ein Redakteur schilderte seine „total verrückte Reise durch die Welt“ und meint damit einen 4-Tagestrip, bei dem er für 1 800 Euro zig Flieger bestieg, um fast die ganze Welt zu sehen.





In einem anderen Artikel ging es um Luxus-Yachten, die prunkvoll wie Schlösser und robust wie Kriegsschiffe seien. Es war mucksmäuschenstill im Audimax. Warum? Weil die beiden Geschichten spannend seien, so Welzer, und weil sie die sozialen Codes bedienten, worüber sich Menschen definierten: Reisen, Besitz, Konsum. Wie bei Hirschhausen, der sich nach eigenen Worten vor jeder Sendung überlege, welche seiner Aktionen am nächsten Tag als „Partywissen“ weitergegeben werden könne, war auch Welzer der Überzeugung, dass Geschichten dieser Art nicht nur gerne gelesen, sondern auch gerne weitererzählt würden. „Die heiße Frage lautet, wie kann man mit diesen Erzählungen in Konkurrenz treten“, erläuterte der Mitgründer der Stiftung Futurzwei. „Wissen wird überbewertet“, konstatierte der Soziologe. „Im gleichen Maß wie das Wissen und das Bewusstsein über den Klimawandel zugenommen hat, ist auch der nationale und globale Verbrauch radikal angestiegen. Ein paradoxer Effekt.“ Die Menschen, die auf Kreuzfahrtschiffen („fahrende Plattenbauten“) reisten, seien die gleichen, die auch die Sorge um das Klima umtreibe.

Wissen allein scheine also nicht zu genügen. „Es ist einer der größten Irrtümer überhaupt, dass Menschen auf der Grundlage von Wissen handeln oder durch Einsicht.“ Welzers Lösungsansatz: Das Klima-Thema nach hinten stellen und stattdessen positive Zukunftsbilder entwerfen. Denn Zukunft gestalten funktioniere nicht mit apokalyptischen Negativszenarien. „Um sich eine Stadt ohne Autos vorzustellen, braucht man keinen Klimawandel“, so Welzer abschließend.

Das Kongresspublikum ist an Lösungsansätzen interessiert, hakt nach, diskutiert. Im Rahmen der Keynotes, Diskussionsrunden und 20 Work-



Venturing out of the Bubble

At the K3 Congress in Karlsruhe, Effective Climate Communication Was Discussed in Keynotes, Debates, and Workshops

TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

Talking climate, but how? The second “K3 Congress for Climate Communication and Society” at KIT did not focus on disseminating more findings about climate and climate change, but on how scientific facts can be communicated to make people reconsider and act from inner conviction. “When talking about the climate crisis, do it in a good mood,” comedian Eckhart von Hirschhausen suggested. Regarding climate communication, von Hirschhausen called on the about 500 listeners to use a new pictorial language for this unattractive topic to be better perceived by people.

“How could it happen that 30 years passed so ineffectively?” many conference visitors asked themselves. In his keynote, sociologist and social psychologist Harald Welzer replied: “It is one of the biggest mistakes ever to assume that humans act on the basis of knowledge or by insight.” Welzer’s solution: Place the climate topic on the backburner and design positive conceptions of the future instead. The interested audience digged deeper and discussed. One of the most pressing questions: Who are the drivers of positive climate communication? Many expressed their disappointment about politics. “I have given up politics,” stated climate researcher Mojib Latif from the GEOMAR Helmholtz Centre for Ocean Research, Kiel. Latif argued that persuasive efforts should start in industry and the financial community first.

George Marshall from the British think tank “Climate Outreach” demanded changes in communication and said in his speech: “We have to venture out of our bubble and talk to people. Many have not yet understood us at all.” ■

shops haben die Teilnehmer Gelegenheit zur Vertiefung. Eine der drängenden Fragen: Wer sind eigentlich die Treiber einer positiven Klima-Kommunikation? Von der Politik zeigen sich viele enttäuscht. „Die Politik habe ich aufgegeben“, so das Statement des Klimaforschers Professor Mojib Latif vom Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel GEOMAR, der beim Kongress gemeinsam mit Kommunikationsforscherin Irene Neverla, Professorin für Journalistik und Kommunikationswissenschaft an der Universität Hamburg, in der Jury des FutureLAB saß, bei dem Ideen-Challenges zum Thema veranstaltet wurden. „Die Politik ist nicht in der Lage, die drängenden Probleme aufzugreifen, die die Menschen bewegen.“ Latif plädiert dafür, mit der Überzeugungsarbeit bei der Industrie und in der Finanzwelt anzusetzen.

Auch George Marshall vom britischen Think Tank „Climate Outreach“ fordert Veränderungen in der Kommunikation. „Wir müssen uns aus unserer eigenen Blase herauswagen“ und mit den Menschen sprechen. „Viele Menschen haben uns überhaupt nicht verstanden“, sagt Marshall in seiner Rede. Zwar gehe es um Fakten, aber vor allem gehe es darum, eine Geschichte zu erzählen. „Wenn die Menschen die Klimakrise nicht begreifen, können sie auch keine Entscheidungen treffen.“



George Marshall vom britischen Think Tank „Climate Outreach“ geht davon aus, dass viele die Klimakrise noch gar nicht verstanden haben

George Marshall from the British think tank “Climate Outreach” assumes that many have not yet understood the climate crisis

Umweltbewusstsein werde durch Schule und Familie vermittelt, ist die These von Kommunikationsforscherin Irene Neverla

Environmental awareness is communicated through school and family, says communication researcher Irene Neverla

Zeigte sich von der Politik enttäuscht: Professor Mojib Latif vom Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel GEOMAR

Expressed his disappointment about politics: Professor Mojib Latif from the GEOMAR Centre for Helmholtz-Center for Ocean Research, Kiel

Professor Holger Hanselka, Präsident des KIT, begrüßt als Gastgeber des Kongresses Teilnehmer und Speaker

Professor Holger Hanselka, President of the KIT, and as host of the Congress, welcomes participants and speakers



K3 Kongress zu Klimawandel, Kommunikation und Gesellschaft

Fünf Veranstalter aus Deutschland, Österreich und der Schweiz – Deutsches Klima-Konsortium (DKK), Climate Change Centre Austria (CCCA), Swiss National Centre for Climate Services (NCCS), ProClim von der Akademie der Naturwissenschaften Schweiz (SCNAT), klimafakten.de – riefen den K3 Kongress vor zwei Jahren ins Leben, um den Erfahrungsaustausch der interdisziplinären Community rund um die Klimakommunikation voranzubringen. In diesem Jahr wurde der Kongress vom Deutschen Klima-Konsortium konzipiert und koordiniert und vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) gefördert. ■

Die nächste Konferenz findet 2021 in der Schweiz statt.

Geschichten über Konsum finden laut Soziologe Harald Welzer viel Gehör. Für ein klimaschonendes Leben fordert er Alternativen

According to sociologist Harald Welzer, stories about consumption meet with high attention. He demands alternatives for a climate-friendly life



Der Meteorologe Karsten Schwanke leitete als Moderator den Kongress. Meteorologist Karsten Schwanke moderated the congress.



Durch den Hitzesommer 2018 und auch durch die sozialen Medien, die zum zentralen Informations- und Diskussionsmedium vor allem auch für Jugendliche geworden sind, habe sich vieles verändert, so Neverla. „Neu ist, dass wir es mit einer Generation zu tun haben, die gelernt hat, Proteste in den sozialen Medien zu mobilisieren.“

Ob es letztlich Geschichten sind, die in der Lage sind, Veränderung zu bewirken, oder ob das Narrative, wie der Sprachwissenschaftler Professor Martin Reisigl von der Universität Bern in seinem Vortrag sagt, nur in Ausnahmefällen als Kommunikationsmittel in der Klimathematik taugt – mit seiner Botschaft bringt er es in wenigen Worten auf den Punkt: „Es ist deine Sache!“ ■



Bringen Sie mit uns das Land Baden-Württemberg voran. Als Förderbank des Landes unterstützen wir Wirtschaft, Kommunen und Menschen, damit Baden-Württemberg ebenso leistungsstark wie lebenswert bleibt. Wir sind in Karlsruhe und Stuttgart mit über 1.200 Mitarbeitern vertreten.

- Eine wichtige Säule ist unser eigener IT-Bereich mit:
- ca. 150 Mitarbeitern
 - eigenem Rechenzentrum
 - agilen Entwicklungsmethoden

Wir betreiben und entwickeln sowohl Standardsoftware als auch eigenentwickelte IT-Lösungen mit agilen Methoden. IT-Security, Private Cloud mit hyperkonvergenter Infrastruktur sowie weitere aktuelle Themen sind bei uns gelebter Alltag.

Wir suchen für unseren Standort in Karlsruhe unter anderem:

- Service Owner (m/w/d) Berechtigungsmanagement
- Datenbankadministratoren (m/w/d)
 - SAP-HANA
 - Oracle
- Systemadministratoren (m/w/d)
 - Windows
 - Linux
 - Berechtigungsmanagement
- Asset- und Lizenzmanager (m/w/d)
- Anwendungsbetreuer und Business Analyst (m/w/d)
 - SAP
 - Kreditabwicklungssystem
- Anwendungsbetreuer (m/w/d)
 - IDV – Microsoft-Produkte
 - Digitale Akte/ECM-Plattform
- Java Entwickler (m/w/d)
- Referent (m/w/d) Release- und Testmanagement
- Senior Referent (m/w/d) Technische Projektleitung und Governance
- Senior Referent (m/w/d) Agile Coach
- Duale Studenten (m/w/d), Fachrichtungen Wirtschaftsinformatik und Informatik
- Auszubildende (m/w/d), Fachrichtungen Anwendungsentwicklung und Systemintegration
- Trainees (m/w/d)
- Werkstudenten (m/w/d)
- Praktikanten (m/w/d)

Wir bieten unter anderem:

- Gleitzeitmodell
- attraktive betriebliche Altersversorgung
- Talentmanagement
- eigenes Betriebsrestaurant
- zentrale Innenstadtlage mit guter Verkehrsanbindung
- kostengünstiges Firmenticket
- Fitnesszentrum

Womit haben wir Ihr Interesse geweckt? Erzählen Sie es uns und bewerben Sie sich in nur wenigen Minuten online unter <https://www.l-bank.info/fuer-bewerber-innen/jobs>. Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung!



Messkampagne zum Klimawandel in der Südhemisphäre



VON WELLEN, WOLKEN UND BRÄNDEN

VON SARAH WERNER

Für die Flugzeugmesskampagne SouthTRAC begibt sich das KIT mit weiteren Partnern nach Feuerland und nimmt die bisher wenig erforschte südliche Atmosphäre ins Visier. Mit dem Ziel, ihre Auswirkungen auf den Klimawandel zu erforschen. Dr. Björn-Martin Sinnhuber vom Institut für Meteorologie und Klimaforschung – Atmosphärische Spurengase und Fernerkundung (IMK-ASF) koordiniert die Kampagne.

Vor 30 Jahren entdeckten Forscher ein großes Loch in der Ozonschicht über dem Südpol. „Obwohl Stoffe wie FCKW, die das Ozon in den höheren Schichten der Erde zersetzen, schon vor Jahrzehnten verboten wurden, wird es noch weitere Jahrzehnte dauern, bis sich das Loch über der Antarktis schließt“, sagt Björn-Martin Sinnhuber. Mit Folgen: „Inzwischen verdichten sich Erkenntnisse, dass nicht nur Treibhausgase wie Kohlendioxid den Klimawandel beeinflussen, sondern eben auch das Ozonloch über der Antarktis. In SouthTRAC wollen wir untersuchen, wie genau dieser Einfluss aussieht.“

Dafür starten die beteiligten Institutionen zwischen September und Ende November

A Measuring Campaign on Climate Change in the Southern Hemisphere

About Antarctic Waves, Polar Clouds, and Fires in the Amazon Region

TRANSLATION: HEIDI KNIERIM

For the SouthTRAC aircraft measurement campaign, KIT and partners will travel to Tierra del Fuego to investigate the thus far little explored southern atmosphere. The aim is to study its impact on climate change. Dr. Björn-Martin Sinnhuber from the Institute of Meteorology and Climate Research – Atmospheric Trace Gases and Remote Sensing (IMK-ASF) coordinates the second part of SouthTRAC. Part one of the campaign, which has been completed, focused on gravity waves at the southern tip of America and over the Antarctic. These waves influence the stability of the stratospheric polar vortex surrounding the ozone hole and play a decisive role in the chemical processes leading to formation of the Antarctic ozone hole. It is precisely these processes that the Karlsruhe climate researchers are investigating in the second campaign phase that started in November: “We are particularly interested in the air masses that descend from the Antarctic ozone hole, transport climate-relevant trace gases, and thus influence the composition of the upper layers of the atmosphere,” Sinnhuber says.

The research aircraft HALO (High Altitude and Long Range Research Aircraft), which is used in the campaign, can fly up to 15 kilometers high and can accommodate various measuring instruments, depending on research requirements. For SouthTRAC, the KIT operates three of the 13 instruments on board. Researchers from KIT, the German Aerospace Center (DLR), the Forschungszentrum Jülich (FZJ), and the universities of Frankfurt, Mainz, Wuppertal, and Heidelberg are involved.

Together with his colleagues, Björn-Martin Sinnhuber reports on his experiences in Tierra del Fuego at <https://blogs.helmholtz.de/on-tour/category/southtrac/> ■

Contact: bjoern-martin.sinnhuber@kit.edu



FOTO: MARKUS BREIG

Dr. Björn-Martin Sinnhuber vom Institut für Meteorologie und Klimaforschung – Atmosphärische Spurengase und Fernerkundung (IMK-ASF)

Dr. Björn-Martin Sinnhuber from the Institute of Meteorology and Climate Research – Atmospheric Trace Gases and Remote Sensing (IMK-ASF)

mehrere Messflüge von Rio Grande auf Feuerland in Argentinien. Die Kampagne teilt sich in zwei Phasen, die erste ist inzwischen abgeschlossen. Hier standen Schwerewellen an der Südspitze Amerikas sowie über der Antarktis im wissenschaftlichen Fokus. Diese werden beispielsweise durch Luftströmungen über Berge angeregt. Mit dem einfachen Auge kann man sie als Streifenmuster in Wolkenfeldern erkennen. „Der Süden Südamerikas ist ein Hotspot für diese Wellen. Sie entstehen in der Atmosphäre, wenn die Stürme der ‚Roaring Forties‘ und ‚Furious Fifties‘ auf die Gebirgskette der Anden treffen“, sagt Sinnhuber. „Sie können bis zu 50 Kilometer in



Das GLORIA Instrument an der Rumpfunterseite des Forschungsflugzeugs HALO.

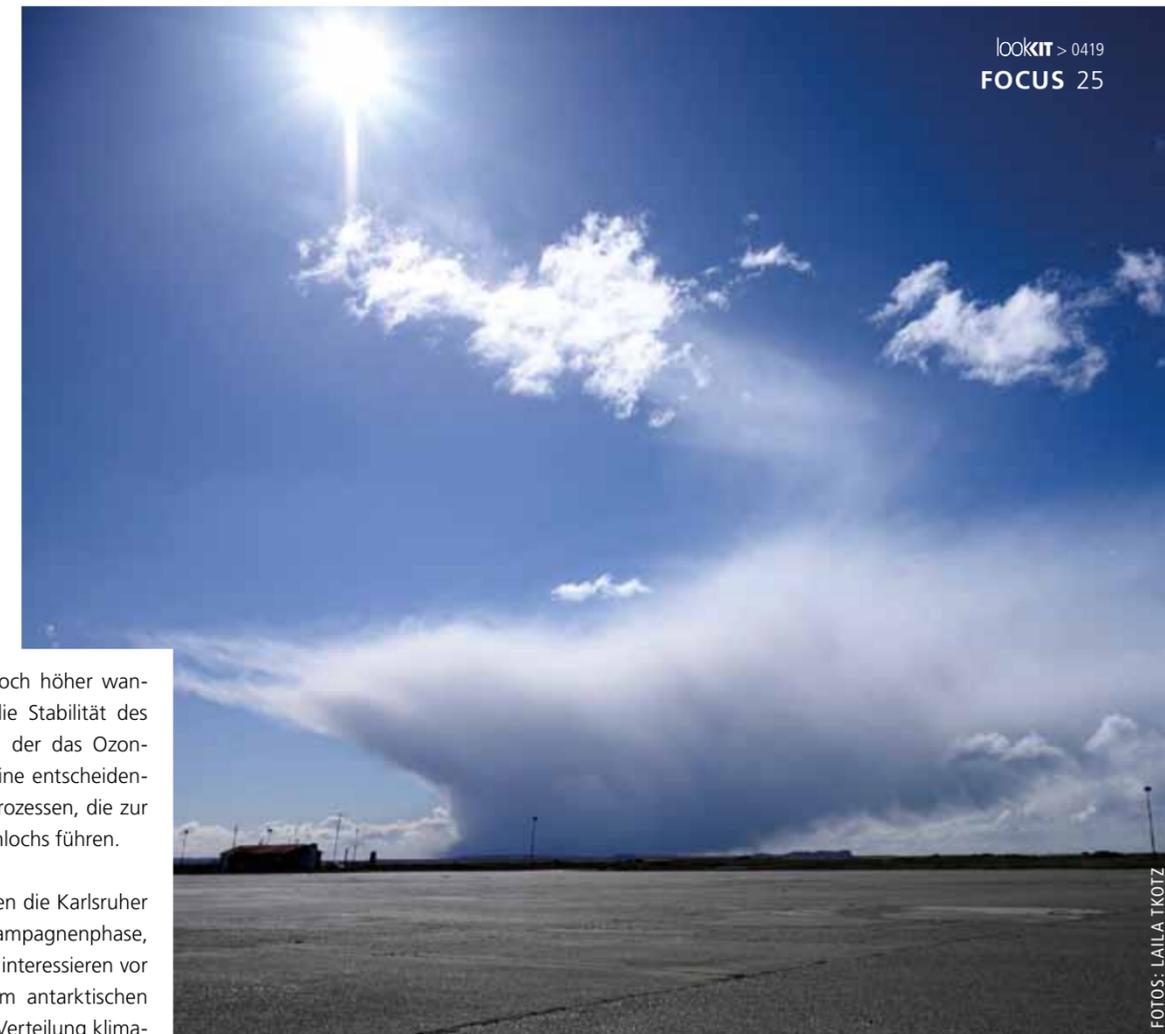
The GLORIA instrument is mounted underneath the fuselage of the HALO research aircraft.

die Stratosphäre oder sogar noch höher wandern.“ Hier beeinflussen sie die Stabilität des stratosphärischen Polarwirbels, der das Ozonloch umschließt, und spielen eine entscheidende Rolle bei den chemischen Prozessen, die zur Bildung des antarktischen Ozonlochs führen.

Eben diese Prozesse untersuchen die Karlsruher Klimaforscher in der zweiten Kampagnenphase, die im November startet: „Uns interessieren vor allem wie Luftmassen aus dem antarktischen Ozonloch absinken und so die Verteilung klimarelevanter Spurengase an der Tropopause, am Übergang zwischen Troposphäre und Stratosphäre, beeinflussen.“, so Sinnhuber.

Das Forschungsflugzeug HALO (High Altitude and Long Range Research Aircraft) kann bis zu 15 Kilometer hoch fliegen und verschiedene Messgeräte tragen, je nach Forschungsbedarf. HALO ist eine Gemeinschaftsinitiative deutscher Umwelt- und Klimaforschungseinrichtungen. Für SouthTRAC betreibt das KIT drei der insgesamt 13 Instrumente an Board. Ein zentrales ist GLORIA: Das von KIT und FZJ entwickelte Spektrome-

ter erzeugt eine Art Fingerabdruck der Luftschichten und liefert so Informationen zu Wolkenparametern und Spurengasen in der Atmosphäre. Neben dem hochgenauen Ozoninstru-



FOTOS: LAILA TKOTIZ

Tiefkalter flüssiger Stickstoff wird im Hangar umgefüllt. Die Instrumente benötigen eine große Anzahl verschiedener Gase zum Kühlen, Spülen und Kalibrieren

Cryogenic liquid nitrogen is transferred in the hangar. The instruments require a large number of different gases for cooling, flushing, and calibration



Das GLORIA-Team in Rio Grande verfolgt den HALO Flug auf den Bildschirmen. Felix Friedl-Vallon (vorne) und Michael Höpfner. Stehend Klaus Pfeilsticker, Uni Heidelberg

The GLORIA team in Rio Grande watches the HALO flight on the screens. Felix Friedl-Vallon (front) and Michael Höpfner. Klaus Pfeilsticker, University of Heidelberg is standing in the back



ment FAIRO kam erstmals auch die neu entwickelte KITsonde zum Einsatz: Einzelne Sensoren werden aus bis zu 13 Kilometern Flughöhe abgeworfen und erfassen dabei meteorologische Daten wie Temperatur, Druck und Luftfeuchte aus dem Wolkeninneren. „Die Transferflüge von HALO nach Argentinien und zurück sind für uns wichtige Messflüge“, sagt Sinnhuber. „So konnten wir unter anderem auch Daten zur Spurengaszusammensetzung in der oberen Troposphäre während der aktuellen Brände im Amazonasgebiet sammeln, die wir zurzeit auswerten.“ Besonderes Augenmerk findet dabei das Treibhausgas Kohlenoxidsulfid (COS). Es ist eine der wichtigsten Schwefelquellen in der Stratosphäre, allerdings ist noch nicht ausreichend erforscht, wie es in die zweite Schicht der Atmosphäre gelangt und wieder aus ihr verschwindet. „Vor einigen Jahren konnten wir in Satellitenmessungen zeigen, dass COS in deutlich geringeren Mengen über dem tropischen Südatlantik auftritt als erwartet, höchstwahrscheinlich, weil der Amazonasregenwald das Treibhausgas aus der Atmosphäre aufnimmt“, erklärt Sinnhuber. Mit neuen Messinstrumenten, die deutlich genauer als die Satellitenmessungen sind, wollen die Forscher nun herausfinden, ob das Verbrennen von Biomasse eben jenes COS wieder freisetzen kann. „Die nächsten Transferflüge mit HALO werden dazu interessante Vergleiche liefern“, ist sich Sinnhuber sicher.

Beteiligt an der SouthTRAC Kampagne sind Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des KIT, des Deutschen Zentrums für Luft und Raumfahrt (DLR), des Forschungszentrums Jülich (FZJ) sowie der Universitäten Frankfurt, Mainz, Wuppertal und Heidelberg.

Björn-Martin Sinnhuber berichtet gemeinsam mit seinen Kolleginnen und Kollegen über seine Erfahrungen in Feuerland auf <https://blogs.helmholtz.de/on-tour/category/southtrac/> ■

Kontakt: bjoern-martin.sinnhuber@kit.edu



Das Forschungsflugzeug HALO kann eine Höhe von bis zu 15 Kilometern erreichen und lädt je nach Forschungsbedarf verschiedene Messgeräte

The HALO research aircraft can reach an altitude of up to 15 kilometers and carries various measuring instruments depending on the research requirements

Die GLORIA Forscher können per Datenübertragung am Boden Instrumentenparameter während des Fluges verfolgen.

GLORIA researchers can track instrument parameters during the flight on the ground via a data line



FOTOS: ANILA TKOTZ



WAS BRAUCHT DER BERG – WALD ODER WIESE?

WHAT DOES THE MOUNTAIN NEED – FOREST OR PASTURE?

VON DR. SIBYLLE ORGELDINGER // TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER // FOTO: GABI ZACHMANN

„Wiederbeweidung ist die einzige Möglichkeit, die Artenvielfalt einer Alm zu erhalten und das Landschaftsbild zu bewahren“, antwortet Dr. Michael Dannemann vom Institut für Meteorologie und Klimaforschung – Atmosphärische Umweltforschung (IMK-IFU), dem „Campus Alpin“ des KIT in Garmisch-Partenkirchen. Innerhalb des Projekts „SUSALPS – Nachhaltige Nutzung von alpinen Grünländern“ leitet der Bodenforscher ein Beweidungsprojekt auf der Brunnenkopfbalm, die in 1 500 bis 1 700 Metern Höhe im Naturschutzgebiet Ammergebirge liegt. „Wie viele steile, unzugängliche Almen wurde auch die Brunnenkopfbalm nach dem Zweiten Weltkrieg aufgegeben“, berichtet Dannemann. „Dabei ist sie ein richtiger Schatz, was die Artenvielfalt betrifft.“ Die Wiederbeweidung kann jedoch nicht nur die Artenvielfalt erhalten, sondern auch die Hänge stabilisieren. Denn im Winter drückt der Schnee die langen Grashalme unbeweideter Almen auf den Boden. „So ist ein dichter Filz entstanden. Wasser schießt wie auf einem Strohdach den Hang hinunter, statt in den Boden einzudringen, und die Lawinengefahr steigt. Stellenweise kommt es zu Erosion. Häufigere Starkniederschläge verstärken diese Effekte“, erklärt Dannemann.

Die Wiederbeweidung der Brunnenkopfbalm begann Anfang 2018. Seitdem halten die grasenden Rinder die Vegetation kurz; ihr Tritt lockert den Filz auf. Die Wissenschaftler beobachten, wie sich die Beweidung auf Boden, Wasser, Erosion, Pflanzen- und Tierwelt auswirkt. „Wie unsere Messungen ergeben haben, ist die Nitratbelastung im Bach, der die Alm entwässert, nicht angestiegen - sie liegt weit unter dem Trinkwassergrenzwert“, berichtet Michael Dannemann. „Die Almböden weisen eine hervorragende Filterkapazität für Nitrat auf.“ Das Beweidungsprojekt zielt auch darauf, das Landschaftsbild zu bewahren. „Durch die Erwärmung steigt die Waldgrenze, das heißt, die Almen wachsen immer schneller zu“, erläutert der Bodenforscher. „Ohne Wiederbeweidung gibt es in einigen Jahrzehnten für Wanderer im Ammergebirge keinerlei Aussicht mehr, weil der Wald dann bis in die Gipfelbereiche reicht.“ Die Wiederbelebung der Brunnenkopfbalm fördert somit nicht nur die Biodiversität, sondern dient auch dem Tourismus, der auf offene Almflächen angewiesen ist. ■

Weitere Informationen unter <https://www.susalps.de>

„Regrazing is the only possibility to preserve the diversity of species and to protect the landscape in mountain areas“, says Dr. Michael Dannemann of the Atmospheric Environmental Research Division of KIT's Institute of Meteorology and Climate Research (IMK-IFU), KIT's Campus Alpine in Garmisch-Partenkirchen. As part of „SUSALPS – Sustainable Use of Alpine Grasslands“, the soil researcher coordinates a project at Brunnenkopfbalm, a pasture located at 1500 to 1700 m altitude in the Bavarian Alps. „Like many steep and hardly accessible pastures, Brunnenkopfbalm was given up after the Second World War“, Dannemann says. „However, it is a real treasure in terms of diversity of species.“ Regrazing will not only preserve the diversity of species, but also stabilize the slopes. Snow in winter presses the long grass of unused pastures down onto the ground. „A very dense felt of grass has developed. Water flows down the slope very quickly instead of entering the ground and the risk of avalanches increases. Erosion may occur. These effects will even be aggravated by strong precipitation“, Dannemann explains.

Regrazing at Brunnenkopfbalm started in early 2018. Since then, grazing cattle has kept vegetation short. The cattle's footsteps loosen the felt. Scientists observe the effects of grazing on the ground, water, erosion, vegetation, and wildlife. „According to our measurements, nitrate concentration in the creek draining the pasture has not increased. It is far below the drinking water limit“, Michael Dannemann says. „The grassland is an excellent nitrate filter.“ The pasture project is also aimed at preserving the landscape. „Global warming causes the tree line to shift to higher altitudes. This means that pastures will be overgrown more rapidly“, the soil researcher says. „Without regrazing, the forest would grow even in the summit regions.“ Reuse of the Brunnenkopfbalm, hence, does not only enhance biodiversity, but also serves hiking tourism on the open pastures. ■

Find more information at <https://www.susalps.de/en/>



„WIEDERAUFFORSTUNG kann rasche Reduktion der fossilen CO₂-Emissionen

auf keinen Fall ersetzen“

Es gibt einen breiten wissenschaftlichen Konsens, dass die Wälder rund um den Globus als besonders langlebiges Ökosystem eine zentrale Rolle bei der langfristigen Speicherung von CO₂ spielen. Seit dem Sommer 2019 aber gibt es eine heftige Diskussion darüber, ob mit einer massiven Wiederaufforstung tatsächlich bis zu zwei Drittel des Klimagases in der Atmosphäre in die Biomasse eingelagert werden könnten. Eine Forschergruppe an der ETH Zürich hat Berechnungen vorgelegt, wonach das Pflanzen von Milliarden von Bäumen möglicherweise das effizienteste Mittel zur Bewältigung der Klimakrise sei. Die Professorin Almut Arneth vom Institut für Meteorologie und Klimaforschung – Atmosphäri-

sche Umweltforschung (IMK-IFU) auf dem Campus Alpin des KIT hat mit Ökomodellen auf der Basis von Satelliten-Daten die dynamischen Prozesse untersucht, mit denen unterschiedliche Typen von Wäldern auf das steigende Angebot von CO₂ reagieren. Sie bezweifelt, dass durch eine flächendeckende Wiederaufforstung in den nächsten 50 bis 100 Jahren tatsächlich 200 Milliarden Tonnen CO₂ eingespart werden könnten.

lookKIT: Die Anzahl der Bäume weltweit wird gegenwärtig auf drei Billionen geschätzt. Kann man eine Aussage machen, wieviel Kohlenstoff in der Biomasse Baum gespeichert ist?



KLIMAFORSCHERIN ALMUT ARNETH
ÜBER SINNVOLLE STRATEGIEN FÜR DEN ERHALT DES ÖKOSYSTEMS

Professorin Almut Arneth: Unterschiedliche Messmethoden liefern hier unterschiedliche Daten. Aber wir schätzen den Gesamtkohlenstoffgehalt der pflanzlichen Biomasse auf etwa 400 bis 600 Gigatonnen. Die Menschheit emittiert gegenwärtig um die elfeinhalb Gigatonnen Kohlenstoff, was ca. 42 Gigatonnen CO₂ entspricht. Davon verschwinden etwas mehr als zwei Gigatonnen in den Ozeanen. Drei Gigatonnen werden von terrestrischen Ökosystemen aufgenommen. Etwa die Hälfte davon wiederum von den Wäldern. Es wird aber häufig vergessen, dass viele andere Ökosysteme wie Grasländer, Savannen, Tundragebiete und Moorsysteme global auch sehr viel CO₂ speichern, vor allem in den Böden. Sowohl Wurzeln als auch die oberirdische Biomasse sterben ja irgendwann ab. Ein Teil davon wird dann durch Abbauprozesse im Boden zu einem langfristigen Kohlenstoffspeicher.

Ist die CO₂-Speicherung in Biomasse und damit auch in Wäldern nicht immer nur vorübergehend?

Arneth: Ein Wald hat eine Lebenszeit von einigen Jahrzehnten bis zu mehreren hundert Jahren. Je nachdem, ob es ein Primärwald oder ein forstwirtschaftlich betriebener Wald ist. Während dieser Zeit nehmen die Bäume Kohlendioxid aus der Atmosphäre in ihre Biomasse auf. Wenn der Wald älter wird, nimmt die jährliche Aufnahme allmählich ab. Wenn der Wald dann natürlicherweise stirbt oder gefällt wird, geht diese Biomasse verschiedene Wege. Im natürlichen Wald fällt der Baum um und zersetzt sich. Ein Teil des CO₂ wird wieder an die Atmosphäre zurückgegeben, aber ein Teil des CO₂ verbleibt auch relativ langlebig im Boden. Wenn forstwirtschaftlich Stammholz entnommen wird, kommt es darauf an,



Mithilfe von Satellitenaufnahmen untersucht Professorin Almut Arneth, wie unterschiedliche Arten von Wäldern auf die steigende Verfügbarkeit von CO₂ reagieren. Using satellite images, Professor Almut Arneth investigates how different types of forests respond to the increasing availability of CO₂.

ob dieses in langlebige Produkte umgewandelt wird. Möbel beispielsweise oder Bauholz. Dann bleibt das CO₂ in diesen Produkten sehr lange gespeichert. Verwendet man das Holz jedoch für kurzlebige Produkte wie Papier oder Feuerholz, wird das gespeicherte CO₂ relativ schnell wieder an die Atmosphäre abgegeben. Es muss also immer der Gesamtzyklus betrachtet werden.

Ihre Forschungsgruppe hat jetzt ein Modell entwickelt, wonach Wälder, die jünger als 140 Jahre sind, besonders viel Kohlenstoff speichern.

Arneth: Zunächst haben jüngere Wälder mit 27 Millionen Quadratkilometern weltweit gegenüber 17 Millionen Quadratkilometern an Primärwäldern einen Flächenvorteil. Diese Flächen sind aber nicht gleichmäßig verteilt. Wir haben vor allem in den gemäßigten Zonen in Europa, China, USA einen großen nachwachsenden Waldflächenanteil. Das hängt unter anderem mit der Aufgabe landwirtschaftlich unproduktiver Flächen in den letzten Jahrzehnten zusammen, sowie großen Aufforstungsprogrammen vor allem in China. Umgekehrt sind die tropischen Primärwälder massiven Rodungen ausgesetzt. Hinzu kommt, dass junge, nachwachsende Wälder ein größeres Potenzial zur Kohlendioxidaufnahme haben. Insbesondere während der Phase des stärksten Wachstums in den ersten Dekaden. Wenn Wälder älter werden, schließen sich die Baumkronen und das Licht für die Photosynthese erreicht die unteren Schichten der Baumkrone nur noch schlecht. Wenn der Wald dagegen noch jünger und offener ist, dringt das Licht in den gesamten Kronenraum ein. Alle Blätter können damit gleichzeitig an der Photosynthese teilnehmen. Daraus darf man aber auf keinen Fall schließen, dass man die alten Wälder durch jüngere ersetzen sollte. Eine enorme Menge an CO₂ ist weltweit in diesen Primärwäldern eingelagert worden. Das ist ein ruhender Speicher, der unter keinen Umständen angetastet werden sollte.

Die Wiederaufforstung bietet auch Möglichkeiten des Wald-Managements. Was sollte hier neben ökonomischen Aspekten das Ziel sein?

Arneth: Man kann einen Wald mit naturnahen Arten managen, in Zentraleuropa etwa als Buchen- oder Eichenmischwald. Oder man kann Waldplantagen als Monokulturen von Fichten oder Eukalyptusbäumen anlegen. Im ersten Fall wird ein großer Mehrwert durch die Biodiversität

und eine Verbesserung des Wasserhaushalts generiert. Auch was den Erholungseffekt für die Menschen angeht, sind naturnahe Wälder den Monokulturen sicher überlegen. Sie bieten eine ganze Reihe von synergistischen Effekten.

Wie wirken sich die steigenden CO₂-Werte in der Atmosphäre auf die Wälder aus?

Arneth: Wir gehen davon aus, dass sie in der Regel wachstumsfördernd wirken. Die steigende CO₂-Konzentration in der Atmosphäre ist förderlich für die Photosynthese. In manchen Gegenden verlängert sich zusätzlich die Wachstumsperiode, weil es wärmer wird. Gleichzeitig kann der Klimawandel die Bäume regional auch

durch verstärkte Hitze- und Trockenperioden stressen. Das sieht man gegenwärtig sehr gut am deutschen Wald, wenn man in diesem Sommer offenen Auges durch die Gegend gefahren ist. Es gibt also keine eindeutige Aussage, wie sich die Aufnahmekapazität der Wälder künftig weltweit entwickeln wird.

Was ist Ihre Position in der aktuellen wissenschaftlichen Debatte über eine massive Wiederaufforstung als ein Instrument eines „grünen“ Geoengineering?

Arneth: Eine Wiederaufforstung kann die rasche Reduktion der fossilen CO₂-Emissionen auf keinen Fall ersetzen. Die jüngsten Kommentare von Kolle-

Stroh und andere biogene Reststoffe können fossile Energieträger ersetzen

Straw and other biogenic residues can replace fossil fuels



FOTO: MARKUS BREIG

Klimaforscherin Professorin Almut Arneth analysiert mit ihrer internationalen Forschungsgruppe die globalen Wälder

Climate researcher Professor Almut Arneth and her international research group analyze global forests



FOTO: GABI ZACHMANN



Reforestation Is Not a Substitute for Rapid Reduction of Fossil CO₂ Emissions

An Interview with Climate Researcher Almut Arneth about Meaningful Strategies for Ecosystem Conservation

TRANSLATION: HEIDI KNIERIM

Professor Dr. Almut Arneth, scientist of the Institute of Meteorology and Climate Research – Atmospheric Environmental Research (IMK-IFU) at KIT's Campus Alpine, uses ecosystem models combined with satellite data to investigate the role that Earth's forests play in the storage of CO₂. According to her, and international colleagues' work, about three gigatons of this greenhouse gas are absorbed by terrestrial ecosystems each year; approximately half of that amount is taken in by forests. The absorption capacity gradually decreases over the life cycle of the trees, but never approaches zero. In old primary forests, the uptake is also lower, because the density of the leaf canopy prevents light from penetrating and photosynthesis therefore cannot take place to the same extent within the entire crown. Nevertheless, a very large amount of CO₂ is stored in the centuries-old forests around the world, including in tropical and boreal forests. According to Professor Arneth, these forests represent a long-term carbon store that must not be touched under any circumstances. At the end of a tree's life cycle, rotting releases only part of the greenhouse gases back into the atmosphere. A significant portion remains in the soil for a relatively long time. Silviculturally managed younger forest areas in the temperate zones of Europe, China, and the USA also play an important role as CO₂ sinks. They have an area advantage over primary forests because they are about ten million square kilometers larger. This is partly due to the abandonment of unproductive agricultural land and reforestation programs in China. In addition, forests younger than 140 years of age generally exhibit stronger growth and can therefore bind more CO₂. For Almut Arneth, it is crucial to ensure that forests are restored using relatively natural species mix. In this way, these forests also will play an important role in water balance and biodiversity.

The KIT expert takes an extremely critical view of "green geoengineering," a strategy currently being discussed in the journal Science. This strategy involves using massive reforestation to remove substantial amounts of CO₂ from the atmosphere. According to Professor Arneth, the land area necessary for this to work is not available unless we endanger food production for the growing world population. ■

Contact: almut.arneth@kit.edu

ginnen und Kollegen in Science zeigen, dass die Berechnungen der Züricher Studie in einigen Aspekten schlicht und ergreifend falsch sind. Schon die Annahmen über die zur Wiederaufforstung zur Verfügung stehenden Flächen sind mehr als optimistisch. Es muss eine wachsende Weltbevölkerung ernährt werden und auch der Pro-Kopf-Verbrauch an Nahrungsmitteln steigt unaufhaltsam. Der Flächenbedarf für die Landwirtschaft wird in den nächsten Jahrzehnten sicher nicht geringer werden. Und dann gehört das Land in der Regel auch jemandem. Die Frage nach Eigentumsrechten zu unterschlagen und zu sagen, wir könnten jetzt gerade eben mal 1,7 Milliarden Hektar mit Wald bepflanzen, ist völlig weltfremd. Gehen Sie mal nach Afrika und erzählen einem kleinen extensiven Weidewirt, dass die Europäer jetzt auf seinem Land Wald pflanzen, weil sie den von ihnen verursachten Klimawandel bekämpfen wollen. Ich sehe Wiederaufforstungs-Projekte sehr skeptisch, wenn damit allein die Hoffnung auf einen substanziellen Beitrag zur Treibhausgasminde- rung verbunden ist. Ich sehe Wiederaufforstung positiv, wenn sie als Renaturierung existierender Wälder umgesetzt wird in Abstimmung mit der lokalen Bevölkerung. Dann kann ein signifikanter Beitrag zu Kohlenstoffspeicherung geleistet werden, der zugleich durch Biodiversität, Verbesserung des Wasserhalts und andere Leistungen des Ökosystems einen Mehrwert generiert. ■
Kontakt: almut.arneth@kit.edu

JEDER QUADRATKILOMETER ZÄHLT

VON PROFESSORIN ALMUT ARNETH

Die menschliche Population wächst. Gleichzeitig verändert sich auch das Konsumverhalten rapide: In vielen Teilen der Welt nimmt der Fleischkonsum pro Person zu, wie auch der Verbrauch von Kleidung und Holzprodukten. Dies hat in den vergangenen Jahrzehnten zu einem stark erhöhten Bedarf an Landfläche für die menschliche Nutzung geführt, und zur Intensivierung der Anbaumethoden in der Landwirtschaft mit steigender Düngung und zunehmendem Wasserverbrauch. Bewässerung verbraucht rund 70 % des aus Flüssen, Seen oder Grundwasser entnommenen Wassers. Ungefähr 23 Prozent der menschlichen Treibhausgasemissionen – berechnet für den Zeitraum von 2007 bis 2016 – stammen aus der Land- und Forstwirtschaft. Dieser Prozentanteil erhöht sich auf 25 bis 30 Prozent, wenn zusätzlich die Emissionen beispielsweise vom Nahrungsmitteltransport, der Lagerung oder Verarbeitung miteingerechnet werden. Diese Fakten aus zahlreichen wissenschaftlichen Untersuchungen haben mehr als 100 Kolleginnen und Kollegen aus der ganzen Welt im neuen Sonderbericht zu Klimawandel und Landsystemen (SRCL) des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) zusammengefasst.

Aufgrund der sich beschleunigenden und nicht nachhaltigen Nutzung von Land ist das

Landsystem bereits jetzt beispiellos stark beansprucht: Zwischen 70 und 75 Prozent der eisfreien Landoberfläche sind mehr oder minder intensiv vom Menschen beeinflusst und zum Teil stark gegenüber der natürlichen Vegetation modifiziert. Gleichzeitig macht sich aber auch der Klimawandel verstärkt bemerkbar: Der Anstieg der Jahresmitteltemperatur seit dem Ende des 19. Jahrhunderts war über der Landoberfläche bereits etwa 1,4 Grad Celsius, im Vergleich zu 0,9 Grad Celsius auf der ganzen Erde – das liegt daran, dass die Ozeane, global betrachtet, als Temperaturpuffer wirken. Die Erwärmung, vor allem auch die damit verbundene Wetterextreme – die ja auch in Europa sowohl im vergangenen als auch in diesem Jahr beobachtet werden konnten – führen zu einer Verstärkung vieler potenziell negativer Einflüsse: Bäume sterben durch direkte Hitzeeinwirkung oder durch erhöhten Stress durch Schädlinge; Missernten treten sogar im reichen Europa auf, wo eigentlich die technischen Möglichkeiten zur Anpassung vorhanden sind.

Daher ist es besorgniserregend, wenn Maßnahmen zur Klimawandelminderung auf großflächigen Anbau von Bioenergie oder großflächige Aufforstung setzen, wie das ja diesen Sommer in der Öffentlichkeit einmal mehr ausführlich diskutiert wurde. Um die

Ziele des Pariser Klimaabkommens zu erreichen, würden ungefähr Flächen von durchschnittlich einem Drittel der heutigen Agrarfläche oder zehn bis 15 Prozent der Waldfläche benötigt. Es ist mit Blick auf die bereits bestehende intensive Landnutzung und das geschätzte zukünftige Bevölkerungswachstum nur schwer vorstellbar, wo diese Landfläche innerhalb von nur zehn bis 20 Jahren „herkommen“ soll – vor allem wenn Aspekte wie Landeigentum, aber auch Nachhaltigkeitskriterien realistisch betrachtet werden. Die Landfläche ist begrenzt, jede weitere vorgeschlagene Nutzung führt zunächst schlicht zu Wettbewerb um Land. Eine so einfache Strategie hinsichtlich der Klimawandelminderung ist daher ganz klar unrealistisch und mit unakzeptablen Risiken verbunden.

Aber das heißt nicht, dass Landökosysteme zur Klimawandelminderung keinen substanziellen Beitrag leisten könnten und zwar ohne Nahrungsmittelsicherheit, Biodiversität oder andere Nachhaltigkeitsziele weiter zu gefährden. Die große Herausforderung liegt darin, an vielen Stellschrauben gleichzeitig zu drehen, die regional durchaus unterschiedlich sein können. Als erste Maßnahme sollte die weitere Abholzung natürlicher Wälder vermieden und andere kohlenstoff- und artenreiche Ökosysteme wie Savannen

Professorin Almut Arneth vom Institut für Meteorologie und Klimaforschung – Atmosphärische Umweltforschung (IMK-IFU)

Professor Almut Arneth from the Institute of Meteorology and Climate Research – Atmospheric Environmental Research (IMK-IFU)



FOTO: GABI ZACHMANN

und Grasländer erhalten werden. Des Weiteren sollten Wälder oder Feuchtgebiete renaturiert werden. Düngung und Bewässerung sollten begrenzt und gezielt eingesetzt werden, sodass sie dem tatsächlichen Bedarf seitens der landwirtschaftlichen Vegetation entsprechen. Bodenbearbeitung könnte so gestaltet werden, dass sie die Kohlenstoffspeicherung von Böden nicht weiter reduziert, sondern sogar wiederaufbaut – und vieles mehr. Diese produktionsspezifischen Aspekte können mit Maßnahmen, die die Verbrauchsseite adressieren, ergänzt werden: Verminderung der Nahrungsmittelverschwendung in der gesamten Kette, von der Produktion über den Vertrieb bis zum Verbraucher. Und generell ein bewussterer Verbrauch. Wenn solche Maßnahmen zeitnah

gefördert und umgesetzt werden, dann kann das Landsystem bei der Klimawandelminderung mithelfen. Allerdings muss auch ganz klar sein, dass Erwärmung nur begrenzt werden kann, wenn die Verbrennung fossiler Brennstoffe schnell und umfangreich reduziert wird. ■



Almut Arneth forscht am Institut für Meteorologie und Klimaforschung – Atmosphärische Umweltforschung, dem Campus Alpin des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) in Garmisch-Partenkirchen, und war koordinierende Leitautorin des Kapitels zu Rahmensetzung und Kontext des neuen IPCC-Sonderberichts zu Klimawandel und Landsystemen (SRCL), der am 8. August veröffentlicht wurde. Der Text ist zunächst als Editorial auf der Homepage des Deutschen Klima-Konsortiums erschienen. ■



FOTO: REKLIM CONFERENCE 2019

VERSTEHEN,

Waldbrände, Wasserknappheit, Wetterextreme: Spätestens seit den beiden vergangenen Hitzesommern sind Auswirkung und Wahrnehmung des Klimawandels auch in Deutschland deutlich präsenter. „Noch vor zehn Jahren war der globale Klimawandel für viele nur ein abstraktes Schlagwort“, sagt Professor Peter Braesicke vom Institut für Meteorologie und Klimaforschung – Atmosphärische Spurengase und Fernerkundung (IMK-ASF) des KIT. Inzwischen sei die Wahrnehmung eine völlig andere, besonders die regionalen Auswirkungen globaler Entwicklungen würden für die Bevölkerung immer wichtiger, so Braesicke. Regionales Geschehen in globale Zusammenhänge zu setzen ist ein Ziel, das

was bei uns passiert

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Helmholtz-Verbundes für Regionale Klimaänderungen (REKLIM) schon seit Jahren verfolgen. Dafür entwickeln sie Erdsystem-Modelle, die auf kleinen Skalen für verschiedene Regionen der Welt basieren, in denen die Wechselwirkungen zwischen Atmosphäre, Ozean, Kryosphäre, Biosphäre, Landoberflächen und Böden berücksichtigt werden. Diese Erdsystem-Modelle in Kombi-

nation mit entsprechenden Beobachtungen sowie Datenauswertungstechniken sollen eine Einschätzung über regionale Klimaänderungen in der Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft erlauben. „Denn die Veränderungen können lokal sehr unterschiedlich sein und wir erhoffen uns ein besseres Verständnis verschiedener relevanter Prozesse“, erörtert Peter Braesicke, Koordinator von REKLIM.

Außer dem KIT (Sitz des wissenschaftlichen Koordinators) sind Verbundpartner: das Alfred-Wegener-Institut Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung (AWI, Sitz des REKLIM Büros), das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt in der Helmholtz-Gemeinschaft (DLR), das Helmholtz-Zentrum München Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt (HMGU), Forschungszentrum Jülich GmbH (FZJ), GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel, Helmholtz-Zentrum Geesthacht Zentrum für Material- und Küstenforschung (HZG), Helmholtz-Zentrum Potsdam Deutsches GeoForschungsZentrum (GFZ) und das Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ).

Jedes Helmholtz-Zentrum bringt seine spezielle Expertise in REKLIM ein und bearbeitet mit Partnern unterschiedliche Themen. So beschäftigen sich beispielsweise das AWI, KIT, HZG, UFZ und GEOMAR mit der Modellierung und dem Verständnis meteorologischer Extremwetterereignisse. Kernfragen sind hier: Wie und warum hat sich die Intensität und Häufigkeit extremer Wetterereignisse in den vergangenen Jahrzehnten verändert? Welche Änderungen sind in einem zukünftigen Klima zu erwarten?

IM VERBUND REKLIM BÜNDELN ZAHLREICHE HELMHOLTZ FORSCHUNGSZENTREN IHRE KOMPETENZEN ZUR REGIONALEN KLIMAFORSCHUNG UND GEHEN IN DEN DIALOG MIT DER GESELLSCHAFT

VON EKART KINKEL

Die Helmholtz-Klimainitiative

Trockene, brennende Wälder, schmelzende Gletscher, Wirbelstürme und starke Unwetter – das Klima ist im Wandel und stellt die Menschheit vor die große Herausforderung, die Ursachen so schnell und nachhaltig wie möglich einzudämmen und sich parallel an die Umstände anzupassen. Dabei ist der Mensch nicht unschuldig an den Veränderungen: Durch den von ihm verursachten Treibhausgasanstieg ist seit Beginn der Industrialisierung die globale Durchschnittstemperatur um mehr als ein Grad gestiegen. Die Wissenschaft muss Antworten darauf finden, wie sich das Klima weiterentwickelt, was die Folgen sind und wie sich die Erderwärmung verlangsamen lässt.

Im Forschungsbereich „Erde und Umwelt“ leisten die Forscherinnen und Forscher der Helmholtz-Gemeinschaft seit Jahren wichtige Beiträge auf diesem Gebiet, auch über Fachgrenzen hinweg, denn der Klimawandel hat viele Ursachen und betrifft uns in vielen Lebensbereichen. Er beeinflusst beispielsweise unsere Gesundheit, es werden neue Energiequellen benötigt, unsere Mobilität und Landwirtschaft müssen sich verändern und vieles mehr. Die Helmholtz-Gemeinschaft hat deshalb im Juli 2019 ihre interdisziplinäre Klimainitiative ins Leben gerufen, bei der sich Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus dem KIT intensiv beteiligen: Über diese können sich Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aller Helmholtz-Zentren und Forschungsbereiche neu vernetzen und das Thema „Klimawandel“ systemisch erforschen. Ende November trafen sich Direktoren von fünf Zentren mit Professor Otmar Wiestler, Präsident der Helmholtz-Gemeinschaft, zum 1. Helmholtz Sustainability Summit in Berlin.

Schwerpunkte der Initiative sind „Vermeidung von Emissionen“ und „Anpassung an Klimafolgen“. Auch die Kommunikation ist ein zentrales Element. So will die Helmholtz-Klimainitiative mit Verantwortlichen aus Politik, Wirtschaft und Medien sowie der interessierten Öffentlichkeit und vor allem jungen Menschen in den Dialog treten. Die Initiative ist für die nächsten zwei Jahre mit zwölf Millionen Euro ausgestattet. ■

Weitere Informationen unter: www.helmholtz.de/aktuell/klimainitiative/

Ein weiteres Beispiel ist die Entwicklung des Messnetzwerks TERENO, an dem auch Institute des KIT beteiligt sind. TERENO steht für „Terrestrial Environmental Observatoria“ und damit sinnbildlich für die vier Observatorien in der Uckermark, im Harz, dem Niederrhein sowie des Campus Alpin des KIT in Garmisch-Partenkirchen. Die vier Observatorien liefern kontinuierlich umfangreiche Daten. Dadurch können Vorhersagen und

Projektionen von Wetter- und Klimamodellen verifiziert und verbessert werden.

Gemeinsam mit dem WWF haben die REKLIM-Partner aber nicht nur wissenschaftliche Erkenntnisse im Fokus, sondern auch den Transfer von Wissen in die Gesellschaft. Im Projekt Klimafit wird Akteuren des kommunalen Klimaschutzes, betroffenen Berufsgruppen wie auch der interessierten Bevölkerung die Möglichkeit eröffnet, sich auf den aktuellen Stand zum globalen und regionalen Klimawandel und zu den Folgen für Politik und Gesellschaft zu bringen. Dafür existiert ein dialogisches Fort- und Weiterbildungsangebot, welches an Volkshochschulen eingesetzt wird. Die Funktion der Teilnehmenden als Multiplikatoren im kommunalen Klimaschutz ist besonderer Schwerpunkt der Kurse, um den nachhaltigen Wandel der Gesellschaft zu unterstützen. Denn in immer mehr Tätigkeitsfeldern (z. B. Land- und Forstwirtschaft, Verwaltung, Gesundheitswesen, Bauen und Wohnen, Energie und Wasserwirtschaft, Bildung) wird fundiertes Wissen und Kompetenz zum Klimawandel und dessen Folgen zunehmend wichtiger, um sich aktiv an der zukünftigen Gestaltung der Arbeitswelt beteiligen zu können.

An den Start ging klimafit im September 2017 an sechs Orten in Süddeutschland, in einer Evaluierung zeigte sich, dass die Erwartungen der Teil-

Wissenschaftlicher Koordinator
Professor Peter Braesicke, Institut für
Meteorologie und Klimaforschung,
Bereich Atmosphärische Spurengase und
Fernerkundung (IMK-ASF) am KIT
Scientific coordinator Professor Peter
Braesicke, Institute of Meteorology and
Climate Research, Atmospheric Trace
Gases and Remote Sensing
(IMK-ASF) of KIT
Photo: REKLIM CONFERENCE 2019



Die Klimabüros: regional verankert – national vernetzt

Weitere Einrichtungen der Helmholtz-Gemeinschaft sind vier Klimabüros, die jeweils einen regionalen und thematischen Schwerpunkt haben und dabei eng mit der Klimaforschung der jeweiligen Helmholtz-Zentren verbunden sind.

Das Süddeutsche Klimabüro am KIT ist Teil des Netzwerkes und vermittelt seit 2007 zwischen Klimaforschung und Gesellschaft. Es stellt wissenschaftliche Informationen zum Klima und den Auswirkungen des regionalen Klimawandels für Medien, öffentliche Organisationen sowie Entscheidungsträger aus Wirtschaft und Politik bereit. Dabei wird auf Forschungsergebnisse und auf die Expertise des Instituts für Meteorologie und Klimaforschung und des KIT-Zentrums „Klima und Umwelt“ sowie weiterer Institute und Einrichtungen des KIT bzw. im süddeutschen Raum zurückgegriffen.

Der Dialog mit der Gesellschaft kann dabei Informationsbedarf, besonders in Bezug auf regionale Klimaänderungen, ermitteln und diese an die Forschungseinrichtungen kommunizieren. Darüber hinaus stößt das Süddeutsche Klimabüro Kooperationen mit anderen wissenschaftlichen Disziplinen an und initiiert interdisziplinäre Projekte. ■

Info und Kontakt: www.sueddeutsches-klimabuero.de

Bau einer Lysimeterstation,
die zur Analyse von Boden-
wasser genutzt wird

Construction of a lysimeter
station for soil water analysis

Understand what's happening with us

In the REKLIM Network, Numerous Helmholtz Research Centers Pool Their Expertise in Regional Climate Research and Enter into Dialog with Society

TRANSLATION: HEIDI KNIERIM

Wildfires, water shortage, and extreme weather events: The hot summers of the last two years have clearly increased the awareness regarding climate change in Germany. According to Professor Peter Braesicke from KIT's Institute of Meteorology and Climate Research – Atmospheric Trace Gases and Remote Sensing (IMK-ASF), the regional impacts of global developments are becoming increasingly important to the population. For many years, the researchers participating in the Regional Climate Change (REKLIM) Helmholtz Climate Initiative have been pursuing the goal of placing regional events in global contexts. To this end, they are developing Earth system models based on small scales for different regions of the world. These models, in combination with corresponding observations and data evaluation techniques, are intended to allow an assessment of regional climate changes in the future.

Each Helmholtz Center contributes its special expertise to REKLIM and works with partners on different topics. For example, AWI, KIT, HZG, UFZ, and GEOMAR are involved in modeling and understanding meteorologically extreme weather events. Another example is the development of the TERENO measurement network. Four observatories continuously provide extensive data, allowing weather and climate models to be verified and improved.

Together with the WWF, the REKLIM partners not only focus on scientific findings, but also on the transfer of knowledge into society. The klimafit project gives parties involved in municipal climate protection, relevant professional groups, and the interested public the opportunity to update themselves on the current state of global and regional climate change. For this purpose, a dialog-based continuing education program is offered at adult education centers. To support the sustainable change of society, a special focus of the courses is on the participants' role as multipliers in municipal climate protection. ■
Contact: peter.braesicke@kit.edu [Read more: www.reklim.de](http://www.reklim.de)

Reading recommendation: KLIMAWANDEL VOR UNSERER HAUSTÜR; Wie sich unser Leben bereits heute verändert (Climate change at our doorstep; How our lives are already changing). In stories and images, the REKLIM anniversary magazine reports on the diversity of topics and the results of the research network and explains how science works in the dialog with society to address issues of our time. <https://www.reklim.de/en/knowledge-transfer/information-products/reklim-anniversary-magazin/>

ANZEIGE



www.hectorschool.kit.edu/EEM

**Master of Science Program
Energy Engineering and Management**
covers all aspects associated with the energy transition and provides skills to successfully face the challenges of the climate change.

HECTOR SCHOOL
Technology Business School of the KIT



Job-accompanying study program!

... with international Module



Employability Ranking 2020
#36 #7 #1

Worldwide Europe Germany



RUNTER

mit der Feinstaubbelastung in Indiens Schulen

HOCHSCHULGRUPPE
ENACTUS KIT E.V.
RÜSTET VERDUNSTER
MIT FILTERN AUS

VON GEREON WIESEHÖFER

Wer es nicht selber erlebt hat, kann sich kein Bild davon machen: Die Luftverschmutzung in Indiens Großstädten ist eine Katastrophe. Noch Anfang November hat Neu-Delhi den Gesundheitsnotstand ausgerufen. Die gemessenen Werte der Feinstaubpartikel PM_{2,5} (Durchmesser kleiner als 2,5 Mikrometer)

lagen an vielen Tagen bei 900 Mikrogramm pro Kubikmeter Luft. Zum Vergleich: In Deutschland werden ab 50 Mikrogramm bereits Fahrverbote verhängt. „Ein Tag in Delhi ist wie zwei Schachteln Zigaretten rauchen“ – so machte die Süddeutsche Zeitung im November 2017 die Situation anschaulich. Zahl-

reiche Faktoren tragen zu dieser Belastung bei, besonders der enorme Verkehr und das Verbrennen von Kohle. Leidtragende sind, wie so oft, alte bzw. geschwächte Menschen und Kinder.

„Wir können die Ursachen nicht bekämpfen, aber wir können versuchen, die Situation für

die Bevölkerung zu verbessern. In den Klassenzimmern indischer Schulen beispielsweise werden die Grenzwerte der Europäischen Union zur Verringerung schwerster Gesundheitsschäden tagtäglich um ein Vielfaches überschritten“, so Leon Schulz von der Hochschulgruppe Enactus KIT e.V. Er ist Masterstudent

Ein Verdunstungskühlungsgerät dient als Ausgangsbasis für die Projektidee

An evaporative cooler serves as a starting point for the project idea





an den lokalen Unternehmer“, skizziert Leon Schulz den weiteren Verlauf des Projektes.

Auch wenn alle Studierenden der Projektgruppe ehrenamtlich arbeiten, müssen Material- und Flugkosten finanziert werden. Eine Crowdfunding-Aktion mit der Volksbank Karlsruhe konnte einen Teil der Kosten decken, weitere Spendengelder sind aber erforderlich, um das Projekt wie geplant abschließen zu können.

„Was uns ebenfalls hilft, sind gute Platzierungen bei Wettbewerben – mental wie finanziell“, so Leon Schulz. Beim Stiftungspreis „Wissen+Kompetenzen“ am 18. November gewann evayu beispielsweise den Stiftungspreis und den Publikumspreis und erhielt insgesamt 3 000 Euro – Geld, das zu 100 Prozent in das Projekt fließt. ■

Info: www.enactus.de/karlsruhe
Kontakt: evayu@kit.enactus.de

ANZEIGE

Racing on 5G.

Our network technology enables you a smooth evolution from 4G to 5G. Start running today to win the race tomorrow.



Look out for our continuous offers of internships, thesis or student possibilities, and graduate positions at our various locations within Germany!

www.ericsson.com/careers



Der Name Enactus steht für den unternehmerischen Geist (entrepreneurial), den Gestaltungswillen (action) sowie die Gemeinsamkeit im Handeln und in den Werten (us). Ein Begriff, der die Mission der internationalen Non-Profit Organisation in einem Wort zusammenbringt – Studierende zu inspirieren, die Welt durch unternehmerisches Handeln nachhaltig zu verbessern.

In 36 Ländern engagieren sich mehr als 75 500 Studierende an 1 700 Hochschulen bei Enactus, 550 Unternehmen unterstützen die Organisation. Sie alle verbindet die Grundidee, die Welt im Kleinen durch unternehmerische Projekte zu verbessern. Lernen Sie das internationale Netzwerk kennen.

Das Netzwerk ist in Deutschland inzwischen an 36 Hochschulen mit Teams vertreten: Quer durch die Republik von Hamburg bis München und von Aachen bis Freiberg spannt sich das Enactus Netzwerk über ganz Deutschland. Mehr als 1 700 Studierende haben sich in Teams zusammengefunden und realisieren Projekte, um die Lebensverhältnisse von Menschen zu verbessern.

niel Schuster, Projektmitglied und Masterstudent Maschinenbau, das Prinzip.

Verdunstungskühler und Filter müssen dabei gut aufeinander abgestimmt sein. Unterstützung erhielten die Studierenden dabei von Professor Achim Dittler vom Institut für Mechanische Verfahrenstechnik und Mechanik (MVM) am KIT. Er beauftragte eine Bachelor-Arbeit zu diesem Thema, die wichtige Erkenntnisse zur technischen Umsetzung lieferte. Ebenfalls technische Unterstützung kam von der Firma Freudenberg Filtration Technologies SE & Co. KG mit ihrer Expertise hinsichtlich der Eigenschaften verschiedener Filtermaterialien und -konzepte. Im März 2019 konnte die Palas GmbH aus Karlsruhe, ein führender Spezialist für Feinstaubmesstechnik und Filtrationsprüfung, als weiterer Partner gewonnen werden. Das Team arbeitet zurzeit an der Verbesserung der Prototypen, um die optimale Kombination aus Filter und Verdunstungskühler sowie die beste Verbindung der beiden Teile zu entwickeln.

„Mit dem ersten marktreifen Prototyp werden wir hoffentlich Anfang nächsten Jahres nach Pune gehen können, der Partnerstadt von Karlsruhe. Dort werden wir das Gerät vor Ort testen, Kontakte knüpfen und einen indischen Partner suchen, der das Gerät produzieren und vertreiben kann. Sobald das System vor Ort etabliert ist, ziehen wir uns zurück und übergeben das Projekt vollständig



FOTO: MARKUS BREIG

Ein Wahrzeichen im Dunst: Die Feinstaubbelastung ist auch am weltberühmten Taj Mahal spürbar

A landmark in the haze: The fine dust pollution can also be felt at the world-famous Taj Mahal

Das aktuelle evayu-Projektteam im Wintersemester 2019/20

The current evayu project team in the 2019/20 winter semester

FOTOS: ENACTUS KIT



Das evayu-Entwicklungsteam untersucht die neu aus Indien angekommenen Verdunstungskühlungsgeräte

The evayu development team examines the new evaporative coolers coming from India

Reducing Particulate Pollution at Schools in India

Enactus KIT e.V. University Group Equips Evaporators with Filters

TRANSLATION: HEIDI KNIERIM

Air pollution in India's big cities is a disaster. At the beginning of November, New Delhi declared a health emergency. Since 2017, the 14-member „evayu“ project group has been working voluntarily and with commitment within the framework of the Enactus KIT e.V. university group to find a solution to reduce particulate pollution in schools and, in the long term, in homes in India. „In accordance with the maxims of Enactus KIT e.V., a solution must be affordable for people with low incomes and must be self-sustaining locally in the long run. We consider the project as a kind of sustainable startup that helps people to help themselves,“ says Niclas Klein, a master's student of mechanical engineering at KIT, explaining the philosophy of the project.

The technical solution is as simple as it is convincing: In many buildings and private homes in India, inexpensive evaporative coolers are used for space cooling as alternatives to classic air conditioning systems. The units suck in room air, direct it through damp lamellas, and release cooled air. „We have now combined this device with a particulate filter, which filters the air sucked in and thus reduces particulate pollution in the room,“ project member and master's student of mechanical engineering Daniel Schuster explains.

The evaporative coolers and filters must be well matched. The students have been supported by Professor Achim Dittler from the Institute for Mechanical Process Engineering and Mechanics (MVM) at KIT. A bachelor's thesis commissioned by him on this topic provided important insights into the technical implementation. Technical support was also given by Freudenberg Filtration Technologies SE & Co. KG with their expertise in the properties of various filter materials and concepts. In March 2019, Palas GmbH from Karlsruhe, a leading specialist in particulate pollution measurement technology and filtration testing, was enlisted as a further partner. „With the first marketable prototype, we hope to be able to go to Pune, Karlsruhe's sister city, at the beginning of next year to test the device, make contacts, and look for an Indian partner who can produce and sell the device,“ says Leon Schulz, outlining the future course of the project.

Even if all students of the project group work voluntarily, material costs and costs of air travel have to be financed. A crowdfunding campaign with Volksbank Karlsruhe was able to cover part of the expenses, but further donations are needed to complete the project as planned. ■

Information: www.enactus.de/karlsruhe
Contact: evayu@kit.enactus.de

für Wirtschaftsingenieurwesen und einer der beiden Projektleiter von „evayu“. Der Projektname setzt sich aus den beiden Worten „Evaporation“ und „Vayu“ zusammen. „Evaporation“ steht für den Verdunstungskühler, „Vayu“ ist der indische Gott der Luft.

Seit 2017 arbeitet die 14-köpfige Projektgruppe „evayu“ ehrenamtlich und engagiert an einer Lösung, mit der die Feinstaubbelastung in Schulen und langfristig auch in Wohnräumen Indiens verringert werden kann. „Den Maximen von Enactus KIT e.V. entsprechend, muss eine Lösung für einkommensschwache Menschen bezahlbar sein und sich vor Ort auf Dauer selber tragen. Wir verstehen das Projekt als eine Art nachhaltiges Start-up, wir leisten damit Hilfe zur Selbsthilfe“, erläutert Niclas Klein, der zweite Projektleiter und Masterstudent im Maschinenbau am KIT, die Philosophie des Projektes.

Die technische Lösung ist so einfach wie überzeugend: In vielen Gebäuden und Privatwohnungen Indiens werden zur Raumkühlung günstige Verdunstungskühler eingesetzt. Sie stellen eine häufig genutzte Alternative zur klassischen Klimaanlage dar. Die Geräte saugen Raumluft an, führen diese über feuchte Lamellen und geben einen gekühlten Luftstrom ab. „Wir haben dieses Gerät nun mit einem Feinstaubfilter kombiniert, der die angesaugte Luft filtert und dadurch die Feinstaubbelastung im Raum verringert“, erklärt Da-



Mit dem Klimawandel nehmen nicht nur Dürren und Stürme zu, sondern auch Starkregenereignisse. Spätestens seit im Sommer 2016 nach extremen Gewittern und Niederschlägen Sturzfluten in Deutschland ganze Ortschaften verwüstet haben ist klar: Bisherige Schutzkonzepte und Prognosemodelle, die bislang vor allem bei Flusshochwassern greifen, stoßen an ihre Grenzen. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler am Institut für Wasser und Gewässerentwicklung (IWG) entwickeln weitere Möglichkeiten, um noch besser auf den Ernstfall vorbereitet zu sein.

„Wann und wo genau ein solcher Starkregen niedergeht und wie intensiv er ist, ist meteorologisch schwer zu prognostizieren“, berichtet Erwin Zehe, Inhaber des Lehrstuhls für Hydrologie am IWG. „Und nicht jeder schwere Niederschlag führt automatisch zu einer Sturzflut“. In der Regel treten solche Ereignisse schnell und begrenzt in einem relativ kleinen Gebiet auf. Für Vorwarnungen oder Schutzmaßnahmen bleibt meist wenig Zeit. Wie verheerend die Folgen einer Sturzflut für Menschen, Gebäude und Infrastrukturen sein können, zeigt ein Blick auf die Serie schwerer Gewitter, die im Mai und Juni 2016 binnen zwei Wochen in vielen Teilen Deutschlands zu Überschwemmungen führten. Allein in Baden-Württemberg waren zahlreiche Ortschaften betroffen.

NEUE SCHUTZKONZEPTE GEGEN STURZFLUTEN

VON JUTTA WITTE

Wenn das Wasser kommt

Zehe und sein Team haben sich vor dem Hintergrund dieser Ereignisse die Situation im Kraichgau noch einmal genauer angeschaut, ein Gebiet zwischen Heidelberg und Karlsruhe, das sie über viele Jahre immer wieder intensiv hydrologisch analysiert haben. Den Fachleuten fiel auf, dass die Hochwasserrückhaltebecken dort zwischen 2014 und 2016 nach schweren Gewittern mehrfach in Vollstau gingen, obwohl dies laut Statistik nur einmal in dreißig bis hundert Jahren passieren soll. „Das ist ein starkes Indiz für einen gravierenden Wandel und dafür, dass bestimmte Grundlagen in unseren Modellen zur Bemessung von Hochwasser, die in der Vergangenheit gut funktioniert haben, heute nicht mehr ausreichen“, betont der Physiker.

Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler glauben, dass der Kraichgau mit Blick auf das Risiko einer Sturzflut exemplarisch für Regionen mit ähnlichen Rahmenbedingungen sein kann. Zum einen herrscht hier eine Topografie mit hügeligen Geländerelevs vor, zum anderen basiert die Landnutzung neben Getreide auch auf typischen Reihenkulturen wie Kartoffeln, Futterrüben oder Mais. Vor allem aber handelt es sich um eine Lösslandschaft mit Böden, die zwar sehr fruchtbar sind, aber die Tendenz haben zu verschlämmen – eben in Folge ausgeprägter Reihenkulturen, insbesondere aber auch in Zeiten, in denen die Pflanzen noch klein sind und der Boden weitgehend unbedeckt ist.

„Wir sind überzeugt, dass der Prozess der Verschlämmung ausschlaggebend dafür sein kann, ob ein Starkregenereignis zu einer Sturzflut führt oder nicht“, sagt Franziska Villingner, Wissenschaftlerin am IWG. Die beiden Hydrologen erklären diesen Prozess so: Bei einem Gewitter mit extrem starken Aufwinden und hochreichenden Wolken entstehen sehr große Tropfen, die lange in der Schwebe gehalten werden und dann in Intervallen und unter Freisetzung einer hohen kinetischen Energie am Boden einschlagen. Dabei brechen Bodenaggregate auf, deren Partikel versprengt werden und die sich so verteilen, dass die Poren verstopfen, über die das Wasser normalerweise im Boden versickert. Der Boden reagiert dabei wie ein Schwamm: Entweder saugt er sich langsam voll und es kommt zu einem so genannten Sättigungs-Oberflächenabfluss oder er läuft buchstäblich über, wenn das Wasser mit großer Geschwindigkeit über ihn gegossen wird. Dies passiert bei Böden immer dann, wenn die Niederschlagsintensität höher ist als die Infiltrationsrate und führt zum so genannten Horton'schen

When the Water Comes

New Flash Flood Protection Concepts

TRANSLATION: HEIDI KNIERIM

Climate change is not only increasing the number of droughts and storms, but also the number of heavy rainfall events. Current protection concepts and forecasting models, which are particularly effective in the case of river floods, are reaching their limits. Researchers at the Institute for Water and River Basin Management (IWG) are developing further options to be even better prepared for emergencies.

Together with his team, Professor Erwin Zehe, Chair of Hydrology at the IWG, has scrutinized and thoroughly analyzed the Kraichgau area between Heidelberg and Karlsruhe for many years. The experts noticed that after heavy thunderstorms between 2014 and 2016, the area's flood control reservoirs repeatedly reached their maximum water levels. The researchers believe that the area can be a model for regions facing similar risks of flash floods. The area is a loess landscape with soils that are very fertile, but tend to silt up as a result of pronounced row planting.

“We are convinced that the process of silting up can be decisive in determining whether a heavy rainfall event leads to a flash flood or not,” says Franziska Villingner, researcher at the IWG. “Our goal is to map the complex process of silting up in a model that we will not only convert into a forecast mode in the long run, but also develop into a simplified and practical instrument.”

“Hydrologists, but also hydromechanic and hydraulic engineers, face completely new challenges today,” explains Zehe. In his opinion, it will take several years before the planned experiments are completed and their results put into practice. Until then, however, Zehe is convinced that preventive measures could come into play that could be implemented much more quickly. In concrete terms, the researcher thinks of concepts for land use and soil cultivation that specifically counteract silting, such as mulching, or vegetated strips in the so-called tiger bush pattern. In the latter case, vegetationless strips alternate with densely overgrown strips, thus revealing a natural vegetation pattern that is typical of arid regions. The banded arrangement of the vegetation ensures that as little water as possible flows off because as much water as possible enters into the vegetated strips. ■

Contact: erwin.zehe@kit.edu



Professor Erwin Zehe und Franziska Villinger, Institut für Wasser und Gewässerentwicklung (IWG) am KIT

Professor Erwin Zehe and Franziska Villinger, Institute for Water and River Basin Management (IWG) of KIT

Infiltrationsüberschuss. Dieser hat vor allem Folgen für die Grob- und Makroporen. „Wenn Sie diese Poren zuschlammern, geht die Infiltrationskapazität des Bodens sehr schnell zurück und die Abflussbildung steigt“, erläutert Zehe.

In der Folge entwickelt das abfließende Wasser eine hohe Geschwindigkeit und kinetische Energie, kann Treibgut, Sedimente und Erosionsmaterialien in die Ortschaften spülen und selbst Autos mit sich reißen. „Die Frage ist also, wie wir auch den Verschlammungsprozess künftig in unseren Prognosemodellen abbilden können“, sagt der Experte. Gängige Modelle für die Hochwasserbemessung erfassen unter anderem zwar den „normalen“ Sättigungs-Oberflächenabfluss, aber nicht das Phänomen, dass es unter bestimmten Bedingungen auf prinzipiell sehr trockenen Böden zu einem extrem hohen Abfluss kommen kann. Auch andere Prognoseinstrumente wie das Wasserhaushaltsmodell LARSIM (Large Area Runoff Simulation Model), das Vorhersagemodell der Hochwasservorhersagezentrale Baden-Württemberg, kommen an ihre Grenzen. LARSIM ermöglicht zwar Aussagen über die Speicherkapazität, Durchlässigkeit und Sättigung eines Bodens und beinhaltet auch ein Modul für die Abbildung des Infiltrationsüberschusses nach Horton, den Verschlammungsprozess und die daraus resultierende verschärfte Abflussbildung berücksichtigt es aber nicht.

Das heißt: Was unmittelbar nach der Verschlammung am Boden passiert und wie sich sein Abflussverhalten entwickelt, kann bislang nur in der Rückschau analysiert werden. Experimente, die das Forschungsteam im Kraichgau mithilfe des Simulationsmodells CATFLOW durchgeführt hat, zeigen jedoch, wie wichtig es ist, beides auch mit in die Prognose einfließen zu lassen. Ihren Berechnungen legten sie ein Niederschlagsereignis

zugrunde, das am selben Standort, mit demselben Boden, unter denselben Vorfeuchtebedingungen und bei derselben Niederschlagsmenge abhängig von der Jahreszeit und der Durchlässigkeit des Bodens zu völlig unterschiedlichen Abflussspitzen führen kann. Liegt die Abflussspitze bei 75 Millimetern Niederschlag in dreieinhalb Stunden im Hochsommer bei rund drei Kubikmetern pro Sekunde, erreicht sie im Frühsommer unter denselben Bedingungen rund acht Kubikmeter pro Sekunde. Zurückzuführen ist dies nach Überzeugung der Fachleute darauf, dass im August die Pflanzen höher stehen und den Boden besser bedecken als im Frühjahr und Frühsommer – mit positiven Auswirkungen auf die Bodendurchlässigkeit und negativen auf die Verschlammung.

CATFLOW ermöglicht es bereits, die Durchlässigkeit des Bodens nach oben und unten, also von vollverschlammte bis hin zu idealen Infiltrationsbedingungen, zu variieren und bietet damit eine gute Basis für die Prognose von Sturzfluten. „Unser Ziel ist es jetzt, den komplexen Prozess der Verschlammung in einem Modell abzubilden, das wir perspektivisch nicht nur in einen Vorher-

sagemodus überführen, sondern zu einem vereinfachten und praxistauglichen Instrument weiterentwickeln“, berichtet Villinger.

Hierfür will das Forschungsteam das, was es bereits anhand der Daten aus der freien Natur analysiert hat, unter kontrollierten Laborbedingungen weiter beobachten und vertiefen, unter anderem das Verhalten unterschiedlicher Böden untersuchen und verschiedene Fließtiefen und Hanglagen simulieren. Im Fokus sollen dabei die Interaktion zwischen dem Aufprall der Regentropfen auf den Boden, dem hierdurch entstehenden Energieeintrag und die damit einhergehenden Veränderungen der Bodeneigenschaften stehen.

„Hydrologen, aber auch Hydromechaniker und Hydrauliker stehen heute vor völlig neuen Herausforderungen“, sagt Zehe. Bis die angedachten Experimente gelaufen und ihre Ergebnisse in die Praxis überführt sind, dürften nach seiner Einschätzung noch einige Jahre vergehen. Bis dahin könnten nach seiner Überzeugung jedoch durchaus Präventionsmaßnahmen zum Tragen kommen, die deutlich schneller umsetzbar wären. Konkret denkt Zehe dabei an Konzepte für die Landnutzungs- und Bodenbearbeitung, die einer Verschlammung gezielt entgegenwirken, wie zum Beispiel Mulchen oder das Anlegen von Vegetationsstreifen motiviert durch den so genannten Tigerbusch. Hierbei wechseln vegetationslose Streifen ab mit dicht bewachsenen Streifen – ein für aride Gebiete typisches natürliches Vegetationsmuster. Die gebänderte Anordnung der Vegetation sorgt dafür, dass möglichst wenig Wasser abfließt, weil möglichst viel in den Vegetationsstreifen infiltriert. ■

Kontakt: erwin.zehe@kit.edu



Hochwasser im Pfinztal (Landkreis Karlsruhe) Ende Mai 2013

Flood in Pfinztal (district of Karlsruhe) at the end of May 2013

FOTO: GABI ZACHMANN



JEDEN TROPFEN NUTZEN

KÜNSTLICHE INTELLIGENZ UNTERSTÜTZT DIE LANDWIRTSCHAFT IM BEWÄSSERUNGS- UND DÜNGEMANAGEMENT

USING EVERY DROP

ARTIFICIAL INTELLIGENCE SUPPORTS AGRICULTURE IN IRRIGATION AND FERTILIZER MANAGEMENT

VON DR. FELIX MESCOLI // TRANSLATION: HEIDI KNIERIM // FOTO: MARKUS BREIG

Durch den Klimawandel wird Wasser immer mehr zur knappen Ressource. Sogar im wasserreichen Deutschland drohen Verteilungskonflikte zwischen Trinkwasser-Verbrauchern und der Landwirtschaft. Die Gründer Ingmar Wolff und Benno Ommerborn, beide Alumni des KIT, gehen mit ihrer Firma Heliopas AI an den Start, um Landwirte mit KI-Methoden bei der optimalen Bewässerung zu unterstützen.

„Auch in Deutschland wird die Wasserentnahme für Landwirte immer stärker beschränkt“, sagt Wirtschaftsingenieur Wolff. „Wurden bereits alle Wasserrechte ausgeschöpft und bleibt der Regen weiter aus, drohen Gemüse oder Getreide zu vertrocknen.“ Für die betroffenen Bauern eine verzweifelte Situation, so der Enkel eines Landwirts. Es gilt also, das zur Verfügung stehende Wasser möglichst effizient einzusetzen. „Dabei hilft unsere Waterfox App“, verspricht Wolff. Der digitale Assistent weist auf ausbleibenden Niederschlag hin, gibt Bewässerungsempfehlungen und warnt, wann Pflanzen zu verwelken drohen – und zwar weltweit.

Seine Informationen bezieht das von Mitgründer Benno Ommerborn entwickelte System aus vielfältigen Quellen wie Satelliten, Wetterstationen, Drohnen, Sensordaten von Landmaschinen, bei Versicherungen gemeldeten Schadensfällen, Börsendaten und Statistiken zu Ernteerträgen. Mittels Datenfusion und KI-Methoden werden diese mit Angaben zur Bodenfeuchte und Beschaffenheit des jeweiligen Ackers sowie der angebauten Frucht kombiniert, was in Handlungsempfehlungen für den Landwirt mündet. „So, dass auf 50 Meter genau nur dort bewässert wird, wo die Pflanzen wirklich Wasser brauchen“, erklärt der Informatiker. Die Empfehlungen für Düngung oder den Einsatz von Spritzmitteln sind sogar noch genauer. Mit diesen Empfehlungen sparen Landwirte Kosten beim Einsatz der Mittel, schonen die Natur und ernähren gleichzeitig die Menschen mit der größtmöglichen Ernte. ■

Info: www.heliopas.com

Because of climate change, water is increasingly becoming a scarce resource. Even in Germany, which is rich in water, conflicts over distribution loom between drinking water consumers and agriculture. Ingmar Wolff and Benno Ommerborn, both alumni of the KIT, founded a company, Heliopas AI, to support farmers with AI methods for optimal irrigation.

“In Germany, too, water withdrawal is becoming increasingly restricted for farmers,” says business engineer Ingmar Wolff. “If all water rights have already been exhausted and the rain continues to fail, vegetables or grain threaten to dry up. For the farmers and their families, this is a desperate situation,” says Wolff, who is the grandson of a farmer. It is therefore important to use available water as efficiently as possible. “Our Waterfox App will help,” Wolff promises. The digital assistant indicates absence of rainfall, gives irrigation recommendations, and warns when plants threaten to wither – worldwide.

The system developed by co-founder Benno Ommerborn draws its information from various sources, such as satellites, weather stations, drones, sensor data from agricultural machinery, damage claims reported to insurance companies, stock exchange data, and statistics on crop yields. By means of data fusion and AI methods, these are combined with information on soil moisture and the composition of the respective field and the cultivated fruit to result in recommendations for action by the farmer. “This means that, at an accuracy of 50 meters, irrigation is applied only where the plants really need it,” the computer scientist explains. The recommendations for fertilization or the use of pesticides are even more precise. With these recommendations, farmers save costs when using chemical protection agents, conserve nature, and at the same time feed people with the largest possible harvest. ■

Read more: www.heliopas.com



A RESEARCH GROUP INVESTIGATES THE IMPACTS OF CLIMATE AND LAND USE CHANGES ON CENTRAL ECOSYSTEM FUNCTIONS IN SOUTHERN ECUADOR'S MOUNTAIN RAINFORESTS

BY SARAH WERNER
TRANSLATION: HEIDI KNIERIM



Andre Velescu of the Working Group Soil Science using the land surface model system (LSM) of the RESPECT research group

Andre Velescu von der Arbeitsgruppe Bodenkunde bei der Nutzung des Landoberflächenmodell-Systems (LSM) der Forschungsgruppe RESPECT

Threatened

Diversity

The tropical mountain rainforest in the Andes of southern Ecuador is particularly rich in plant and animal species and one of the world's hotspots of biodiversity. Human-induced changes in land use, and climate and other environmental changes, however, threaten the fragile system. A DFG research group is investigating how they affect ecosystem functions in this region. Together with his research group, Professor Wolfgang Wilcke from KIT's Institute of Geography and Geocology (IfGG) is examining the impact of land use and climate change on the soils of the northern Andes.

In the rainforests of the Amazon, slash-and-burn is a common method for converting naturally overgrown areas into agricultural land, such as soy fields or pastures. This has a direct effect on the climate: Deforestation of the rainforest reduces one of the world's largest carbon reservoirs. In addition to the fact that the newly created systems are often not as resistant to climatic influences as the original areas, the smoke from the fires pollutes the atmo-

sphere with greenhouse gases, such as carbon dioxide, and thus increases climate change. This also endangers the remote areas on the edge of the Amazon basin e.g., the mountain rainforest in Ecuador: "The region is severely affected by the global environmental changes and the processes in the Amazon basin. In the last two decades, for example, large quantities of nitrogen, the quantitatively most important plant nutrient, and acid from forest fires have been introduced into the mountain rainforest and have caused measurable changes in the water and element cycles," Wolfgang Wilcke explains.

In order to better predict the development of this biodiversity hotspot under changing environmental conditions and increasing pressure due to exploitation, the DFG research group RESPECT is developing a unique land surface model (LSM): In addition to dynamically mapping the flora and fauna of the region, it can describe biotic interactions as well as atmospheric, hydrological, and biogeochemical proc-





FOTOS LAIRA TKOTZ

Members of the Soil Science Working group discuss results in front of the ICP-OES and the continuous flow analyzer

Mitglieder der Arbeitsgruppe Bodenkunde bei der Diskussion von Ergebnisse vor dem ICP-OES und dem Continuous Flow Analyzer

The Inductively-coupled plasma optical Emission spectrometer (ICP-OES) for the determination of element concentrations in aqueous solutions or extracts

Das induktiv-gekoppelte plasma-optische Emissions-spektrometer (ICP-OES) zur Bestimmung von Elementkonzentrationen in wässrigen Lösungen oder Extrakten

Wolfgang Wilcke, Professor for Geomorphology and Soil Science at the Institute of Geography and Geoecology (IFGG)

Wolfgang Wilcke, Professor für Geomorphologie und Bodenkunde am Institut für Geographie und Geoökologie (IFGG)



tions in the field: “With our field experiments, we can determine the influence of pasture use and tree plantations on nitrogen release as a function of different climatic conditions along an elevational gradient of 2000 meters. This information will then be used to predict the effects of climate and land use change on nitrogen availability and, hence, on biomass pro-

duction.” The team provides their investigation data as parameters to the joint land surface model of RESPECT. The effects of future environmental change on the biodiversity hotspot of Ecuador can thus be modeled with soil information necessary for understanding biomass production and water fluxes. Contact: wolfgang.wilcke@kit.edu

Bedrohte Vielfalt

Forschungsgruppe untersucht, wie zentrale Ökosystemfunktionen der Bergwälder im südlichen Ecuador durch Klima- und Landnutzungswandel betroffen sind

Der tropische Bergregenwald in den Anden Südecuadors ist besonders reich an verschiedensten Pflanzen- und Tierarten. Er zählt damit zu den Biodiversitäts-Hotspots der Welt. Vom Menschen herbeigeführte Änderungen in der Landnutzung sowie Klima- und andere Umweltveränderungen bedrohen jedoch das empfindliche System. Eine Forschungsgruppe der DFG untersucht, wie relevante Ökosystemfunktionen dieser Region konkret betroffen sind. Mit seiner Arbeitsgruppe betrachtet Professor Wolfgang Wilcke vom Institut für Geographie und Geoökologie (IfGG) des KIT in seinem Teilprojekt, wie sich Landnutzung und Klimawandel auf die Böden in den südlichen Anden auswirken.

Um die Entwicklung des Biodiversität-Hotspots unter den geänderten Umweltbedingungen und dem steigenden Nutzungsdruck besser vorhersagen zu können, entwirft die DFG-Forschungsgruppe RESPECT ein bisher einzigartiges Landoberflächenmodell (LSM): Neben der dynamischen, für die Region angepassten Abbildung der Flora und Fauna kann es auch biotische Interaktionen sowie atmosphärische, hydrologische und biogeochemische Prozesse darstellen, sowie deren Wechselwirkungen mit der Landschaft. „Eine solche Kombination gibt es unseres Wissens bisher noch nicht für einen so artreichen und damit besonders komplexen Wald“, so Wilcke. „Mit dem Modell können wir auch Veränderungen in Klima und Landnutzung simulieren und bewerten, wie sie die Entwicklung und die Ökosystemfunktionen der Landschaft beeinflussen könnten.“ So kann die DFG-Forschungsgruppe Handlungsempfehlungen für die Menschen vor Ort ableiten, wie sie bestehende Weiden oder Baumplantagen nachhaltiger nutzen können um sie resistenter gegen den Klimawandel zu machen und damit den verbleibenden Naturwald zu schonen. ■

Kontakt: wolfgang.wilcke@kit.edu

esses, and their interactions with the landscape. “To our knowledge, such combination does not yet exist for such a species-rich and particularly complex forest,” Wilcke says. “The model can also be used to simulate and evaluate changes in climate and land use that could affect the development and ecosystem functions of the landscape.” In this way, the DFG research group can derive recommendations for action by local people on how to make more sustainable use of existing pastures or tree plantations and make them more resistant to climate change, thereby protecting the remaining natural forest.

The researchers investigate how various influences affect the ecosystem’s “biomass production” and “water fluxes.” KIT’s geoecologists explore the role played by soil nutrients in the Ecuadorian mountain rainforests. Wilcke and his research group have been investigating nutrient cycles and their reaction to anthropogenic environmental changes since 1998. This involves, for example, the release of nitrogen from soil humus by microorganisms (mineralization) and the dissolution or transformation of rock (weathering). Both are processes that ensure that plants receive essential nutrients and thus control biomass production. “Performing regular measurements, we collect information on the water balance, nitrogen inputs, or the phosphorus status of the soils,” explains Wilcke. “We are interested in finding out how climate and other environmental changes affect the forest ecosystem.”

To estimate the release of nitrogen in soils, the IfGG researchers resort to short-term incuba-

ANZEIGE



Blumen mit Stiften pflanzen?

Nachhaltig mit der Campus-Kollektion.



Verkaufsstellen:
 Buchhandlung Kronenplatz, Karlsruhe
 Cafeteria, KIT-Campus Nord

www.kit-shop.de

„KLIMASCHUTZ im Baubereich muss konkreter werden“

VERTRETERINNEN UND VERTRETER
AUS WISSENSCHAFT UND BAUPRAXIS
BEKENNEN SICH IN GRAZER ERKLÄRUNG
ZU MEHR NACHHALTIGKEIT

Mitte September fand an der TU im österreichischen Graz eine europäische Regional-Konferenz der „Internationalen Initiative für eine nachhaltig gebaute Umwelt“ (iiSBE) statt, die vom KIT mitorganisiert wurde. Politik, Industrie und Wissenschaft suchten auf der viertägigen Tagung gemeinsam nach Strategien, wie ein effektiver Klimaschutz im Bau- und Immobilienbereich erreicht werden kann. Ein Bereich, der für einen erheblichen Teil der Stoffströme und CO₂-Emissionen verantwortlich ist. Professor Thomas Lützkendorf leitet den Lehrstuhl für Ökonomie und Ökologie des Wohnungsbaus am KIT. Die „Grazer Erklärung“, die als Abschlusserklärung des Treffens veröffentlicht wurde, geht auch auf seine Initiative zurück. In ihr sprechen sich die Konferenzteilnehmer und weitere Unterzeichner unter anderem dafür aus, bis 2025 konkrete Planungswerte zur Begrenzung der Treibhausgasemissionen im Lebenszyklus von Gebäuden verpflichtend einzuführen.

lookKIT: Der Bau und die Nutzung von Gebäuden verursachen in Europa etwa 40 Prozent des Gesamtenergieverbrauchs und 36 Prozent der CO₂-Emissionen. Wenn man zusätzlich den Energieverbrauch und die Umweltbelastung bei der Herstellung von Baustoffen einbezieht, wird deutlich, dass dieser Bereich noch vor der Mobilität der größte Verursacher von CO₂-Emissionen ist. Wie wurden auf der Tagung Rolle und Möglichkeiten der Bau- und Immobilienwirtschaft beim Erreichen von Zielen des Klimaschutzes diskutiert?

Professor Thomas Lützkendorf: Sowohl der Beitrag als auch die Handlungsmöglichkeiten bei den bau- und nutzungsbedingten Energie- und Stoffströmen werden häufig noch unterschätzt. Eines der Probleme ist die Tatsache, dass der Ge-



bäudebereich sektorenübergreifend ist. Einen Teil der Stoffströme und Treibhausgasemissionen kann man direkt Gebäuden zuordnen. Ein weiterer nicht unerheblicher Teil ist aber in den entsprechenden Bereichen der Zulieferindustrie versteckt. Deshalb hat sich die Konferenz auch nachdrücklich für eine systemische Betrachtungsweise ausgesprochen. Dadurch wird deutlich, dass der Bau- und Immobilienbereich tatsächlich einer der Hauptverursacher von Treibhausgasemissionen

ist. Gebäude und bauliche Anlagen sind gleichzeitig jedoch auch von den Folgen der Erwärmung betroffen. Extremwetterereignisse wie Stürme und Hagel gefährden die Bausubstanz, lange Hitzeperioden können den Wohnkomfort beeinträchtigen. Die notwendige Kühlung führt dann ihrerseits wieder zu einer Erhöhung von Energieverbrauch und Umweltbelastung. Die Schlüsselrolle des Bau- und Immobilienbereichs für den Umweltschutz bedeutet im Umkehr-

schluss aber auch, dass hier ein enormes Einsparpotenzial schlummert. Viele der Gebäude im Bestand verbrauchen immer noch z. B. 20 Liter Heizöl pro Quadratmeter und Jahr. Wenn wir hier in Richtung Passivhaus sanieren, ist eine Absenkung auf zwei Liter im Bereich des Möglichen. Das wäre ein entscheidender Beitrag zur – für ein Erreichen der mittelfristigen Klimaschutzziele erforderlichen – Senkung der CO₂-Emissionen in Deutschland von gegenwärtig

zehn Tonnen pro Kopf und Jahr auf ca. eine Tonne. Das ist eine enorme Aufgabe. Sie bedeutet nichts weniger als eine Transformation des gesamten Gebäudebestandes, um auch in diesem Bereich 90 bis 95 Prozent der Treibhausgase zu vermeiden und gleichzeitig den Gebäudebestand auf die Folgen des Klimawandels vorzubereiten. Auf der Konferenz wurde das nicht nur mit Bezug auf einzelne Gebäude diskutiert. Eine erweiterte Betrachtungsweise nimmt in der ak-

Nachhaltiges Bauen: Das Bürogebäude Haus 2019 des Umweltbundesamtes in Berlin-Marienfelde ist das erste Nullenergiehaus des Bundes
Sustainable building: The Haus 2019 office building of the Federal Environment Agency in Berlin-Marienfelde is the federal government's first zero-energy building

tuellen Forschung ganze Quartiere in den Blick. Wenn es Schwierigkeiten bereitet, ein einzelnes Gebäude zielkonform zu modernisieren, kann das durch weitere Maßnahmen im Sinne der Minimierung des „Flottenverbrauchs“ ausgeglichen werden. Das Denken in Quartieren stellt die energetische Modernisierung auf eine breitere Basis und ermöglicht es, die für den Klimaschutz entscheidende mittlere energetische Qualität im Baubestand zu verbessern. Auch in der Baustoffindustrie gibt es eine wachsende Bereitschaft, einen Beitrag zur Reduktion der CO₂-Emissionen zu leisten. Hier hat sich inzwischen auch international ein Konkurrenz- und Handlungsdruck entwickelt, durch den die Fähigkeit zur Reduktion der Treibhausgasemissionen in der Herstellung letztlich über die Zukunftsfähigkeit von Unternehmen und Produkten entscheidet.

Birgt die Modernisierung des Gebäudebestands das größte Potenzial für den Klimaschutz?

Jeder noch so umweltverträgliche Neubau verringert nur die Zunahme der Umweltbelastung. Die Austauschrate von alten durch neue Gebäude ist sehr gering. Wir bauen mehr hinzu, als wir abreißen. Der Gebäudebestand wächst. Für das Erreichen der Klimaschutzziele ist eine energetische Modernisierung großer Teile des Gebäudebestands bei gleichzeitiger Umstellung auf erneuerbare Energie unverzichtbar. Hier stellt sich die Frage nach Handlungsbereitschaft und Handlungsmöglichkeiten der Eigentümer. Im Idealfall lässt sich die energetische Modernisierung mit ohnehin geplanten Maßnahmen einer Anpassung an sich wandelnde Umweltbedingungen, Nutzeranforderungen, Gesetze oder technische Möglichkeiten kombinieren. Oft sind es zunächst ganz andere Gründe wie die Anforderungen des Brandschutzes oder eine Anpassung an sich ändernde Nutzungsbedingungen, die Überlegungen in Richtung einer Modernisierung auslösen. Es sollten deshalb in diese ohnehin stattfindenden Instandhaltungs- und Modernisierungszyklen Maßnahmen zur energetischen Verbesserung integriert werden. Dafür sind die Chancen nicht schlecht. Es gibt eine Vielzahl geeigneter Produkte und Verfahren so-

FOTO: QATSLIV

wie eine ganze Reihe von neuen Geschäftsmodellen, darunter das Energieeinsparcontracting. Das setzt allerdings voraus, dass die Vorteile einer energetischen Modernisierung auch in die Entscheidungsabläufe der jeweiligen Interessengruppe übersetzt und so kommuniziert werden, dass jeder den Mehrwert für sich oder seine Institution auch erkennen kann. Für den die Immobilie selbst nutzenden Eigentümer sind es der höhere Wohnkomfort und die geringeren Heizkosten, für ein Wohnungsunternehmen die Verbesserung der zukünftigen Vermietbarkeit und die Abwehr eines möglichen Wertverlustes, sowie für die öffentliche Hand die Vorbildrolle und das Erreichen politischer Ziele. Deshalb gab es bei der SBE19 an der TU Graz für die Immobilienwirtschaft auch wissenschaftliche Vorträge zu neuen Geschäftsmodellen zur Verbesserung von Energieeffizienz und Umweltqualität von Gebäuden sowie Vergleichbares für die Bauindustrie. So kann jeder dieser Akteure in seinem Bereich Verantwortung übernehmen und einen Beitrag zum Klimaschutz leisten.

Die Grazer Erklärung fordert konkrete politische Vorgaben für Anforderungen an den Klimaschutz beim Planen und Bauen bis 2025. Warum nicht schon früher?

Wenn jetzt gerade ein neues Gebäudeenergiegesetz verabschiedet wird, das diese Anforderungen noch nicht aufgreift, kann es frühestens 2023 zu einer erneuten Überprüfung durch den Gesetzgeber kommen. Gleichzeitig müssen die methodischen und datentechnischen Voraussetzungen für eine doppelte Umstellung der Anforderungen geschaffen werden. Künftig wird es nicht mehr nur um die aufgewandte nicht erneuerbare Primärenergie gehen, sondern zusätzlich auch um die Treibhausgasemissionen. Und die bisherige Fixierung auf die Nutzungsphase muss einer Betrachtung des gesamten Lebenszyklus weichen. Dafür ist ein Zeitfenster von ca. fünf Jahren sowohl notwendig als auch angemessen. Auf der anderen Seite ist 2025 der spätestmögliche Zeitpunkt. Für den Gebäudebestand wird eine Vorlaufzeit benötigt, um 2050 oder möglichst noch davor einen nahezu klimaneutralen Gebäudebestand zu erreichen. Die in den kommenden Jahren neu errichteten bzw. modernisierten Gebäude werden bedingt durch die langen Instandsetzungs- und Modernisierungszyklen 2050 noch nahezu unverändert Teile des Gebäudebestands bilden. Wir müssen also ab ca. 2025 Gebäude bereits so planen und bauen, dass die Zielvorgaben für 2050 be-



FOTO: IRINA WESTERMANN

“Climate Protection in the Construction Sector Needs to Be Made more Operational”

In the Graz Declaration, Science and Construction Industry Commit Themselves to Sustainability

TRANSLATION: HEIDI KNIERIM

In September of this year, a European regional conference of the “International Initiative for a Sustainable Built Environment” (iiSBE), co-organized by KIT and supported by Vienna and Zurich universities, took place at TU Graz. At the end of the conference, the participants from politics, industry, and science signed a list of goals, which was published as the “Graz Declaration for Climate Protection in the Built Environment.” This declaration calls on politicians to adopt binding planning values by 2025 enabling the building and real estate sector to make a substantial contribution to reducing greenhouse gas emissions.

In fact, the construction and use of buildings in Europe cause more CO₂ emissions than does mobility. To achieve the Paris climate protection goals, it is therefore indispensable to make buildings carbon-neutral. The signers of the Graz Declaration are convinced that this requires multiple changes in perspective. For example, a considerable part of emissions and material flows are not associated with buildings because they are generated by the building materials industry. Under the declaration, that means that a material's entire life cycle must be considered, not just its useful life. The current focus on energy consumption will have to be supplemented by the calculation of the actual greenhouse gas emissions.

A further change of perspective consists in considering entire neighborhoods or districts instead of individual buildings. Following the example of fleet consumption in the automobile industry, the medium energetic quality, which is decisive for climate protection, thus becomes the basis for planning. The Graz Declaration calls on the scientific community to provide the necessary data and tools so that future targets are no longer being developed by updating existing requirement levels but on the basis of a still available global CO₂ budget.

A top-down approach is required. The principle of science-based identification and justification of the necessary standards will form the basis of political guidelines in the future. Graz also addressed social dimensions, such as the influence energy standards might have on property prices and rents. Ultimately, it is economic efficiency and affordability that determine the success of the necessary energy transformation. The social, ecological, technological, economic, and urban planning dimensions must be considered equally in all planning steps. Nevertheless, climate protection plays a special role, since it serves to preserve our natural foundations of life. ■

Contact: thomas.luetzkendorf@kit.edu

Declaration: <https://gd.ccca.ac.at>

rücksichtigt werden. Spätestens in 6 Jahren sollte die Gesetzgebung im Baubereich daher so ausgerichtet sein, dass die Gebäude jene Anforderungen erfüllen, die sie für die zweite Hälfte des Jahrhunderts zukunftsfähig machen.

In der Grazer Erklärung ist auch von verbindlichen sozialen Zielvorgaben die Rede. Was ist damit gemeint?

Ohne soziale Dimension keine wirklich nachhaltige Entwicklung. Es geht beispielsweise um die schwierige Thematik der Bezahlbarkeit. Nicht nur Ressourceninanspruchnahme und Emissionen spielen eine Rolle, sondern auch ökonomische Aspekte. Es stellt sich die Frage nach dem Einfluss

von Anforderungen an die energetische Qualität bei Neubauten und Sanierungen auf die Höhe von Preisen und Mieten. Weitere Aspekte sind die Gesundheitsverträglichkeit und letztendlich auch der thermische Komfort. Für die Planung muss die ganze Bandbreite der Nachhaltigkeitsbewertung herangezogen werden, um der Komplexität des Planens und Bauens gerecht zu werden. Soziale, ökologische, ökonomische, technische und städtebauliche Fragen müssen gleichzeitig und gleichberechtigt behandelt werden. Nach dem Prinzip der kommunizierenden Röhren muss bei Planungen immer berücksichtigt werden, wie sich eine Entscheidung an einer Stelle in den anderen Themenbereichen auswirkt.

Der Wissenschaft fällt nach der Grazer Erklärung eine zentrale Rolle bei der Beratung sowohl der Politik als auch der Zivilgesellschaft zu.

Man kann relativ einfach erkennen, ob ein Gebäude barrierefrei ist, oder ob es städtebaulich sowie gestalterisch anspruchsvoll realisiert wurde. Informationen zu Treibhausgasemissionen im Lebenszyklus, dem Carbon Footprint, lassen sich jedoch nicht bei einer Besichtigung gewinnen. Insofern muss die Wissenschaft die Methoden, Daten und Werkzeuge zur Verfügung stellen, mit denen eine solche Berechnung und Bewertung erfolgen kann. Die Wissenschaft muss auch ein angemessenes Anforderungsniveau vorschlagen. Angesichts der Dringlichkeit des Klimaschutzes reicht es nicht mehr aus, die Anforderungen in kleinen Schritten zu verschärfen. Benötigt wird ein Top Down-Ansatz. Ausgangspunkt ist hier die Tragfähigkeit des gesamten Ökosystems. Es kann ein noch insgesamt zur Verfügung stehendes CO₂-Budget berechnet werden. Dieses ist letztlich der Ausgangspunkt für konkrete Planungsanforderungen pro Quadratmeter Bauwerk. Wenn feststeht, wie viele Tonnen CO₂ unter den Bedingungen einer Begrenzung der globalen Erwärmung noch maximal emittiert werden können, kann man dieses Budget fair zwischen



Um die Klimaschutzziele zu erreichen, müssen viele Gebäude energetisch modernisiert werden. Gleichzeitig ist eine Umstellung auf erneuerbare Energien unverzichtbar

In order to achieve the climate protection targets, many buildings need to be modernized in terms of energy efficiency. At the same time, a switch to renewable energies is indispensable

Professor Thomas Lützkendorf, Leiter des Lehrstuhls für Ökonomie und Ökologie des Wohnungsbaus an der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften

Professor Thomas Lützkendorf, Head of the Chair of Sustainable Management of Housing and Real Estate at the Department of Economics and Management

ANZEIGE

ENTDECKE DEIN POTENZIAL

SCHLEITH BAUT KARRIEREWEGE

- Start ins Berufsleben als Bauleiter, Abrechner, Techniker, Vermesser oder Projektleiter (m/w/d)
- Betreuung von Bachelor- und Masterarbeiten
- Breites Angebot von Praktika, Praxissemestern und Werkstudenten-Tätigkeiten in Karlsruhe und an sechs weiteren Standorten in Baden-Württemberg
- Fachliche Spezialisierung im Tief-, Straßen-, Ingenieur-, Rück- und Schlüsselfertigbau

Werde Teil unseres Teams: bewerbung@schleith.de

www.schleith.de/karriere
www.facebook.com/schleith-gruppe

SCHLEITH
INNOVATION. KOMPETENZ. PASSION.

WALDSHUT-TIENGEN | STEISSLINGEN | RHEINFELDEN | UMKIRCH | ACHERN | KARLSRUHE | MANNHEIM

unterschiedlichen Ländern, Sektoren und Bedürfnisfeldern aufteilen. Dieses Prinzip einer wissenschaftsbasierten Ermittlung und Begründung der notwendigen Standards bildet die Grundlage der Grazer Erklärung.

Das Treffen in Graz war eine der 12 Regional-konferenzen, deren Ergebnisse im nächsten Jahr auf der WSBE 20 in Göteborg, der Weltkonferenz zu Themen der Nachhaltigkeit im Bau und Immobilienbereich, präsentiert werden sollen. Welche zusätzlichen Aspekte spielen eine Rolle, wenn man den Gebäudebereich in den Entwicklungs- und Schwellenländern in den Blick nimmt?

Während wir uns in Europa auf die Frage konzentrieren, wie wir unseren hohen Lebensstandard bewahren können und gleichzeitig die dafür benötigten Energie- und Stoffströme sowie unerwünschte Wirkungen auf die globale

und lokale Umwelt deutlich reduzieren können, geht es in anderen Regionen zunächst darum, die Lebensqualität zu verbessern sowie angemessenen Wohnraum und sauberes Wasser zur Verfügung zu stellen und akzeptable hygienische Bedingungen zu schaffen. Das hat Konsequenzen für die weltweite, faire Aufteilung des zur Verfügung stehenden CO₂-Budgets. Wir müssen anerkennen, dass bestimmte Länder einen Nachholbedarf im Aufbau eines nationalen Gebäudestandes haben. Slums und informelle Siedlungen müssen zu Quartieren werden, die ein menschenwürdiges Leben erlauben. Das Modell der Tragfähigkeit des Ökosystems ist ein globales. Deshalb stellt sich auf der internationalen Ebene die Frage der Verteilungsgerechtigkeit. Auch dafür ist das Konzept einer wissenschaftsbasierten Berechnung des noch zur Verfügung stehenden Budgets so wichtig. Nur auf dieser Grundlage kann man

sinnvoll über eine faire Verteilung zwischen ganz unterschiedlichen Sektoren und unterschiedlichen Ländern verhandeln.

Und was heißt das für das KIT?

Das KIT hat eine Vorbildrolle und muss dieser auch gerecht werden. Gerade für unser Schwerpunktthema Energie ist es doch selbstverständlich, Fragen der nachhaltigen Energieversorgung mit Themen des Klimaschutzes zu verknüpfen. Und Klimaschutz ist ein wesentliches Thema bei einer zukunftsfähigen Campuserwicklung. Auch hier bieten die Wissenschaftler Unterstützung bei der Erarbeitung konkreter Ziele und Maßnahmen an und tragen bis hin zum persönlichen Verhalten zu deren Umsetzung bei. Auch diese Selbstverpflichtung ist Teil der Grazer Deklaration – aber auch ohne diese eine Selbstverständlichkeit. ■

Kontakt: thomas.luetzkendorf@kit.edu

Deklaration: <https://gd.ccca.ac.at>

Die Energiewendetage des KIT: Hier werden Fragen der nachhaltigen Energieversorgung und des Klimaschutzes verbunden.

KIT's Energy Turnaround Days focus on both sustainable energy supply and climate protection



FOTO: MAXIMILIAN MANGOLD



FOTO: MARKUS BREIG



EIN ABEND MIT TITUS DITTMANN

DER UNTERNEHMER UND SKATEBOARD-PIONIER ZU BESUCH AM KIT

AN EVENING WITH TITUS DITTMANN

THE ENTREPRENEUR AND SKATEBOARD PIONEER VISITS KIT

VON DR. MARTIN HEIDELBERGER // TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER // FOTO: MARKUS BREIG

Titus Dittmann trägt weder Anzug noch Krawatte. T-Shirt, offenes Hemd und auf dem Kopf die obligatorische Beanie – so betritt der Skateboard-Pionier aus Münster die Bühne des Audimax, wo ihn Hunderte gespannte Zuschauer erwarten. Doch das sind Äußerlichkeiten: Unternehmer des Jahres, Weltmarktführer und gekonnter Netzwerker – Titus Dittmann passt in keine Schublade.

Dass er sich geschickt zwischen den unterschiedlichsten Milieus bewegt, dass er gegenüber einem Bundesminister genauso die richtigen Worte findet wie gegenüber einem pubertierenden Skater, gerade das half ihm bei seiner ungewöhnlichen Karriere. „Ich warte immer noch darauf, einmal erwachsen zu werden“, rief der heute 70-Jährige dem Publikum zu und berichtete von Wüstendurchquerungen mit umgebauten Enten, Fallschirmakrobatik – aber vor allem von seiner großen Leidenschaft, dem Skateboard. In den 80er Jahren hat er viel dazu beigetragen, Skateboardfahren in Deutschland zu etablieren. Ein Board- und Streetwearversand baute er mit viel Kreativität und Beweglichkeit zum globalen Marktführer aus. Doch seine pädagogischen Überzeugungen, die ihn zunächst sogar in den Lehrerberuf geführt hatten, behielt er dabei immer im Blick. „Gewährt euren Kindern mehr Freiräume“, empfahl er seinem Publikum. „Kinder brauchen selbstbestimmtes Lernen!“ In diesem Zusammenhang berichtete er auch von seiner Stiftung „skate-aid“, mit der er weltweit Kinder- und Jugendprojekte unterstützt, die mit dem Skateboard arbeiten; beispielsweise in Afghanistan. ■

Info skate-aid: www.skate-aid.org

Titus Dittmann wears neither suit nor tie. With a t-shirt, an open shirt, and his beanie, the skateboard pioneer from Münster goes on the stage of the Audimax, where hundreds of curious listeners are waiting for him. But these are only externals: Businessman of the year, world market leader, and renowned networker – Titus Dittmann does not fit any mold.

The fact that he is rather skilled in moving among diverse settings and in finding the right words when talking to the Federal Minister as well as to a pubescent skater helped him during his unusual career. “I am still waiting to grow up,” the 70-year-old businessman told the audience. He spoke about crossing the desert with a reconstructed Citroen 2CV and parachute acrobatics, but above all about his big passion, the skateboard. In the 80s, he played a major role in establishing skateboarding in Germany. In a highly creative and flexible way, he expanded a skateboard and streetwear mail-order business into a global market leader. But he never forgot his pedagogic skills that initially led him become a teacher. “Give your children more free space,” he recommended. “Children need self-determined learning!” In this connection, he also mentioned his foundation “skate-aid” that supports children and teenager projects working with skateboards all around the world, including Afghanistan. ■

Information about skate-aid: <https://www.skate-aid.org/en/>

+++ NACHRICHTEN | NEWS +++ NACHRICHTEN | NEWS +++ NACHRICHTEN | NEWS +++ NACHRICHTEN | NEWS +++

NACHRICHTEN KIT

BUNDESVERDIENSTORDEN FÜR BRITTA NESTLER

Bundespräsident Frank-Walter Steinmeier hat Professorin Britta Nestler mit dem Bundesverdienstorden ausgezeichnet. Die Karlsruher Wissenschaftlerin, die sowohl am KIT als auch an der Hochschule Karlsruhe forscht und lehrt, wurde für ihre bahnbrechende Arbeit in der Materialforschung ausgezeichnet. Mit ihren realistischen dreidimensionalen Computersimulationen von Materialien eröffnet sie Einblicke in Prozesse, die bislang nicht bildlich dargestellt werden konnten. Ihre Simulationen auf Höchstleistungsrechnern helfen beispielsweise ganz praktisch die Eigenschaften von Bremsscheiben zu optimieren, Korrosionsprognosen zu treffen oder die medizinische Diagnostik zu verbessern. Ihre Arbeit hilft auch Geologen bei der Untersuchung von Kornstrukturen in Gesteinen oder Energieforschern bei der Entwicklung von Schaumstrukturen mit komplexen energetischen Eigenschaften.



FOTO: BUNDESREGIERUNG/GERO BRELOER

KI FÜR DIE BAUWIRTSCHAFT

Das KIT hat erfolgreich am Innovationswettbewerb des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie zur Anwendung von Künstlicher Intelligenz (KI) teilgenommen. Unter anderem wird das vom KIT koordinierte Forschungsprojekt SDaC – Smart Design and Construction gefördert. Mit Hilfe der neuen KI-Plattform sollen jetzt die Weichen für ein digitales und vernetztes Datenmanagement in der Bauwirtschaft gestellt werden. Das BMWi fördert das 9-Millionen-Euro-Projekt über drei Jahre. „Mit der Entwicklung und Erprobung von Anwendungen der Künstlichen Intelligenz über unseren Plattformansatz möchten wir ein neues Ökosystem für innovative Produkte und Dienstleistungen schaffen und einen Beitrag dazu leisten, dass die Akteure in der Wertschöpfungskette Bau ressourcenschonender und effektiver arbeiten können“, so Professor Shervin Haghsheno, Leiter des Instituts für Technologie und Management im Baubetrieb des KIT und wissenschaftlicher Leiter des Forschungsprojektes SDaC, einem Konsortium aus mehr als 40 Projektpartnern, die aus Wissenschaft und Praxis kommen. Kontakt: shervin.haghsheno@kit.edu



FOTO: BMWI/BIIDKRAFTWERK_KÜRSC

COMPUTERHERZ FÜR MASSGESCHNEIDERTE THERAPIEN

Am Institut für Biomedizinische Technik des KIT entwickelt ein Forscherteam realitätsnahe Computermodelle des Herzens auf mehreren Ebenen: vom Ionenkanal über Zellen und Gewebe bis zum ganzen Organ. Die Forscherinnen und Forscher simulieren grundlegende physiologische und pathologische Prozesse, entwickeln aber auch personalisierte Modelle, um das Risiko von Herzrhythmusstörungen, beispielsweise Vorhofflattern, und die Wirkung von Therapien individuell abzuschätzen, wie sie in einem Fachmagazin berichten. Auch die Wirkungen von Therapien wie Katheterablation oder von Medikamenten lassen sich so vorab für die Patienten einschätzen.

DOI: 10.3389/fphys.2018.01910 Kontakt: axel.loewe@kit.edu

Zwei Minuten und 45 Sekunden geballte Information über Forschung, Lehre und Innovation am KIT, überraschende Perspektiven und Alpakas auf dem Zebrastrreifen: **Der neue Imagefilm des KIT** ist in der Mediathek der KIT-Bibliothek und auf YouTube zu finden: youtu.be/jt7B_Lse5SM



EUROPEAN PARTNERSHIP

Development of sustainable technologies in the areas of "Air Quality," "Physics of the Atmosphere," "Biomass," and "Smart Cities," is the goal of the "Helmholtz European Partnership for Technological Advancement" (HEPTA) for KIT and its Greek partner, Aristotle University of Thessaloniki (AUTH). A special focus of this partnership is the support of early-stage researchers with equal shares of women and men. HEPTA is funded by the Helmholtz Association under the "Helmholtz European Partnering" program, within which partnerships of Helmholtz centers with European research institutions are funded with up to EUR 250,000 per year for a duration of at least three years.



FOTO: WIKIPEDIA COMMONS

ENHANCED PROPERTIES OF CALCIUM BATTERIES

Batteries based on calcium promise to reach a high energy density with low manufacturing costs. This lab-scale technology has the potential for replacing lithium-ion technology in future energy storage systems. Using existing electrolytes, however, it has been impossible so far to charge calcium batteries at room temperature. In the Energy & Environmental Science journal, researchers of the Helmholtz Institute Ulm (HIU) have presented a promising electrolyte class that would make this possible. HIU was established by KIT and Ulm University. (DOI: 10.1039/c9ee01699f) Contact: maximilian.fichtner@kit.edu



FOTO: MARKUS BREIG

HEINRICH-HERTZ-GASTPROFESSUR FÜR DR. MARTIN BRUDERMÜLLER

Die Heinrich-Hertz-Gastprofessur 2019 wurde Ende Oktober an Dr. Martin Brudermüller, den Vorsitzenden des Vorstands und Chief Technology Officer (CTO) der BASF SE, verliehen. In seinem Vortrag referierte Brudermüller über die Chemieindustrie im Umbruch und die Unternehmensstrategie von BASF, die ambitionierte Wachstumsziele und Klimaziele miteinander vereint. Zuvor hielt Brudermüller ein Studierendenseminar zum Thema Carbon Management – Strategien zur CO₂-Reduktion in der Chemieindustrie ab.



FOTO: BASF AG

DOROTHEA WAGNER IS THE FIRST WOMAN TO RECEIVE THE KONRAD ZUSE MEDAL

BY ANJA FRISCH
TRANSLATION: HEIDI KNIERIM

WORLD LEADER in Informatics RESEARCH

Thanks to sophisticated algorithms developed through the research of Professor Dorothea Wagner, it is possible to find the best transport connection in huge road and traffic networks with many millions of nodes and conceivable travel routes. Throughout the world, her developments are found in route planners, navigation devices, and timetable information systems. The head of KIT's Institute of Theoretical Informatics was honored with the Konrad Zuse Medal for her outstanding research achievements, but also for her extraordinary, exemplary and honorable commitment to informatics and science.

"We are very pleased to honor Dorothea Wagner, an outstanding scientist whose contributions to informatics research are among the best in the world," says Professor Hannes Federrath, President of Gesellschaft für Informatik (GI), Germany's Informatics Society. Since 1987, GI has been awarding the Konrad Zuse Medal every two years to persons who have rendered outstanding service to informatics. Mrs. Wagner is the first woman to receive the

highest informatics award in the German-speaking world.

The sheer joy of mathematics once led Professor Wagner on the path to informatics. "At first, I didn't even know what informatics was, I had rather chosen it as a minor for lack of other ideas, so to speak," the researcher says. When she started studying mathematics at RWTH Aachen University in 1976, informatics was just beginning to establish itself at German universities. "The subjects I have been working on greatly overlap with mathematics and, hence, there has been a natural development towards informatics," Wagner says. Her research on algorithms combines theory and practice and again and again anticipates problem solutions for future applications based on network structures. "When I started researching route planning and automated timetable information twenty years ago, it was not yet clear what significance these possibilities would have in the future," the researcher points out. In 2012, Wagner, together with her colleague Professor Peter Sanders at KIT and Professor Hannah Bast from the University of Freiburg, received the one-million dollar Google Focused Research Award for her work on algorithms for route planning that make mobility easier every day.

Dorothea Wagner calls the improved use of electricity grids with the help of informatics methods, which she started to study only a few years ago, "a dream of the future" far away from direct application. Electricity generation from renewable energy sources is becoming increasingly decentralized, and power inputs vary

The President of Gesellschaft für Informatik, Professor Hannes Federrath, presents GI's Konrad Zuse Medal to professor Dorothea Wagner

Der Präsident der Gesellschaft für Informatik, Professor Hannes Federrath, überreicht Professorin Dorothea Wagner die Konrad-Zuse-Medaille der Gesellschaft für Informatik

depending on solar radiation and wind strength. Algorithms will contribute to the success of the energy transition through efficient control. When it comes to route planning, the researcher also takes a forward-looking view: including footpaths, considering which routes travelers prefer, combining different means of transport such as bicycles, taxis, or public buses and trains for certain stretches, and using park-and-ride facilities. "The goal is to prove mathematically that the algorithm calculates the best route," Wagner says. In view of the complexity of possible scenarios and the mass of data, it is also important to increase the speed with which an algorithm determines the optimal traffic connection. Another of the computer scientist's current research topics in the field of mobility is route planning for electric vehicles, which takes into account power consumption and range as well as locations and accessibility of charging stations.

Today, the informatics boom is bigger than ever, "but for me and others involved in this subject, it has always been clear that the potential of informatics is growing," Dorothea Wagner emphasizes. She completed her doctorate at RWTH Aachen University in 1986, was promoted to professor at TU Berlin in 1992, and assumed a professorship for practical informatics at the University of Konstanz in 1994. Since 2003, she has been head of the chair of "Algorithmics I" at KIT's Department of Informatics.

Professor Wagner, the daughter of a physics teacher, says "it is long overdue to establish informatics as a regular school subject, also in order to motivate more women to choose that field of study." The promotion of young researchers and internationalization are key aspects of Wagner's multi-faceted and award-winning commitment. She chaired the Selection Committee for the Dissertation Prize of Gesellschaft für Informatik for ten years, and she campaigned for the "Action Plan for Informatics" as part of DFG's Emmy Noether Young Investigators Program. Dorothea Wagner was Vice President of the DFG from 2007 to 2014. In 2018, the Alexander von Humboldt Foundation awarded her the Werner Heisenberg Medal for promoting international cooperation. The computer scientist worked several years in the Joint Committee for the DFG's Sino-German Center for Research Promotion in Beijing,

Finding the best connection in huge traffic and road networks: Dorothea Wagner's research makes this possible with the help of algorithms

Die beste Verbindung in riesigen Verkehrs- und Straßennetzen finden: Die Forschung von Dorothea Wagner macht dies mithilfe von Algorithmen möglich



where she was committed to promoting cooperation between the two countries. "From the very beginning, I was interested in getting involved in the science system beyond my own subject," she says. "Science is international, I am always curious about what things look like elsewhere, and in my own work, I have noticed how international contacts and scientific cooperation broaden one's horizon and advance research." Since 2015, Professor Wagner has been a member – and since 2019 Deputy Chair – of the Scientific Commission of the German Science and Humanities Council, which advises

the Federal Government and the Länder on science and research topics. In 2016, she was admitted to the German Academy of Science and Engineering (acatech).

In addition to being pleased with having been personally recognized with the Konrad Zuse Medal, Dorothea Wagner sees the award as an important signal to future female computer scientists. As a matter of fact, the proportion of women among informatics students in Germany is still just over 20 percent. ■

Contact: dorothea.wagner@kit.edu

Weltspitze der Informatikforschung

Dorothea Wagner als erste Frau mit der Konrad-Zuse-Medaille ausgezeichnet

Die Forschung der Professorin Dorothea Wagner macht es möglich, in riesigen Straßen- und Verkehrsnetzen mit vielen Millionen Knoten und denkbaren Reiserouten die beste Verbindung zu finden – dank ausgefeilter Algorithmen. Ihre Entwicklungen stecken weltweit in Routenplanern, Navigationsgeräten und Fahrplan-Auskunftssystemen. Für ihre herausragende Forschungsleistung, aber auch für ihr außergewöhnliches und beispielhaftes ehrenamtliches Engagement für die Informatik und die Wissenschaft wurde die Leiterin des Instituts für Theoretische Informatik am KIT mit der Konrad-Zuse-Medaille geehrt.

„Wir freuen uns, mit Dorothea Wagner eine überragende Wissenschaftlerin auszuzeichnen, deren Beiträge zur Informatikforschung zur Weltspitze gehören“, betont Professor Hannes Federrath, Präsident der Gesellschaft für Informatik (GI). Seit 1987 verleiht die GI die Konrad-Zuse-Medaille alle zwei Jahre an Persönlichkeiten, die sich in besonderer Weise um die Informatik verdient gemacht haben. Die Professorin ist die erste Frau, die die höchste Informatik-Auszeichnung im deutschsprachigen Raum erhalten hat.

Neben ihrer Freude über die Auszeichnung mit der Konrad-Zuse-Medaille als persönliche Anerkennung sieht die Informatikerin in der Verleihung ein wichtiges Signal an künftige Informatikerinnen. Denn noch bewegt sich der Anteil der Frauen unter den Informatikstudierenden in Deutschland nur knapp über 20 Prozent. ■

Kontakt: dorothea.wagner@kit.edu



FEDERAL PRESIDENT STEINMEIER MEETS KIT ALUMNI IN BOSTON

Digitalization, sustainability, innovation, and possibilities of extensive transatlantic exchange were in the focus of the alumni meeting in Boston in early November. Here, graduates and former researchers of KIT, who are now living in the USA, informed themselves about latest research, teaching, and innovation activities of KIT, German-American collaboration, and KIT's alumni services. They were given the opportunity to present own projects and to discuss future exchange.

"The USA are and will remain an important partner of Germany in research, innovation, and technology transfer, in particular as far as information technologies and digital transformation are concerned," says Professor Thomas Hirth, KIT Vice-President for Innovation and International Affairs. "Numerous KIT alumni are working in these fields in the USA. Exchange with them is highly important to us." With KIT LINK, a transatlantic network has been established by KIT to extend its good relations to universities, companies, and alumni in the USA,

in particular in the San Francisco Bay Area and the Boston area.

The highlights of the framework program were two meetings with Federal President Frank-Walter Steinmeier, who had come to Boston to act as patron of the closing event of the Germany Year "Wunderbar together." After a joint concert of the Boston Symphony Orchestra and Gewandhausorchester Leipzig, he invited the alumni to a "Meet and Greet" with pretzels and beer. Steinmeier also participated in a panel discussion on ethics of digitalization at the Harvard Law School, to which the KIT alumni were invited as well. The alumni meeting was organized by KIT's International Affairs Business Unit and funded by the German Academic Exchange Service (DAAD).

Contact: oliver.kaas@kit.edu



KIT IS ACTIVE IN NETWORKS

Research and academic education for science and technology in the 21st century were discussed by the CESAER network at its annual meeting in Paris in mid-October. Professor Thomas Hirth, KIT Vice-President for Innovation and International Affairs, represents the KIT in the CESAER Board of Directors.

Participation of students was a central topic of the meeting of the thirteen member universities of the European CLUSTER network in Eindhoven in late October. The students, including representatives of KIT, presented a constitution, on the basis of which they want to participate in CLUSTER, among others in communication and support of research stays abroad. In addition, an agreement between CLUSTER and the China Scholarship Council was discussed, which will give member universities the possibility to integrate qualified Chinese doctoral researchers into projects. The new President of TU Darmstadt, Professor Tanja Brühl, chaired the meeting of the Steering Committee that also addressed the plans to celebrate the 30th anniversary of CLUSTER in April 2020.

Contact: klaus.ruemmele@kit.edu



PREMIERE OF THE INTERNATIONAL DAYS

In workshops and discussions, employees and students of KIT as well as guests exchanged international experience and information on international activities on the International Days in mid-October. One highlight of the program was the presentation of prizes for international commitment. The DAAD prize for extraordinarily committed international students was granted to Rami Elias. Surya Abhishek Singaraju received the DAAD grant for extraordinarily committed international doctoral researchers.

On the International Days, international research projects of KIT, such as the KATRIN experiment, presented themselves and central units, such as ZAK, introduced their intercultural programs. Internationally active students groups discussed their projects with the audience.

Major input for discussion was given by China expert Manuel Vermeer. In his presentation, he called upon Germany and other European countries to take a clear stance in both collaboration and competition with China. The panel discussion with scientists of KIT about their international experiences also gave rise to extensive discussion.

Contact: oliver.kaas@kit.edu

ANZEIGE

ifh^W
Innovationsfabrik
Heilbronn

COWORKING-PLÄTZE
SCHON AB 98€*

* monatlich (zzgl. USt.)

EINZIGARTIGES AMBIENTE – AUCH FÜR EUER STARTUP!

Ideal für die ersten Schritte ins Business mit **Büros für Startups** und **Coworking-Plätzen**, zentralem **Service-Point** und Postadresse! Weitere Infos zu unseren Räumlichkeiten und Veranstaltungen unter www.innovationsfabrik.de und auf Facebook.

Innovationsfabrik Heilbronn | Weipertstraße 8-10 | 74076 Heilbronn



Bistrobereich



Chillzone mit Ideenboard

INTERNATIONAL NEWS



KARLSRUHE TRITIUM NEUTRINO EXPERIMENT KATRIN BEGRENZT DIE MASSE

VON DR. JOACHIM HOFFMANN

Neben den Photonen, den masselosen elementaren Quanten des Lichts, sind Neutrinos die häufigsten Teilchen im Universum. Die Größe ihrer Masse beeinflusst die Strukturen im sichtbaren Universum. KATRIN verbessert die bisherige Obergrenze um den Faktor zwei.

Langanhaltender Applaus des Fachpublikums begleitete das Ende des Vortrags – bei einer wissenschaftlichen Konferenz eher ungewöhnlich. Bei der „16th International Conference on Topics in Astroparticle Physics and Underground Physics (TAUP)“ im japanischen Toyama hatte Guido Drexlin gerade die ersten Messergebnisse des Karlsruher Tritium Neutrino Experiments KATRIN vorgestellt. Nach einer ersten, nur vierwöchigen Messzeit hat KATRIN alle bisherigen Messungen der Neutrinomasse um den Faktor zwei verbessert. Die Obergrenze der Neutrinomasse beträgt nun 1,1 Elektronenvolt (eV, eine Energieeinheit, die in der Phy-

Astroteilchen-Physik. Damit konnte das Team um KATRIN bereits nach sehr kurzer Messzeit einen wegweisenden Erfolg einfahren. Darauf sind wir sehr stolz.“

Drei Tage nach der Konferenz in Japan, am 16. September 2019, veranstalteten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler am KIT ein Kolloquium, bei dem die Ergebnisse auch einem erweiterten Expertenkreis in Deutschland vorgestellt wurden. Mit dabei waren viele Mitglieder der KATRIN-Kollaboration, in der ein 150-köpfiges Team aus 20 Institutionen in sieben Ländern zusammenarbeitet. Auch frühere Kolleginnen und Kollegen, die an KATRIN ihre Karriere starteten, kehrten zu diesem Anlass nach Karlsruhe zurück.

Die beiden Co-Sprecher von KATRIN, Professor Guido Drexlin aus dem KIT und Professor Christian Weinheimer, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, gaben zunächst

Die Grenzen der Leichtigkeit

sik zur Charakterisierung kleiner Massen verwendet wird), umgerechnet entspricht das der unvorstellbar geringen Masse von rund 2×10^{-36} Kilogramm.

Der Präsident des KIT, Professor Holger Hanselka, gratuliert der KATRIN-Kollaboration zu ihrem Erfolg: „KATRIN ist für das KIT ein Vorzeigeprojekt. Am KIT sind in idealer Weise die Voraussetzungen für sein Gelingen erfüllt: das europaweit einmalige Tritium-Labor, Erfahrungen mit Hochvakuum und Kryotechnik für große wissenschaftliche Apparaturen sowie in der Supraleiterentwicklung, Know-how und Infrastruktur für Bau und Betrieb solcher Großanlagen und natürlich hervorragende Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in der Neutrino- und

einen Überblick über die wissenschaftliche Motivation und den Aufbau des Experiments.

Mit einer Gesamtlänge von über 70 Metern besteht das KATRIN-Experiment aus der Tritiumquelle, in der Elektronen und Neutrinos emittiert werden, einer Pumpstrecke, in der das Tritiumgas entfernt wird, dem Hauptspektrometer für die Energieselektion der Elektronen und schließlich dem Detektor zum Nachweis der energiselektierten Elektronen. Zum Messprinzip: In der Tritiumquelle zerfällt Tritium durch Betazerfall zum Isotop Helium-3. Dabei werden ein Neutrino und ein Elektron freigesetzt, die unterschiedliche Anteile der gesamten Zerfallsenergie von 18 600 Elektronenvolt

VON NEUTRINOS AUF UNTER 1 EV

Die Leiterin der Helmholtz-Hochschul-Nachwuchsgruppe KATRIN, Dr. Kathrin Valerius. Aktuell wurde sie vom Magazin Capital als Top 40 unter 40 ausgezeichnet

The head of the Helmholtz-University Young Investigators Group KATRIN, Dr. Kathrin Valerius. Recently she was awarded Top 40 among 40 by the magazine Capital



FOTO: AMADEUS BRAMSTIEPE

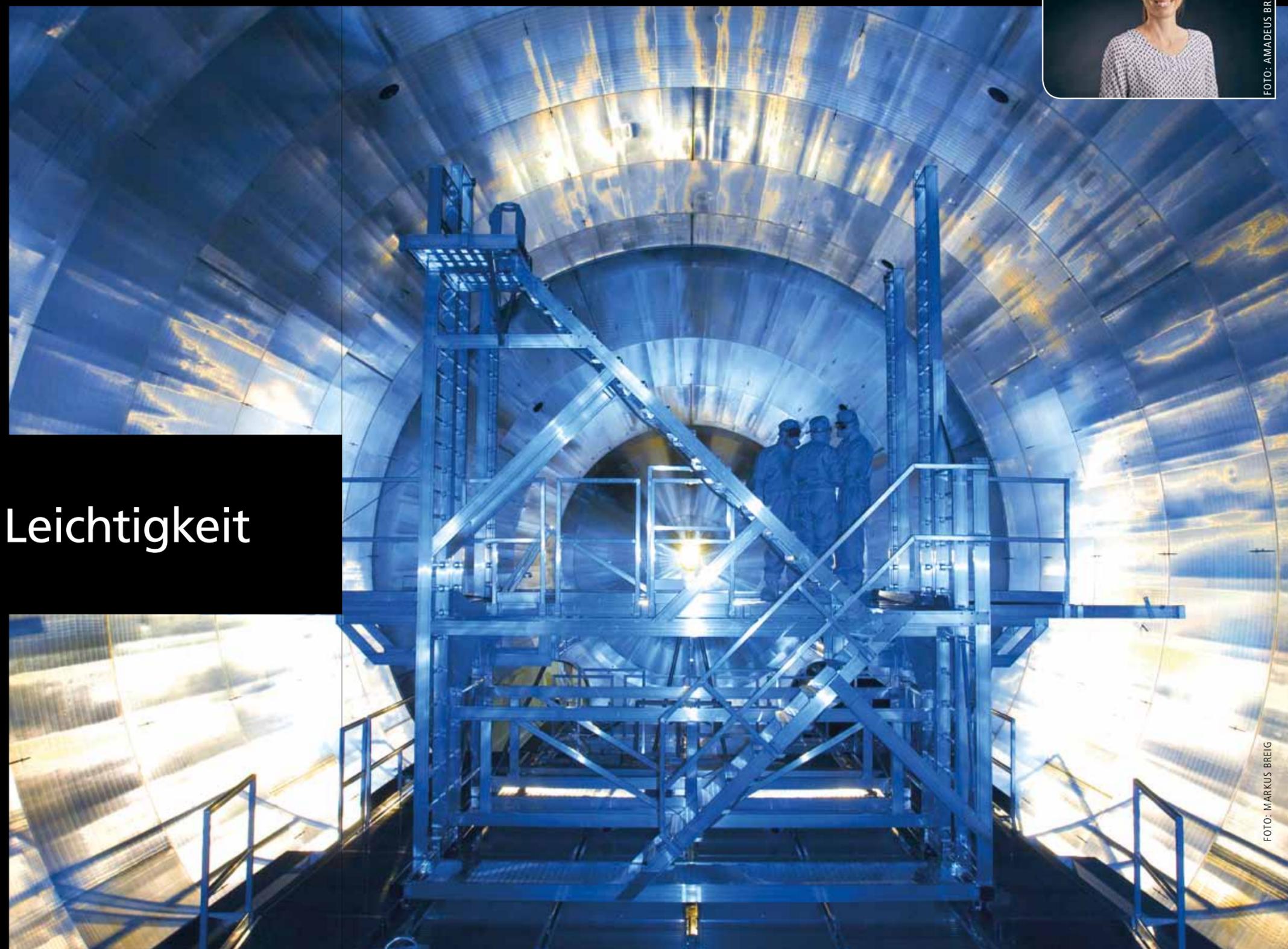


FOTO: MARKUS BREIG



tragen. Die Neutrinos verlassen das Experiment ungehindert. Für das Experiment interessant sind nur die Elektronen, die fast die gesamte Zerfallsenergie des Betazerfalls mitbekommen haben. Nur diese sind auch in der Lage, die elektrische Barriere am Hauptspektrometer zu überwinden. Auch diesen Elektronen fehlt ein winziger Anteil der gesamten Zerfallsenergie, der mindestens der Ruhemasse des Neutrinos entspricht. Das Energiespektrum der Elektronen mit höchster Energie erfährt eine geringfügige Formveränderung gegenüber dem theoretischen Energiespektrum, welches die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler erwarten würden, wenn das Neutrino keine Ruhemasse hätte. Aus dieser winzigen Änderung der spektralen Form kann die Ruhemasse des Neutrinos bestimmt werden.

Die Masse von Neutrinos ist extrem klein. Doch es gibt viele Neutrinos: nach den – masselosen – Photonen, den Partikeln der elektromagnetischen Strahlung, sind sie die häufigsten Teilchen im Universum. Sie leisten damit einen Beitrag zur sogenannten Dunklen Materie und beeinflussen auch die Entwicklung der großräumigen Strukturen des uns bekannten Universums.

Das aktuelle Ergebnis von KATRIN baut auf jahrelangen Vorarbeiten auf. Nachdem alle Komponenten nahtlos in das Gesamtexperiment integriert waren, mussten zunächst Störsignale und Unsicherheitsquellen identifiziert und eingeschränkt werden. Durch Testmessungen und begleitende Simulationen konnte das vielköpfige Analyseteam ein tiefes Verständnis für die detaillierten Eigenschaften des Neutrinos gewinnen. Im Frühjahr 2019 waren sowohl Hardware- als auch Analysegruppen für die Neutrino-Massendatenerfassung bereit. Thierry Lasserre (CEA, Frankreich, und MPI für Physik, München), der Analysekoordinator für diese erste Messkampagne, betont: „Unsere drei internationalen Analyseteams arbeiteten bewusst getrennt voneinander, um wirklich unabhängige Ergebnisse zu gewährleisten. Dabei wurde besonders darauf geachtet, dass kein Teammitglied vor Abschluss des letzten Analyseschrittes das Neutrino-Massenergebnis vorzeitig ableiten konnte“.

Wie in heutigen Präzisionsexperimenten üblich, wurden wichtige Zusatzinformationen, die zur Vervollständigung der Analyse erforderlich sind, verschleiert, ein Prozess, der von Fachleuten als „Blinding“ bezeichnet wird. Um ihre letzten

Schritte abzustimmen, traf sich das internationale Analyseteam Mitte Juli zu einem einwöchigen Workshop am KIT. Am späten Abend des 18. Juli waren die letzten Details abgestimmt und die nötigen Zusatzinformationen konnten freigegeben werden („Unblinding“). Infolgedessen suchten die drei Analyseprogramme, die gleichzeitig über Nacht durchgeführt wurden, nach der eindeutigen Signatur eines massiven Neutrinos. Am nächsten Morgen gaben alle drei Gruppen identische Ergebnisse bekannt, die die absolute Massenskala der Neutrinos auf einen Wert von weniger als 1,1 eV mit einem Konfidenzniveau (confidence level, CL) von 90 Prozent begrenzen. Da-

mit muss die Masse des Neutrinos mindestens 500 000 mal kleiner sein als die des Elektrons.

Als Leiterin der KATRIN-Analyseaktivitäten am KIT hat Dr. Kathrin Valerius einen wesentlichen Anteil am nun erzielten Erfolg. Ihre seit Mitte 2014 bestehende Helmholtz-Nachwuchsgruppe am KIT bildet den Kern eines der drei Analyseteams und hat in den Vorjahren besonders wichtige Arbeiten bei der Modellierung der Tritiumquelle und dem Studium der mit ihr verbundenen Systematik geleistet. „Für die Auswertung war nur ein wenige Dutzend Elektronenvolt schmales Energieintervall am Endpunkt des

Spektrums interessant. Insgesamt wurden in diesem Intervall in der vierwöchigen Messphase rund 2 Millionen Elektronen nachgewiesen.“ Dies ist nur ein winziger Bruchteil der in der Tritiumquelle erzeugten rund 25 Milliarden Elektronen pro Sekunde.

Mit der weltbesten Obergrenze für die Masse des Neutrinos hat KATRIN den ersten Schritt bei der Erforschung der Eigenschaften von Neutrinos hinter sich gebracht, viele weitere werden in den kommenden Jahren folgen. Die beiden Co-Sprecher des Experiments, Guido Drexlin und Christian Weinheimer, freuen sich auf eine weitere deutliche Verbesserung der Sensitivität bei

der Messung der Neutrinomasse und bei der Suche nach neuen physikalischen Phänomenen jenseits bisheriger Modelle. Im Namen der Kollaboration danken sie den nationalen und internationalen Zuwendungsgebern für ihre langjährige Unterstützung bei der Realisierung und dem Betrieb des Experiments: „KATRIN ist nicht nur ein weithin sichtbarer Leuchtturm für die Grundlagenforschung und einzigartiges High-Tech-Instrument, sondern auch ein ausgezeichnetes Beispiel für internationale Kooperation und erstklassige Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses.“ ■

Kontakt: guido.drexlin@kit.edu und kathrin.valerius@kit.edu

Dr. Kathrin Valerius untersucht mit ihrer Nachwuchsgruppe die Masse der Neutrinos. Die Gruppe bildet den Kern eines der drei Analyseteams

Dr. Kathrin Valerius and her junior research group are investigating the mass of neutrinos. The group forms the core of one of the three analysis teams



The limits of lightness

Karlsruhe Tritium Neutrino Experiment KATRIN cuts upper limit of neutrino mass in half

Neutrinos and their small non-zero masses play a key role in cosmology and particle physics. The allowed range of the mass scale has now been narrowed down by the initial results of the international Karlsruhe Tritium Neutrino Experiment (KATRIN). The analysis of a first four-week measurement run in spring 2019 constrains the neutrino mass value to less than approximately 1 eV, which is smaller by a factor of 2 compared to previous laboratory results based on multi-year campaigns. This demonstrates the huge potential of KATRIN in elucidating novel properties of neutrinos over the coming years.

Apart from photons, the fundamental quanta of light, neutrinos are the most abundant elementary particles in the universe. The observation of neutrino oscillations two decades ago proved that they possess a small non-zero mass, contrary to earlier expectations. Accordingly, the “light-weights of the universe” play a prominent role in the evolution of large-scale structures in the cosmos as well as in the world of elementary particles, where their small mass scale points to new physics beyond known theories. Over the coming years, the most precise scale of the world, the international KATRIN experiment located at the Karlsruhe Institute of Technology (KIT), is set to measure the mass of the fascinating neutrinos with unprecedented precision.

The two long-term co-spokespersons of the experiment, Guido Drexlin from KIT and Christian Weinheimer from Münster University, comment on this very first result with great joy: “The fact that it took KATRIN only a few weeks to provide a world-leading sensitivity and to improve on the multi-year campaigns of the predecessor experiments by a factor of 2 demonstrates the extraordinary high potential of our project”. ■

Contact: guido.drexlin@kit.edu and kathrin.valerius@kit.edu

ANZEIGE

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.

Egal, ob Praxiserfahrungen während des Studiums oder direkter Berufseinstieg danach – wir sind immer auf der Suche nach engagierten Talenten, die sich mit ihrem Fachwissen einbringen und zusammen mit uns die Energiezukunft gestalten. Im Gegenzug bieten wir spannende Aufgaben und vielfältige Entwicklungsmöglichkeiten.

Machen Sie jetzt mit:
www.enbw.com/jobmarkt



Wir machen das schon.



Mehr als 20 Prozent der Weltbevölkerung sind von Karstgrundwasser abhängig. Im porösen Gestein dieser Regionen versickert Wasser in großen Mengen, steht oft nur unterirdisch zur Verfügung und ist zudem anfällig für Verunreinigungen. Was Industriestaaten mit innovativen Technologien und viel Geld lösen, ist für Schwellen- und Entwicklungsländer eine riesige Herausforderung. Wie auch dort Wassermangel vermeiden und eine bedarfsgerechte Versorgung mit Karstwasser sichergestellt werden kann, zeigt das Forschungsvorhaben KaWaTech Solutions.

Als die beiden Wissenschaftler Professor Franz Nestmann und Dr. Peter Oberle vor rund zehn Jahren zum ersten Mal in die nordvietnamesische Provinz Hà Giang kamen, um die Umsetzungsmöglichkeiten für ein neues Forschungsvorhaben zu prüfen, stießen sie auf eine entlegene Region an der Grenze zu China, die geprägt ist von 2 000 Meter-Bergen und Hochplateaus, aber auch von tiefen Tälern und Schluchten. Hier leben ethnische Minderheiten wie die Hmong People zurückgezogen in schwer erreichbaren Bergsiedlungen, Gehöften und kleinen urbanen Gebieten. Die beiden Bauingenieure vom Institut für Wasser und Gewässerentwicklung (IWG) fanden Infrastrukturen vor, die sie in der Rückschau als „nahezu mittelalterlich“ bezeichnen. Eines der vordringlichen Probleme der Menschen war eine sichere und bedarfsgerechte Wasserversorgung vor allem in Trockenzeiten.

Aus ersten Sondierungen ging schließlich das Forschungsvorhaben KaWaTech und sein Folgeprojekt KaWaTech Solutions hervor. Das Ziel: Die Entwicklung und Implementierung von Technologien, Konzepten und Systemen, die auch in tropischen und subtropischen Karstgebieten eine zuverlässige Wasserförderung und -verteilung über das gesamte Jahr sicherstellen. Das Projektgebiet liegt auf dem Dong Van Karst Plateau und ist eine typische Karstregion, die in einem Zeitraum von Jahrtausenden über



Symbolische Inbetriebnahme und offiziellen Übergabe der Förder- und Verteilanlage an die Provinz von Hà Giang

Symbolic commissioning and official handover of the water pumping and distribution plant to the province of Hà Giang

INNOVATIVE

WASSERFÖRDERANLAGE SEO HO IN VIETNAM INGEWEIHT



Das blaue GOLD



FOTOS: PETER OBERLE

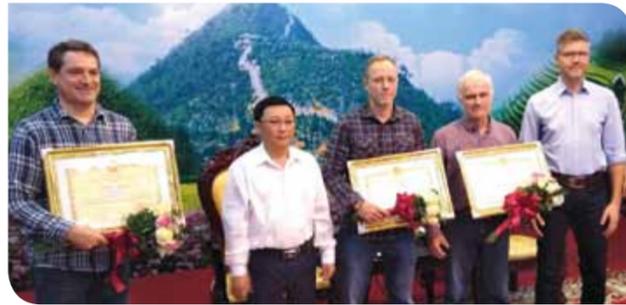
Viele Menschen leben zurückgezogen in schwer erreichbaren Bergsiedlungen, weshalb der Zugang zu einer sicheren und bedarfsgerechten Wasserversorgung bisher nicht gewährleistet werden konnte

Many people live in remote hardly accessible mountain settlements, which is why secure and needs-based water supply could not be guaranteed

beständige Lösungsprozesse entstanden ist. Der Felsuntergrund ist so durchlässig, dass der Großteil des Wassers sofort versickert und in Höhlen und Schächten im Untergrund verschwindet.

Natürliche oberirdische Wasserspeicher gibt es in diesen Gebieten selten. „Das sind Geologien, die durchlöchert sind wie ein Schweizer Käse“, erklärt Peter Oberle. „Und überall dort, wo es Karstgestein gibt, herrscht auch Wassermangel“.

Denn nicht nur die unterirdischen Karsthöhlen zu finden, ist eine komplexe Herausforderung, sondern auch, das Wasser von dort aus nach oben zu befördern. „Vor allem Schwellen- und Entwicklungsländer stellt das vor riesige technische und auch finanzielle Probleme“, sagt



Verleihung der Ehrenbürgerschaft der Provinz Ha Giang an die Projektleiter Franz Nestmann und Peter Oberle (KIT) sowie Christian Alecke (BMBF) und Jochen Fritz (KSB AG)

Honorary citizenship to Jochen Fritz (KSB AG, pump manufacturer), Peter Oberle (project management, KIT), Franz Nestmann (project management, KIT), and Christian Alecke (BMBF)

Franz Nestmann. Dies gilt in tropischen und subtropischen Klimazonen vor allem für die Trockenzeit. So sind in Regionen wie der Provinz Hà Giang von November bis April ganze Familien fast ausschließlich damit beschäftigt, das für Mensch und Tier benötigte Wasser aus den Quellen im Tal in ihre Siedlungen in den Höhenlagen zu bringen – rund fünf bis zehn Liter Wasser pro Kopf und Tag. „Das liegt weit unter dem Mindeststandard der WHO-Richtlinie“, betont Oberle. Und da Karstwasser sich im Laufe des Versickerungsprozesses nicht selbst reinigt, ist auch die Qualitätsfrage ein oftmals ungelöstes Problem.

Das interdisziplinäre Team, das unter Federführung des KIT seit 2013 vor Ort ist, erkundete zunächst das Terrain, nahm hydrologische und hydrogeologische Analysen vor und machte eine Bestandsaufnahme, wo und wann wie viel Wasser zur Verfügung steht. Danach kristallisierte sich der Projektfokus heraus: die Optimierung und Weiterentwicklung des bereits bestehenden Wasserkraftwerks Seo Ho. Die Anlage aus den 1990er Jahren speist sich aus dem gleichnamigen Fluss und wurde bisher nur zur Stromer-



Das Team um Peter Oberle und Franz Nestmann ist seit 2013 in der nordvietnamesischen Provinz vor Ort

The team of Peter Oberle and Franz Nestmann has been on site in the North Vietnamese province since 2013

FOTOS: PETER OBERLE

The Blue Gold

Innovative Seo Ho Water Pumping Plant in Vietnam Officially Opens

TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

More than 20% of the world's population is dependent on karst groundwater. In these regions, large amounts of water seep into the porous rock and are available at great depths only. Moreover, karst water is susceptible to pollution. Its use as a sustainable water supply is a challenge in threshold and developing countries. With the Seo Ho water pumping plant, KIT has now implemented a viable water supply system in North Vietnam within the KaWaTech Solutions collaborative project funded by the BMBF.

In October 2019, the plant was officially opened by the project team and representatives of the Federal Ministry of Education and Research (BMBF), the Vietnamese Ministry of Science and Technology, and the People's Committee of Hà Giang province in North Vietnam. It is the result of long years of research and development work within the KaWaTech Solutions project. The plant's capacity is sufficient to supply about 10,000 people on the Dong Van karst plateau near the Chinese border with water irrespective of periods of rain or drought.

To make the plant economically efficient to operate in the dry season and deliver a reliable supply of water, the experts developed a special concept to pump water – the blue gold – about 400 meters up to the higher mountain settlements and the district capital of Dong Van City via a high-pressure pipeline. With the Seo Ho plant, the research partners have now established a completely energy-independent, economically and ecologically sustainable system that can be operated easily and with little maintenance cost. In addition, they restored the local water management infrastructure and developed optimized concretes based on available construction materials to enhance the hydraulic engineering systems' resilience in sometimes extreme climate conditions. Another important milestone is the development of a flexible and self-regulating multi-chamber system, which makes it possible to distribute the pumped water more fairly than in the past to meet the needs of four districts, including Dong Van City. ■

Contact: peter.oberle@kit.edu

More information: www.kawatech.kit.edu



Um die Bevölkerung auch in der Trockenzeit zuverlässig mit Trinkwasser versorgen zu können, entwickelte das interdisziplinäre Team eine spezielle Anlage in Seo Ho

To reliably supply the population with drinking water even in the dry season, the interdisciplinary team developed a special plant in Seo Ho

Das Forschungsvorhaben KaWaTech Solutions wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert und läuft bis Ende 2020. Es führt das BMBF-Projekt KaWaTech Vietnam fort (Laufzeit: September 2013 bis August 2016) und umfasst die Arbeitspakete Wasserförderung & Verteilung, Wasserqualität und Ressourcenschutz. Unter der Federführung des KIT beteiligen sich deutsche und vietnamesische Partner aus Universitäten, Forschungseinrichtungen, Industrie und Behörden an dem Forschungsvorhaben. Seitens des KIT gehören das Institut für Wasser und Gewässerentwicklung (IWG), die Abteilungen Hydrogeologie und Aquatische Geochemie des Instituts für Angewandte Geowissenschaften (AGW-HYD und AGW-AqG) sowie das Institut für Massivbau und Baustofftechnologie (IMB) zum Projektverbund.

Weitere Informationen: www.kawatech.kit.edu

zeugung genutzt. Das Problem: Die auf einen Durchfluss von über 1 000 Liter Wasser pro Sekunde ausgelegte Maschinenteknik konnte bislang nur während der Regen- und Übergangszeit wirtschaftlich betrieben werden. In den trockenen Monaten stand sie aufgrund der stark sinkenden Abflussmengen und des damit einhergehenden Abfalls des Wirkungsgrads der Turbinen teils mehrere Monate still. „Dieses Phänomen kennen wir von vielen Wasserkraftwerken in tropischen und subtropischen Regionen“, sagt Nestmann.

Um die Anlage auch in der Trockenzeit wirtschaftlich fahren und die Bevölkerung zuverlässig mit Trinkwasser versorgen zu können, entwickelten die Fachleute ein spezielles Förderkon-

zept, um Wasser – „das blaue Gold“ – über eine Hochdruckleitung in die rund 400 Meter höher gelegenen Gebirgsdörfern und die Distrikthauptstadt Dong Van City zu pumpen.

Es basiert auf einem Bypass-System mit zwei kleinen invers betriebenen Pumpen als Turbinenersatz (PAT), die bei einem Durchfluss von jeweils 40 Litern pro Sekunde ihren besten Wirkungsgrad erreichen. Die von der Wasserkraft in Bewegung gesetzten „Turbinen“ treiben mechanisch zwei Wellen an, die direkt an zwei Förderpumpen gekoppelt sind. Die beiden Einheiten aus Pumpe und Turbine bzw. PAT können ohne den Einsatz von elektrischer Energie insgesamt bis zu 1,5 Millionen Liter Wasser pro Tag fördern, eine Menge, die zwar im Moment noch

deutlich über den Bedarf hinausgeht, aber in Zukunft gebraucht werden wird. Denn die Außenwelt hat das Dong Van Karst Plateau, das seit 2010 zum globalen UNESCO Geopark Netzwerk gehört, mittlerweile entdeckt. „Die Touristenzahlen steigen von Jahr zu Jahr drastisch“, beobachtet Oberle.

Mit der Anlage in Seo Ho haben die Forschungspartner nun ein komplett energieautarkes, ökonomisch und ökologisch nachhaltiges System geschaffen, das zudem einfach und mit wenig Wartungsaufwand zu handhaben ist. Sie haben darüber hinaus die wasserbauliche Infrastruktur vor Ort umfassend saniert und mittels der dort zur Verfügung stehenden Werkstoffe optimierte Betone für die Wasserbauwerke entwickelt, damit diese in Zukunft den teils extremen Klimabedingungen besser standhalten können. Ein weiterer wichtiger Meilenstein ist die Entwicklung eines flexiblen und selbstregulierenden Mehrkammer-Systems, mit dessen Hilfe das geförderte Wasser im Gegensatz zu früher bedarfsgerecht auf vier Gebiete, darunter Dong Van City, verteilt werden kann. Es besteht aus einer Vor- und mehreren Unterkammern und wird gesteuert über die Breite der Wehrüberfälle, die dazwischen liegen. Die Teilströme werden dann in die Unterbehälter der Verteilgebiete weitergeleitet. Nimmt ein Gebiet weniger ab als vorgesehen kommt das Rückstauwasser nach dem gleichen Verteilschlüssel den anderen Gebieten zugute.

Mittlerweile ist Seo Ho als „Herzstück“ des KaWaTech-Projektes in den Dauerbetrieb übergegangen. Doch die Arbeit der Karlsruher Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die noch bis Ende 2019 in Vietnam sein werden, ist damit nicht beendet. Sie wollen das neue Förder- und Verteilsystem am Seo-Ho Fluss weiter begleiten, optimieren und langfristig monitoren. Für 2020 planen sie zudem den Bau einer Wasseraufbereitungsanlage sowie die Implementierung von solarbetriebenen Pumpsystemen in den beiden letzten noch unversorgten Gehöften. Ihre Arbeit könnte globale Bedeutung haben. „Wir haben im Rahmen des Projektes Technologien und Konzepte entwickelt, die nicht nur den Menschen in Nordvietnam nutzen, sondern hoffentlich auch einfließen in eine nachhaltige Wasserversorgung anderer Karstregionen der Welt“, betonen die beiden Ingenieure. ■

Kontakt: peter.oberle@kit.edu



DANKE! DAS IST REKORD

259 DEUTSCHLANDSTIPENDIEN AM KIT VERGEBEN

THANKS FOR THIS RECORD!

259 GERMANY SCHOLARSHIPS AWARDED AT KIT

VON SANDRA WIEBE // TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER // FOTO: ANDREAS DROLLINGER

Am 7. November übergaben die Förderer die Stipendienurkunden und konnten dabei die Stipendiäten kennenlernen. Finanziert werden die Deutschlandstipendien in Höhe von 300 Euro pro Monat zur einen Hälfte von privaten Förderern, das können Unternehmen, Privatpersonen, Stiftungen oder Vereine sein, und zur anderen Hälfte von der Bundesregierung. „Besonders positiv ist das stark gewachsene Engagement unserer Alumni“, freut sich Tanja Lange, die das Projekt am KIT leitet. „Hier haben wir im Vergleich zum Vorjahr mehr als doppelt so viele Spenden erhalten, insgesamt über 100 000 Euro.“ Mit insgesamt 259 wurden so viele Stipendien an Studierende des KIT vergeben wie noch nie.

Für ein Deutschlandstipendium bewerben konnten sich Studierende und Studienanfängerinnen und -anfänger aller Nationalitäten. Es fördert Studierende, deren bisheriger Werdegang herausragende Studienleistungen erwarten lässt. Zu den Förderkriterien zählt neben besonderen Erfolgen an Schule oder Universität auch das gesellschaftliche Engagement. Berücksichtigt wird auch die Überwindung besonderer biografischer Hürden, die sich aus der familiären oder kulturellen Herkunft ergeben. ■

Info und Kontakt: tanja.lange@kit.edu

On November 7, sponsors met scholarship recipients personally and handed them their scholarship certificates. The scholarships of EUR 300 per month are funded by private sponsors, including companies, private persons, foundations or associations, and the Federal Government at equal shares. “We are very happy about the grown commitment of our alumni,” says Tanja Lange, who heads this project at KIT. “Compared to the past year, we received more than twice as many donations in the total amount of more than 100,000 euros.” In all, 259 scholarships were awarded to KIT students, more than ever since the start of the program.

Students and entrants of all nationalities can apply for a Deutschlandstipendium (Germany Scholarship). It is intended to support students whose track records are predictive of outstanding achievements in the future. The funding criteria include not only school and university achievements, but also social commitment. In addition, students who have overcome obstacles in their lives resulting from family conditions or cultural background are particularly favored. ■

Information and contact: tanja.lange@kit.edu

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

KIT – Die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft
 KIT – The Research University in the Helmholtz Association



AUFLAGE/CIRCULATION

15 000

REDAKTIONSANSCHRIFT/EDITORIAL OFFICE

Strategische Entwicklung und Kommunikation (SEK)/
 Strategic Corporate Development and Communication
 Leiterin: Alexandra-Gwyn Paetz
 SEK-Gesamtkommunikation, Leiterin: Monika Landgraf
 Postfach 3640 // 76021 Karlsruhe

REDAKTION/EDITORIAL STAFF

Domenica Riecker-Schwörer (verantwortlich/responsible) <drs>
 Tel./Phone: 0721 608-21163 // E-Mail: domenica.riecker-schwoerer@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 Business Unit/Translation Services
 Byron Spice

KORREKTORAT/PROOFREADING

Christiane von der Heide (SEK-GK), Maike Schröder (INTL)

ANZEIGENVERWALTUNG/ADVERTISEMENT MANAGEMENT

ALPHA Informationsgesellschaft mbH // E-Mail: info@alphapublic.de

LAYOUT UND SATZ/LAYOUT AND COMPOSITION

modus: medien + kommunikation gmbh // Albert-Einstein-Str. 6
 76829 Landau // www.modus-media.de
 Mediengestaltung: Julia Eichberger

Grafik-Design: Christine Heinrich // www.christine-heinrich.design

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

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 hörst Du zu uns?



andrena
OBJECTS



Die Feinwerktechnik Otto Harrandt GmbH steht seit der Gründung im Jahr 1958 für höchste Präzision in den Bereichen Kolbenmessung, -prüfung, -montage und -beschriftung. In sechs Jahrzehnten als Weltmarktführer konnten wir unsere Expertise bis zur Perfektion bringen.

Das Thema „Mobilität unter Nachhaltigkeitsaspekten“ hat heute mehr Bedeutung als je zuvor.

Deshalb möchten wir unseren bisherigen Erfolg weiter ausbauen, um so die Industrie bei umweltfreundlichen Zukunftstechnologien zu unterstützen.

Weitere Infos finden Sie unter : www.harrandt.com

Bewerben Sie sich jetzt bei uns als:

Softwareentwickler (m/w/d)

oder

Systementwickler (m/w/d)



Sie möchten in diesem Bereich Fuß fassen?

Wir bieten unter anderem auch:

- Praktikas
- Werkstudenten Jobs
- Betreuung bei der Bachelor- und/oder Masterarbeit

Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung!

Bitte senden Sie Ihre Bewerbungsunterlagen in digitaler Form an:

Frau Sabrina Hold
bewerbung@harrandt.com
Robert-Bosch-Straße 25,
71397 Leutenbach-Nellmersbach

Anzeigengestaltung: Johanna Krimmer

BRIGHT PROSPECTS GLOBAL MANAGEMENT TRAINEE PROGRAMME

BY FAGERHULT

- Persönlicher Mentor aus der Geschäftsleitung
- Übernahme in eine attraktive Festanstellung
- Traineeprogramm mit einer Laufzeit von 18 Monaten, beginnend jeweils im September
- Einsätze von jeweils 6 Monaten in drei internationalen Unternehmen der Fagerhult-Gruppe
- Projektarbeiten
- Entwicklungsmaßnahmen

© 2019 LTS Licht & Leuchten GmbH – A member of the FAGERHULT GROUP | Waldesch 24 | 88069 Tettnang



Weitere Details unter lts-light.com/unternehmen/karriere
Kontakt und Bewerbung per E-Mail an k.weiss@lts-light.com

FAGERHULT
LTS
LOVE TO SHINE

Hitex sucht Verstärkung:

Funktionale Sicherheit, Embedded-Systems und mehr ...

Wir sind seit über 40 Jahren Embedded-Partner der Industrie, besonders für Safety, Security und Connectivity.

Am Standort Karlsruhe suchen wir die Experten der Zukunft für die Entwicklung und Integration von Hard- und Software, vor allem für sicherheitskritische Anwendungen in Embedded-Systemen:

- > Projektleiter Embedded Projekte (w/m/d)
- > Software-Testmanager (w/m/d)
- > Trainee Functional Safety (w/m/d)

hitex

EMBEDDED TOOLS & SOLUTIONS

Auch studienbegleitend oder zum Studienabschluss bieten wir regelmäßig spannende und interessante Aufgaben.

Bewerben Sie sich noch heute!

Christiane Spiegel-Hock
E-Mail: personal@hitex.de
www.hitex.com/jobs



TRÄNSNET BW



SETZE DEINE ENERGIE FÜR ETWAS GROSSES EIN

Die Energiewende ist eines der relevantesten Vorhaben unserer Zeit. Als Übertragungsnetzbetreiber stellen wir eine Strom-Infrastruktur bereit, mit der die Wende gelingt. Bringe Deine Expertise in den Bereichen Technik, Montage, Ingenieurwesen und IT ein und sichere mit uns die saubere und sichere Energieversorgung der Zukunft. Mache einen Job mit Mehrwert: Für die Menschen, das Land und die Umwelt!

Bewirb Dich jetzt auf transnetbw.de/karriere



SV Sparkassen
Versicherung



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

Hochschulabsolventen (m/w/d) der Bereiche

**Informatik
Mathematik
Ingenieurwesen
Physik**



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

Mit knapp 5.000 Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen ist die SV SparkassenVersicherung ein Konzern, der sich durch ein partnerschaftliches Miteinander und eine hohe Aufgabenvielfalt auszeichnet.

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

Interessiert?
Dann bewerben Sie sich online über www.sv-karriere.de

Faires Trainee-Programm
2019
trendence

TOP
NATIONALER
ARBEITGEBER
2019

FOCUS

DEUTSCHLANDS
BESTE ARBEITGEBER
IM VERGLEICH
IN KOOPERATION MIT
KUNUNU | STATISTA
FOCUS-BUSINESS
01 | 2019



Stadt Lörrach. Gemeinsam arbeiten.

Lörrach hat eine modern organisierte, innovative Stadtverwaltung. Wir verstehen uns als Dienstleistungsunternehmen, in dem sich alles um die Anliegen der Bürgerinnen und Bürger dreht. Wir setzen uns ein, wann und wo wir gebraucht werden.

Weil wir dafür engagierte Mitarbeiter suchen, bieten wir flexible Arbeitszeitmodelle, vielfältige Weiterbildungsmöglichkeiten und vieles mehr. Und da wir besonderen Wert auf kollegiale Mitgestaltung legen, suchen wir kreative Köpfe, die uns mit zukunftsfähigen Ideen begeistern und sie anschließend strukturiert umsetzen.

Wir suchen

Ingenieure (m/w/d)

für die Bereiche **Klima, Energie, Verkehrsplanung, Bau- und Verkehrswesen, Hochbau, Tiefbau**

in Vollzeit und Teilzeit, teilweise verbunden mit Teamleitungsfunktionen.

Einzelheiten finden Sie unter Karriere auf unserer Homepage www.loerrach.de.

Haben wir Ihr Interesse geweckt?

Dann freuen wir uns bis zum **29. Februar 2020** über Ihre Bewerbung über unser Bewerberportal.



Antrieb als Aufgabe

Gemeinsam mehr bewegen – sowohl heute als auch morgen

Kessler + Co ist ein dynamisches und exportorientiertes mittelständisches Familienunternehmen. Als ein weltweit führender Hersteller von Antriebskomponenten liefern wir flexible Lösungen für Sonderfahrzeuge und mobile Baumaschinen.

Bei uns haben Sie jetzt die Chance, Ihr an der Hochschule erworbenes theoretisches Fachwissen auch in der Praxis anzuwenden. Jeden Tag aufs Neue.

Aktuell suchen wir speziell für unsere Bereiche Entwicklung und Konstruktion:

- **Doktoranden** (m/w/d)
- **Softwareentwickler Steuerungstechnik** (m/w/d)
- **Konstruktionsingenieure** (m/w/d)

Überzeugen Sie sich einfach selbst und bewerben Sie sich am besten noch heute!

Weitere Informationen und Bewerbung unter **Tel. +49 (0) 73 66/81-830** und per E-Mail an personal@kessler-achsen.de

KESSLER+CO

Kessler + Co. GmbH & Co. KG • Hüttlinger Straße 18–20 • 73453 Abtsgmünd



GEMEINSAM SCHAFFEN WIR ETWAS GROSSES In Zukunft gerne mit Ihnen!

Sie wollen Ihr Know-how und Ihre Kreativität in die Entwicklung modernster Schiffe einbringen? Gerne geben wir jungen Absolventinnen und Absolventen die Möglichkeit ins Berufsleben zu starten und bieten Ihnen attraktive Karrierechancen!

Detaillierte Informationen zum Unternehmen finden Sie unter www.meyerwerft.de oder zu den Stellenangeboten direkt unter www.meyercareer.com.

Wir verwirklichen Visionen - In Zukunft gerne auch mit Ihnen

Verstärken Sie unser Team als:

- Schiffbauingenieur (w/m/d)
- Maschinenbauingenieur (w/m/d)
- Wirtschaftsingenieur (w/m/d)
- Informatiker (w/m/d)
- Wirtschaftsinformatiker (w/m/d)
- Maschinenbauinformatiker (w/m/d)
- Experte (w/m/d) für ERP, PLM und MES

Gepflegtes
Schrägsitzventil
sucht neugierige
Ingenieure,
die einen
untrüglichen
Riecher für
Innovationen
haben.



Wir sind ständig auf der Suche nach neuen Ideen. Unser Anspruch ist es, Produkte zu entwickeln, die echte Meilensteine sind. Dabei zögern wir auch nicht, mit Gewohnheiten zu brechen und ganz neue Wege zu gehen. Deshalb suchen wir immer Leute, die im besten Sinne neugierig sind. Die ihr ganzes Wissen und ihre Leidenschaft ins Team einbringen. Gehören Sie dazu?

Wir bieten für Studierende Praktika, Werkstudententätigkeiten und Abschlussarbeiten.

Mutige gesucht.

www.buerkert.de



Bürkert Fluid Control Systems
Christian-Bürkert-Straße 13-17
74653 Ingelfingen



Die Stadt Gerlingen sucht zum **frühestmöglichen Zeitpunkt** für das Stadtbauamt, Abteilung Hochbau, einen



Architekt (m/w/d) in Vollzeit (100 %)

Ihre Aufgaben umfassen schwerpunktmäßig:

- Objektbezogene Betreuung von städtischen Liegenschaften wie z. B. Schulen, Kindergärten, Schwimmbad, Museum, Bücherei, Rathaus, Friedhöfe, Wohngebäude
- Eigenverantwortliche Planung, Ausschreibung und Durchführung von Neubau-, Sanierungs-, Erweiterungs- und Bauunterhaltungsmaßnahmen über alle Leistungsphasen der HOAI
- Projektleitung bei städtischen Hochbaumaßnahmen im Neubau und bei der Sanierung
- Wahrnehmung der Bauherrenfunktion gegenüber beauftragten Architekten und Ingenieuren
- Erstellen von Bauunterhaltungsmaßnahmenplänen
- Mitarbeit an der Umsetzung von Hochbaumaßnahmen, die aus dem neu erstellten Integrierten Stadtentwicklungskonzept (ISEK) hervorgehen

Sie verfügen über:

- Erfolgreicher Abschluss eines Ingenieur- oder Masterstudiums der Fachrichtung Architektur
- Mehrjährige Berufserfahrung in allen Leistungsphasen der HOAI
- Eigenständiges Arbeiten, Durchsetzungsvermögen und Teamfähigkeit
- Verantwortungsbewusstsein, wirtschaftliches Denken und Organisationsvermögen
- Verhandlungssichere Deutschkenntnisse in Wort und Schrift
- Gute Kenntnisse der einschlägigen relevanten Rechtsvorschriften (z. B. HOAI, VOB, LBO etc.)
- Gute EDV-Kenntnisse, auch im Bereich AVA (idealerweise Arriba/iTWO) und CAD (idealerweise AutoCAD)

Wir bieten:

- Eine unbefristete Vollzeitstelle mit Entwicklungsmöglichkeit, mit einer leistungsorientierten Bezahlung nach dem TVöD
- Mitarbeit in einem motivierten und aufgeschlossenen Team
- Interessante, interdisziplinäre Zusammenarbeit mit anderen Abteilungen des Stadtbauamtes
- Einen Zuschuss zum ÖPNV Firmenticket in Höhe von 40 %
- Fachbezogene Aus- und Fortbildungen
- Vereinbarkeit von Beruf und Familie
- Gesundheitsfördernde Angebote

Die Stadt Gerlingen ist bei der Wohnungssuche gerne behilflich und kann Ihnen mit direkten Ansprechpartnern (keine Makler) weiterhelfen. Darüber hinaus unterstützen wir Sie gerne bei der Suche nach einem Betreuungsplatz für Ihr Kind. Die Stadt Gerlingen betreibt eine aktive Gleichstellungspolitik; schwerbehinderte Menschen werden bei gleicher Eignung vorrangig berücksichtigt. Für Ihre Fragen stehen Ihnen der Stadtbaumeister Herr Günther unter 07156 205-7308 oder von der Abteilung Personal und Organisation Frau Brabandt unter 07156 205-7109 gerne telefonisch zur Verfügung. Haben wir Ihr Interesse geweckt, dann richten Sie Ihre aussagekräftige Bewerbung bis spätestens **12.01.2020** an das **Hauptamt der Stadt Gerlingen, Rathausplatz 1 in 70839 Gerlingen**, oder per E-Mail als PDF-Datei an personal@gerlingen.de.

Änderungen des Aufgabengebietes behalten wir uns vor.



Choose Scandinavian trust



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.

Und weil es bei Prüfung und Zertifizierung viel Potential gibt, sind wir am Standort Pflintal auf der Suche nach Verstärkung durch

Prüfingenieure und Techniker (w/m/d)

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.

Schauen Sie auf unserer Webseite unter <https://www.nemko.com/de/karriere> und finden Sie heraus, welche Stellenangebote für Sie passen. Wir freuen uns auf Ihre Bewerbungen!

Nemko GmbH & Co. KG

- Bewerbung -

Reetzstr. 58

76327 Pflintal

e-mail: bewerbungen@nemko.com

Steffen Pippig
Ingenieurbau



„Join the Team. Wirken Sie

Kompetenz ist unsere Referenz. Steigen Sie ein. Wir bieten

dabei mit, Unmögliches

Praktika, Ausbildung, Studium, Karrierechancen weltweit.

machbar zu machen.“

www.meva.de

... mehr als nur
Schalung



Nicht das Gelände stellt die größte Herausforderung dar. Sondern der Wille, es anzugehen.

Bei uns haben Sie die Chance, die Welt der Intralogistik von morgen mitzugestalten. Mit einem Arbeitgeber an Ihrer Seite, der alles gibt, damit Sie alles geben können.

Verstärken Sie unser Team am **Standort Degernpoint (Moosburg an der Isar)** als

Software-Entwickler (m/w/d) Robotik / Fahrerlose Transportsysteme

Software-Entwickler (m/w/d) Fahrerlose Transportsysteme

Software-Entwickler (m/w/d) Computer Vision / Fahrerlose Transportsysteme

Machen, was bewegt.

Mehr Infos zu Ihrer Karriere und allen offenen Stellen auf www.jungheinrich.com/karriere.



Wir suchen dich!

Du willst in deinem dualen Studium mit der Fachrichtung **Maschinenbau, Mechatronik oder Elektrotechnik (-Automation)** Verantwortung übernehmen und in einem innovativen Unternehmen an neuen Ideen feilen?

Dann lass uns gemeinsam neue Wege finden um unsere Kunden **...automatisch schneller** zu machen!

Wir freuen uns auf deine Bewerbung unter: bewerbung@gpa-jakob.de

Du hast Fragen?
Wir beantworten Sie gerne!
Tel.-Nr.: 0721 / 6202-0



GPA-Jakob Pressenautomation GmbH • Im Sonnenschein 8 • 76467 Bietigheim • www.gpa-jakob.de





WIR SUCHEN DIE BESTEN

Wir sind ein international erfolgreiches Unternehmen und zählen zu den weltweit führenden Anbietern von Prüftechnik für die Automobil- und Motorenindustrie.

Zur Verstärkung unserer Teams in **Stuttgart, München, Mannheim** und **Friedrichshafen** suchen wir laufend neue Mitarbeiter (m/w/d).

Unsere aktuellen Stellenangebote finden Sie unter:
www.ksengineers.at/de/Karriere



www.ksengineers.de

Bauingenieur/ Tragwerksplaner



WULLELAIG
INGENIEURE GMBH

Standorte: Heilbronn und Künzelsau

Wir suchen Verstärkung für unsere Teams in Heilbronn und Künzelsau, Bauingenieure zur Bearbeitung Statistischer Lösungen für Wohn-, Gewerbe- und Industriebau.



Ihre Aufgaben:

- Erstellung von statischen Berechnungen und Gutachten
- Bautechnische Prüfungen

Ihr Profil:

- Abgeschlossene Ausbildung als Dipl.-Ing./B.Eng./M.Eng.
- Berufserfahrung im Bereich Tragwerksplanung von Vorteil, gerne aber auch Berufseinsteiger und Absolventen
- Kenntnisse MS Office
- Teamorientierung sowie gute Kommunikationsfähigkeit

Arbeitsstelle:

- Eintritt ab sofort
- Vollzeit 40 h/Woche (Teilzeit möglich), Flexible Arbeitszeit

Wir freuen uns auf die Zusendung Ihrer Bewerbungsunterlagen
Wulle Laig Ingenieure GmbH • Kreuzenstraße 98 • 74076 Heilbronn
bewerbungen@wulle-laig.de • Telefon 07131 20 33 55 0

IM MÄRZ ERSCHEINT DIE NEUE AUSGABE!

Bei Interesse an einer Anzeigenschaltung wenden Sie sich bitte an:



ALPHA Informationsgesellschaft mbH

Ansprechpartnerin: Frau Kark

Telefon: 06206 939-342

E-Mail: tatjana.kark@alphapublic.de

www.alphapublic.de

Haben Sie Spaß an interessanten Aufgaben und herausfordernden Zukunftsprojekten?



Mineraloelraffinerie Oberrhein

Deutschlands größte Raffinerie

Die Mineraloelraffinerie Oberrhein in Karlsruhe ist eine der leistungsfähigsten Raffinerien in Europa und der größte Benzinhersteller in Deutschland. Jeder dritte bis vierte Liter Benzin stammt von uns. Für unsere Gesellschafter Shell, Esso, Rosneft und Phillips 66 veredeln unsere 1.000 Mitarbeiter den Rohstoff Rohöl zu hochwertigen Mineralölprodukten wie Benzin, Diesel und Heizöl: ca. 15 Millionen Tonnen im Jahr.

Einstiegsmöglichkeiten bei MiRO

Hochschulpraktika

Masterarbeit

Direkteinstieg als Ingenieur (m/w) für Verfahrenstechnik oder Chemische Technik

Interesse geweckt?

Weitere Infos und Bewerbung direkt unter www.miro-ka.de

Mineraloelraffinerie Oberrhein GmbH & Co. KG / 76187 Karlsruhe / www.miro-ka.de

Kontakt: Absolventen – Heidemarie Schultze / Tel. 0721 958-3341 / bewerbung@miro-ka.de

Studierende – Claudia Zöller / Tel. 0721 958-3226 / zoeller.c@miro-ka.de