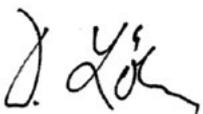


Editorial

Mit der Wahl von Prof. Dr. Frank Schilling zum Sprecher vertritt nun ein Petrophysiker das KIT-Zentrum Klima und Umwelt nach innen und nach außen. Mit ihm stellen wir uns die Frage, welche Themen für uns in den kommenden Jahren besonders wichtig werden. Die Antwort liefert unser neuer Newsletter: Das Spektrum der Artikel ist so breit wie das unserer Forschungsthemen – und trotzdem ist eine Fokussierung auf drei wesentliche Ziele erkennbar: Wir müssen helfen, die Energiewende machbar werden zu lassen und dabei vor allem den Schutz des Klimas im Blick haben. Umweltgefahren werden im Leben von Milliarden Menschen eine größere Rolle spielen. Risikominimierung sehe ich deshalb als zweiten Schwerpunkt unserer Arbeit. Und drittens muss es gelingen, die Belastung der Umwelt trotz wachsender Weltbevölkerung zu reduzieren. Für alle Gebiete bringt dieses Heft Beispiele von ausgezeichneter Wissenschaft aus unserem KIT-Zentrum. Das macht Mut – und lässt mich gespannt in die Zukunft blicken.



Ihr Prof. Dr. Detlef Löhe
Vizepräsident für Forschung
und Information

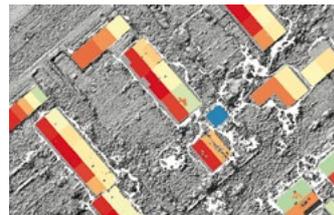
Solarkataster

Welches Dach taugt für Photovoltaik?

Für die Energiewende soll Solar-energie einen größeren Beitrag zur Deckung unseres Strombedarfs leisten. Photo-voltaik-Anlagen auf jedem geeigneten Dach – das wäre ein wichtiger Schritt. Aber welches Dach ist geeignet? Antwort auf diese Frage soll jetzt die Webplattform eaglesolar.eu geben. Entstanden ist sie im Rahmen des EU-Projekts EAGLE unter Mitwirkung des Instituts für Photogrammetrie und Fernerkundung (IPF) am KIT. Zielgruppen der Plattform: Hausbesitzer, Installationsfirmen oder Kommunen, die die Energiewende voranbringen wollen.

„Wir haben als Geodäten die wissenschaftlichen Grundlagen dafür geliefert, die Eignung von Dächern für Solaranlagen einschätzen zu können“, sagt Dr. Thomas Vögtle, Projektleiter am IPF. Dachflächen anhand von Laserdaten von Messflügen oder aus Luftbildern zu identifizieren, ihre Position, Neigung und Ausrichtung zu berechnen und festzustellen, in welchem Ausmaß die Flächen durch benachbarte Gebäude oder Vegetation verschattet werden – das war das komplexe Arbeitspaket von Vögtle und seinem Team.

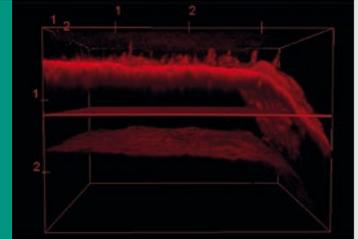
„Wichtig ist zudem eine Prognose der Wirtschaftlichkeit der Installation“, so Vögtle. Deshalb werden in die Berechnungen Wetterstatistiken eingebunden.



Luftbildausschnitt Testgebiet Karlsruhe und automatisch generiertes Oberflächenmodell mit extrahierten Dachflächen. (Foto: Stadt Karlsruhe, Liegenschaftsamt)

Als Projektpartner liefert das Stuttgarter Steinbeis-Transferzentrum SWT darüber hinaus Daten zur Leistungsfähigkeit unterschiedlicher Solarzellen.

13 Partner aus Forschung, Industrie und Solarverbänden waren an dem Projekt beteiligt, das Ende 2014 ausgelaufen ist. Die Arbeit an der Plattform geht trotzdem weiter: „Wir stellen uns jetzt auf noch höher aufgelöste Daten zukünftiger Befliegungen ein“, sagt Vögtle: „Damit können wir in Zukunft Schornsteine oder Gauben ausschließen.“ Das ist wichtig für automatisch aus den Daten abgeleitete Belegungspläne für die Panels. „Nur die Tragfähigkeit der Häuser – die muss nach wie vor die Installationsfirma abschätzen“, so Vögtle.



Saubere Sache

Chemiker untersuchen Biofilme an Wasserfiltern Seite 3



Hagel

Die unterschätzte Gefahr Seite 4



Neues aus dem KIT-Zentrum

Frank Schilling wird wissenschaftlicher Sprecher Seite 5



Direkt angesprochen

Friedemann Wenzel sieht im Risiko eine Chance Seite 6

Stratosphärische Detektivarbeit

Über die Einflüsse von Gasen wie den Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoffen (FCKW) auf die Ozonschicht wissen Atmosphärenforscher heute recht genau Bescheid. Doch es gibt zahlreiche andere Substanzen, die teilweise natürlich vorkommen, teilweise vom Menschen freigesetzt werden und die die Schutzhülle der Erde ebenfalls schädigen. Bromverbindungen zum Beispiel: „Weder wissen wir genau, wie hoch deren Konzentration in den oberen Atmosphärenschichten ist“, sagt Hermann Oelhaf vom Institut für Meteorologie und Klimaforschung – Atmosphärische Spurengase und Fernerkundung (IMK-ASF), „noch sind im Detail die chemischen Reaktionen bekannt, an denen sie beteiligt sind.“ Um solche Fragen zu klären, hat ein Konsortium von Wissenschaftlern des KIT, des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) und der Universität Heidelberg im vergangenen Herbst in der kanadischen Provinz Ontario einen Heliumballon starten lassen.



Das zarte Band der Atmosphäre. (Foto: Tilman Wimmer, DLR)

Der brachte dank 400.000 Kubikmetern Helium drei Fernerkundungsinstrumente bis in nahezu 40 Kilometer Höhe. „Diese Geräte ergänzen sich optimal, so dass wir damit ein breites Spektrum elektromagnetischer Strahlung messen können“, sagt Oelhaf: „Das ist die Basis, um die Konzentration von Spurengasen wie Bromoxid oder Bromnitrat simultan und im zeitlichen Verlauf genau zu bestimmen.“ Jetzt haben die Wissenschaftler erste Erkenntnisse aus den ungeheuren Datenmengen abgeleitet.

„Die Auswertung ist eine komplexe Detektivarbeit“, so Oelhaf: „Wir mussten zunächst aus den Rohdaten die Spektren kalibrieren und dann daraus den zeitlichen und höhenabhängigen Verlauf der chemischen Substanzen ableiten. Danach galt es, die Messwerte mit bereits existierenden Atmosphärenmodellen zu vergleichen. Mithilfe der aufgezeichneten Spektren sind die Wissenschaftler nun in der Lage, die chemischen Reaktionen zu quantifizieren, über die – je nach Sonnenstand – das reaktive Bromoxid aus seinem Reservoir Bromnitrat oder umgekehrt entsteht. Oelhaf: „Erst wenn wir diese Prozesse exakt verstanden und mit den Modellierungen verglichen haben, können wir sagen, wie schädlich die Bromverbindungen für die Ozonschicht tatsächlich sind.“

WEITERE INFOS:

www.imk-asf.kit.edu/ffb.php

Der unmögliche Wald

Eigentlich dürfte es den Yatir-Wald in Israel gar nicht geben. Er steht am nördlichen Rande der Negev-Wüste, wo die Temperaturen nicht selten auf über 40 Grad Celsius steigen. Wasser ist in der Region äußerst knapp, so dass sich die Bäume über Verdunstung kaum kühlen können. Theoretisch sollten sie überhitzen und eingehen. Stattdessen aber wächst der Wald. Seit er in den 1960er Jahren angepflanzt wurde, sind die Bäume auf eine Höhe von etwa 15 Meter angewachsen.

„Wir nehmen an, dass der Wald die Energie in Form von heißer Luft abführt“, erläutert



Mit dem Doppler-Lidar (links im Bild) messen die Wissenschaftler, wie die Luftströme über dem Wald aufsteigen und wie sie die Grenzschicht der Atmosphäre beeinflussen. (Foto: Matthias Mauder)

Matthias Mauder vom Institut für Meteorologie und Klimaforschung – Atmosphärische Umweltforschung (IMK-IFU). „Erste Untersuchungen haben gezeigt, dass die heiße Luft mit einer Geschwindigkeit von bis zu drei Metern pro Sekunde vertikal über dem Wald aufsteigt und über der Wüste wieder absinkt.“

Aber beeinflusst das pflanzliche Heißluftgebälde auch das lokale und regionale Klima? Dieser Frage gehen KIT-Wissenschaftler um Matthias Mauder gemeinsam mit Forschern des israelischen Weizmann Institute of Science im Rahmen des DFG-geförderten Cliff-Projekts (Climate feedbacks and benefits from semi-arid forests) nach.

Seit Anfang des Jahres messen die Wissenschaftler mit Methoden der bodengestützten Fernerkundung, wie weit die Luftströme aufsteigen und ob sie die Grenzschicht der Atmosphäre nach oben verschieben. In Manipulationsexperimenten – vor Ort und im Gewächshaus in Garmisch-Partenkirchen – wollen sie zudem analysieren, wie sich



Vorbereitungen für die Messungen: Die Wissenschaftler laden das Doppler-Windlidar aus dem LKW. (Foto: Matthias Mauder)

Hitze- und Trockenstress auf die Kieferbäume auswirken.

In der zweiten Projektphase sollen die gewonnenen Daten in Computersimulationen eingesetzt werden. Ziel ist es, herauszufinden, wie der Wald auf die veränderten Klimabedingungen der kommenden Jahrzehnte reagieren wird und ob sich durch Aufforstungen möglicherweise in anderen semi-ariden Gegenden die Auswirkungen des Klimawandels abmildern lassen.

WEITERE INFOS:

www.imk-ifu.kit.edu/table_2244.php

Reif für die Kläranlage

Verfahrenstechnische Untersuchung der anaeroben Ammoniumoxidation am EBI

Moderne Kläranlagen sind gigantische Bioreaktoren, in denen Verfahrenstechniker mithilfe mikrobieller Prozesse gezielt Wasser von Schad- und Nährstoffen befreien. „Diese Technik erfährt gerade einen grundsätzlichen Wandel“, sagt Prof. Dr. Susanne Lackner vom Engler-Bunte-Institut (EBI), Bereich Wasserchemie und Wassertechnologie. Der Grund sind unter anderem sogenannte Anammox-Bakterien: Mikroorganismen, die in den 1990er Jahren entdeckt wurden und die besonders effizient Stickstoffverbindungen aus dem Abwasser entfernen. Sie brauchen dafür weder Sauerstoff noch eine organische Kohlenstoffquelle. Im Gegenteil – bei der von den Bakterien durchgeführten „anaeroben Ammoniumoxidation“ wird sogar klimaschädliches Kohlendioxid verbraucht.

Diese Eigenschaften der Anammox-Bakterien sind für Betreiber von Kläranlagen sowohl aus ökologischer als auch aus finanzieller Sicht von großem Wert. Allerdings ist der Prozess bisher nur bei der Behandlung von Teilströmen von Klärwässern – solche

mit hohem Stickstoffgehalt und hoher Temperatur – wirklich stabil und gut untersucht. „Am EBI wollten wir herausfinden, welche verfahrenstechnischen Verbesserungen nötig sind, um den Anammox-Prozess auch bei der Behandlung des Hauptstromes effizient einzusetzen“, sagt Susanne Lackner.

Dazu hat ihr Team im Labor verschiedene Bioreaktoren auf ihre Eignung für die Hauptstrombehandlung getestet. Dabei wurde klar, dass es bei niedrigen Temperaturen und bei geringen Ammonium-Konzentrationen Konkurrenzreaktionen zu der eigentlich gewünschten Anammox-Reaktion gibt. Andere Bakterien entziehen dem Wasser Nitrit, das für die Deammonifikation erforderlich ist. „In unseren Vergleichsuntersuchungen haben wir festgestellt, dass neben anderen Faktoren die Struktur, in der die Bakterien siedeln, eine entscheidende Rolle für die Effizienz des Anammox-Prozesses spielt“, so Lackner: „Je dicker diese Biofilm-Strukturen sind, umso günstiger ist das für die Ansiedelung der Bakterien, die den Stickstoffabbau katalysieren.“



Die vier Laborreaktoren, an denen die Deammonifikation untersucht wurde. (Foto: Susanne Lackner, KIT)

Diese Erkenntnis ist ein wichtiger Schritt, um Anammox reif für die Kläranlage zu machen. „Allerdings“, so Lackner weiter, „müssen wir noch einiges über die komplexen Lebensverhältnisse in diesem mikrobiellen Ökosystem lernen, bevor wir den Anammox-Prozess bei der Abwasserreinigung wirklich beherrschen.“

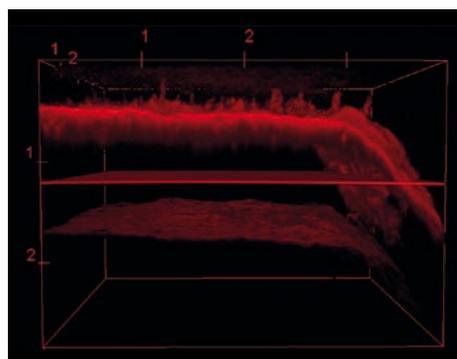
WEITERE INFOS:

wasserchemie.ebi.kit.edu/918_2746.php

Forscher machen Biofilme auf Keramik-Filtern sichtbar

Etwa ein Achtel der Weltbevölkerung hat keinen Zugang zu sauberem Trinkwasser. Um sich vor Infektionskrankheiten zu schützen, benutzen viele Menschen in ärmeren Ländern Wasserfilter, zum Beispiel aus Keramik. Aber wie lange befreien diese Filter das Wasser wirkungsvoll von krankmachenden Mikroorganismen? Ab wann bilden sich an den Filtern möglicherweise bakterielle Beläge, sogenannte Biofilme, die die Filter verstopfen und das Wasser verunreinigen?

Diese Fragen versuchen Forscher um Gerald Brenner-Weiß vom Institut für Funktionelle Grenzflächen am KIT zu beantworten: „Wir suchen nach einem Verfahren, mit dem sich schnell und zuverlässig Biofilme nachweisen lassen, und zwar auch dann, wenn sie sich in den Poren der Filter verbergen.“ In einem ersten Projekt ließen die Wissenschaftler dazu zunächst Biofilme auf Keramik-Scherben wachsen. Dann analysierten sie das



Visualisierung eines Biofilms mittels optischer Kohärenztomographie (OCT). (Foto: EBI Wasserchemie/IFG)

Bakterienwachstum mit unterschiedlichen bildgebenden Verfahren.

„Die optische Kohärenztomographie lieferte uns 3-D-Bilder, auf denen sich der Biofilm gut von dem Keramikmaterial unterscheiden lässt“, erläutert Brenner-Weiß. Erste Experimente mit der Mikro-Compu-

tertomographie deuteten darauf hin, dass sich mit dieser Methode die bakteriellen Beläge zudem in den Poren nachweisen lassen könnten. „Das sind allerdings vorläufige Ergebnisse, wir müssen weitere Untersuchungen machen, um diese zu bestätigen.“

Die Untersuchungen zeigten zudem, dass eine Silberbeschichtung des Keramikmaterials möglicherweise überflüssig ist. Silber wird aufgrund seiner antibakteriellen Wirkung häufig in den Filtern eingesetzt. „Es wäscht aber sehr schnell aus, wodurch die Wirksamkeit nachlässt“, sagt Brenner-Weiß. Daher arbeiten die Wissenschaftler an der Entwicklung von silberfreien Alternativen für keramische Wasserfilter.

WEITERE INFOS:

www.ifg.kit.edu/26.php

Entwicklung von Hagelrisikomodellen für die Versicherungswirtschaft

Hagelstürme sind vergleichsweise seltene meteorologische Ereignisse, die oft nur kleine Gebiete betreffen. Und dennoch können einzelne Hagelschauer Versicherungskosten in Höhe von mehreren Milliarden Euro verursachen, wie beispielsweise Ende Juli 2013 nördlich der Schwäbischen Alb und in der Mitte Deutschlands. Mit welcher Häufigkeit und Intensität Hagelstürme auftreten und welche Schäden sie verursachen, erforschen Wissenschaftler des Instituts für Meteorologie und Klimaforschung – Forschungsbereich Troposphäre (IMK-TRO) in Zusammenarbeit mit Fachleuten der Versicherungswirtschaft.

Das Risiko von Hagelstürmen werde derzeit massiv unterschätzt – von der Öffentlichkeit, aber auch von der Versicherungswirtschaft, sagt Michael Kunz, Leiter der Arbeitsgruppe Atmosphärische Risiken. Derzeit gebe es für den europäischen Markt nur sehr wenige und sehr vereinfachte Hagelschadenmodelle. „Um das zu ändern und die finanziellen Risiken besser beurteilen zu können, brauchen die Versicherungen Informationen über die Häufigkeit und Intensität von Hagel. Wir von der wissenschaftlichen Seite interessieren uns dabei vor allem dafür, wo bevorzugt unter welchen meteorologischen Bedingungen Hagel auftritt“, erläutert Michael Kunz die Basis der Zusammenarbeit.

Da es in den meisten Ländern Europas, so auch in Deutschland, keine direkten Messungen von Hagel gibt, verwenden die Forscher Radar- und Satellitendaten als indirekte Daten, sogenannte Proxies, zur Abschätzung der Hagelereignisse. In einem Kooperationsprojekt mit der SV Sparkassenversicherung beispielsweise kombinierten die Wissenschaftler Radardaten des Deutschen Wetterdienstes mit Blitzdaten, Schadensangaben von Versicherungen und weiteren meteorologischen Informationen, um eine räumlich hochaufgelöste Statistik zur Hagelwahrscheinlichkeit für Deutschland zu erstellen.

Für Baden-Württemberg haben Wissenschaftler am KIT daraus ein Gesamtschadenmodell entwickelt, mit dem beispielsweise die Schadensumme für ein extremes



Hagelkörner sind schön, aber gefährlich. (Foto: Marco Kaschuba, www.marcokaschuba.com)

Hagelereignis, das statistisch gesehen einmal in 200 Jahren auftritt, geschätzt werden kann. Diese Angaben benötigen Versicherungen für die neuen Regulierungen des Marktes, die ab 2016 greifen werden. „Für uns Wissenschaftler war eines der interessantesten Ergebnisse des Projekts, dass die räumliche Verteilung von Hagelstürmen an bestimmte topographische Gegebenheiten gebunden ist“, erläutert Manuel Schmidberger, einer der Mitarbeiter. Hagel trete demnach vor allem an der windabgewandten Seite der Mittelgebirge auf, vermutlich als Folge der Strömungsverhältnisse über den Bergen.

In einem weiteren Projekt erarbeitet das Team um Kunz in dem Exzellenznetzwerk



Hagelkörner dieser Größe können immense Schäden verursachen.

(Foto: Marco Kaschuba, www.marcokaschuba.com)

Willis Research Network (WRN) auf der Basis von Satellitendaten ein stochastisches Modell für die Häufigkeit und das Ausmaß von Hagelereignissen in Europa. In den Satellitendaten lassen sich Stürme mit hoher Hagelwahrscheinlichkeit an bestimmten Strukturen ablesen. „Letztlich können wir auf Grundlage des Modells errechnen, wie wahrscheinlich ein Hagelereignis einer bestimmten Intensität auftreten wird oder wie häufig mit einem Ereignis einer bestimmten Schadenshöhe zu rechnen ist. Zusammen mit Willis wurde daraus ein Schadenmodell entwickelt, das mittlerweile von sehr vielen Versicherungen verwendet wird, um ihr Risiko zu schätzen“, erläutert der Willis Fellow Heinz Jürgen Punge aus der AG Kunz.

In diesem Projekt bestätigte sich der gefundene Zusammenhang zwischen Hagelwahrscheinlichkeit und Topographie: Ein hohes Hagelrisiko gibt es demnach vor allem an den Alpen, den Pyrenäen und nahe des Zentralmassivs. Für Kunz zahlt sich die Zusammenarbeit zwischen Forschung und Industrie aus: „Wir verstehen das Hagelrisiko heute deutlich besser als noch vor zehn Jahren“.

WEITERE INFOS:

www.imk-tro.kit.edu/5195_5213.php

www.imk-tro.kit.edu/5195_5447.php



(Foto: privat)

Katja Emmerich

Die Deutsche Ton- und Tonminerallgruppe e.V. (DTTG) hat eine neue Präsidentin: Seit September 2014 steht die Kristallographin PD Dr. Katja Emmerich an der Spitze des Vereins, in dem sich Wissenschaftler und Anwender aus dem deutschsprachigen Raum der Erforschung von Tonen und Tonmineralen widmen. Emmerich möchte dazu beitragen, dass die Tonmineralogie in der wissenschaftlichen Landschaft wieder verstärkt wahrgenommen wird. „Aus der Industrie kommen viele Nachfragen nach Tonmineralogen, aber die Zahl der Fachkräfte ist derzeit gering“. Eine Ausnahme stellt das KIT dar, wo die Tonmineralogie einen hohen Stellenwert genießt. „Als Präsidentin ist es ein enormer Vorteil für mich, an so einer Einrichtung tätig zu sein.“ Katja Emmerich arbeitet am KIT im Kompetenzzentrum für Materialfeuchte (CMM) und am Institut für Funktionelle Grenzflächen (IFG).



(Foto: privat)

Prof. Dr. Olivier Eiff

Prof. Dr. Olivier Eiff verstärkt das KIT-Zentrum Klima und Umwelt: Der Strömungswissenschaftler gehört seit April 2015 zum kollegialen Leitungsgremium des Institut für Hydromechanik am KIT, und zur Arbeitsgruppe für Umweltfluidmechanik. Sein Interesse gilt der Strömungsmechanik im Kontext von Umweltfragen: „Viele Modelle spiegeln die Komplexität in der Natur besonders in Sonder- oder Extremfällen nicht ausreichend wider. Um hier genauer zu werden und bessere Vorhersagen zu machen, brauchen wir auch Experimente im Labor, die die natürlichen Verhältnissen repräsentieren und hochaufgelöste Messungen ermöglichen.“ Die Voraussetzungen dafür findet der Forscher, der bisher am Institut de Mécanique des Fluides im französischen Toulouse gearbeitet hat, am KIT: „Hier beschäftigen sich Kollegen sowohl mit Strömungen in der Luft als auch im Wasser. Das gibt mir die Chance, beide Welten zusammenzubringen.“



(Foto: privat)

Prof. Dr. Frank Schilling

Prof. Dr. Frank Schilling ist neuer wissenschaftlicher Sprecher des KIT-Zentrums Klima und Umwelt. Gewählt vom Lenkungsgremium löst Schilling turnusmäßig Prof. Dr. Johannes Orphal ab, den Leiter des Instituts für Meteorologie und Klimaforschung – Atmosphärische Spurengase und Fernerkundung.

Der Mineraloge Schilling ist Professor für Petrophysik am Institut für Angewandte Geowissenschaften des KIT. Für ihn hat die Forschung zum Thema Klima und Umwelt zentrale Bedeutung. „Als Geowissenschaftler beschäftige ich mich mit Prozessen, die über Zeitspannen von Jahrtausenden ablaufen. Das lehrt eine gewisse Ehrfurcht vor der Natur“, sagt Schilling: „Die meisten fossilen Rohstoffe, die wir heute verbrauchen, sind in den letzten 400 Millionen Jahren entstanden. Die Umwelt, in der wir leben, hat sich in den letzten Jahrtausenden entwickelt. In-

nerhalb weniger Generationen riskieren wir diese Güter.“

Damit die Lebensgrundlagen des Menschen und der gesamten Biosphäre erhalten bleiben, sei es zwingend notwendig, die komplexen Zusammenhänge von menschlichem Wirtschaften und Umweltressourcen wie Klima, Wasser oder Biosphäre besser zu verstehen. Wissenschaftlich sieht Schilling dabei für die nächsten Jahrzehnte mindestens drei große Herausforderungen: Die Verbindung von Klimaschutz und Energiewende, die systematische Risikominimierung bei Umweltgefahren, sowie die Entwicklung effizienter Maßnahmen, um die Belastung der Umwelt bei steigender Weltbevölkerung zu reduzieren.

„Die Wissenschaftler im KIT-Zentrum Klima und Umwelt leisten sehr gute und weltweit beachtete Beiträge für eine lebenswerte Zukunft auf unserem dynamischen Planeten“, sagt Schilling: „Die Kollegen im Zentrum arbeiten in der internationalen Spitzenliga. Einige – nicht wenige – definieren den weltweiten Stand der Forschung.“ Als wissenschaftlicher Sprecher will Frank Schilling einen Beitrag bei der Identifizierung spannender Forschungsthemen leisten, mit denen das Zentrum auch in Zukunft international wahrgenommen wird. Dafür sei es wichtig, den intra- und interdisziplinären Austausch am Zentrum weiter zu stärken, so Schilling: „Außerdem müssen wir mit der Gesellschaft im Gespräch sein und unsere Forschungsergebnisse verständlich kommunizieren. Nur wenn unsere Resultate allgemein verstanden werden, können sie einen Beitrag zum Wandel beisteuern und helfen, unsere Lebensgrundlagen besser zu schützen.“

KIT-Zentrum Klima und Umwelt

Wiss. Sprecher: Prof. Dr. Frank Schilling
Stellv. Wiss. Sprecher: Prof. Dr. Thomas Leisner

Sprecher Topic 1: Atmosphäre und Klima: Prof. Dr. Thomas Leisner
Sprecher Topic 2: Wasser: Prof. Dr.-Ing. Franz Nestmann
Sprecher Topic 3: Georessourcen: Prof. Dr. Thomas Neumann
Sprecher Topic 4: Ökosysteme: Prof. Dr. Hans Peter Schmid
Sprecher Topic 5: Urbane Systeme und Stoffstrommanagement: PD Dr. Stefan Norra und Dr.-Ing. Rainer Schuhmann
Sprecher Topic 6: Naturgefahren und Risikomanagement: PD Dr. Michael Kunz

Risikoforschung und Lehre: Die Chance im Risiko

Von Prof. Dr. Friedemann Wenzel



Naturrisiken bedrohen technische und gesellschaftliche Systeme. (Foto: Mauro Piccardi, Fotolia.com)

Dramatisierung liegt uns Wissenschaftlern nicht. Trotzdem lässt sich feststellen, dass unsere moderne Welt zunehmend größeren Risiken ausgesetzt ist. Das liegt zum einen daran, dass unsere Infrastruktur immer stärker vernetzt ist. Für die Informationstechnologie gilt das genauso wie beispielsweise für den Energie- oder den Verkehrssektor. Andere Risiken resultieren aus Umweltveränderungen – vom Klimawandel über Bodenversiegelung bis zum Plastikmüll in den Ozeanen.

Am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) sind wir uns dieses veränderten Risikoszenarios bewusst: Vor zwei Jahren habe ich mit einer Umfrage versucht herauszufinden, welches Forschungspotenzial in den KIT-Instituten hinsichtlich Naturrisiken vorhanden ist. Die sicherlich nicht vollständige Bilanz ist beeindruckend und auf der Webpage www.klima-umwelt.kit.edu/285.php dokumentiert.

An einer Institution wie dem KIT, die sich der Forschung, Innovation und Lehre verpflichtet fühlt, liegt natürlich die Frage nahe, wie Forschungspotenzial und Lehre miteinander verknüpft sind. Oder anders ausgedrückt: Wie lassen sich den KIT-Absolventen wissenschaftlich fundierte Kenntnisse und ein geschärftes Bewusstsein in Hinblick auf Risiken vermitteln?

Als im Jahr 2002 das Center for Disaster Management and Risk Reduction Techno-

logy (CEDIM) an der damaligen Universität Karlsruhe gegründet wurde, entstand sehr schnell die Idee, zu diesem Thema auch einen Studiengang einzurichten. Allerdings musste man schnell erkennen, dass ein „Master of Disaster“ in Deutschland kein Berufsbild ist und eine entsprechende Ausbildung wenig Sinn macht.

Was ist die Alternative? Meines Erachtens nach sollten wir in bestehende Studiengänge und deren Curricula solche Inhalte integrieren, die sich mit Risiken und Risikomanagement beschäftigen und die für die Hochschulabsolventinnen und -absolventen in ihrem zukünftigen Beruf relevant sind: Die Architektin will Architektur studieren und später Bauten konzipieren. Aber sie sollte in ihrem Studium etwas über Naturgefahren für Gebäude und Infrastrukturen lernen. Der Elektrotechnik-Ingenieur will sich mit Konstruktion und Bau von elektrotechnischen Anlagen befassen. Aber er sollte im Studium erfahren, welchen Risiken solche Systeme ausgesetzt sind – und wie sie sich minimieren oder beherrschen lassen.

Eine verstärkte Auseinandersetzung mit diesen Themen in der akademischen Ausbildung halte ich für dringend geboten: Die relative Sicherheit, in der wir heute im Kontext Technik leben, ist das Ergebnis von 200 Jahren Risikoforschung – auch wenn der Begriff sehr viel jünger ist: Die Beschäf-

tigung mit Risiken begann mit den häufig explodierenden Dampfkesseln des späten 18. und frühen 19. Jahrhunderts. Daraus entwickelten sich die technischen und regulatorischen Maßnahmen zur Verringerung dieser Risiken. Heute konzentrieren sich Ingenieure allerdings zu sehr auf die innere Funktionalität ihrer Anlagen. Sie sind sich selten der Tatsache bewusst, dass es Einflüsse von außen gibt – Hochwasser, Sturm, Erdbeben oder Terror – die die Systeme mit gravierenden Folgen für Umwelt, Infrastruktur und Gesellschaft beeinträchtigen können.

Die Risikofrage darf also nicht separat oder systemintern gestellt werden. Sie muss, um es neudeutsch zu formulieren, *Mainstream* werden: Möglichst viele Studierende möglichst vieler relevanter Studiengänge müssen damit in Berührung kommen. Wir müssen Module erarbeiten, die sich unkompliziert in die fachspezifische akademische Ausbildung integrieren lassen.

Solch eine integrierte Ausbildung im Risikomanagement wird einen Beitrag dazu leisten, technische und gesellschaftliche Systeme sicherer und resilienter zu machen, also die unmittelbare Schädigung eines Systems durch äußere Einflüsse so gering zu halten, dass seine Funktion anschließend schnell wieder hergestellt werden kann. Resilienz bedeutet aber noch mehr: Gerade für sehr komplexe Systeme ist es entscheidend, die Fähigkeit zur Adaption, zur Anpassung an die (Not-) Situation zu entwickeln. Das gilt beispielsweise für Stromversorgungsnetze, die ganz verschiedene und schwer vorherzusehende Einwirkungen erleiden können: Wir können nicht alles vorhersehen und schon gar nicht alles modellieren und quantifizieren. Aber wir können versuchen, Adaption auf solche Einwirkungen möglich zu machen.

Ausbildung im akademischen Umfeld ist ein zentraler Schritt in diese Richtung. Das KIT mit seinem hohen Forschungspotenzial zum Thema Risiko kann dabei zu einem europaweiten Vorbild werden. Hier steckt für uns im Risiko eine große Chance.

Nach Erdbeben in Nepal: Untersuchungen vor Ort

Im Rahmen des derzeitigen Forschungsprogramms der zeitnahen forensischen Katastrophenanalysen hat ein Team von CEDIM das schwere Erdbeben in Nepal am 25. April näher untersucht. Hierzu wurden mehrere Berichte zu Schadenanalysen, Vulnerabilitäten und Notunterkünften verfasst und veröffentlicht. Außerdem untersuchte ein Forscherteam von CEDIM in Kooperation mit dem Südasien Institut (SAI) der Universität Heidelberg, der National Society for Earthquake Technology (NSET) und dem Earthquake Engineering Research Institute (EERI) während eines zweiwöchigen Feldaufenthalts direkt vor Ort die Situation der vielfältigen Notunterkünfte und die Reaktion der Bevölkerung (www.cedim.de).



Mit Stützpfählern notdürftig stabilisierte Wände an vom Erdbeben beschädigten Häusern.
(Foto: Bijan Khazai)

CEDIM Teil von IRDR-Netzwerk

CEDIM ist seit Juni 2015 Teil des neuen deutschen Exzellenznetzwerks (International Centre of Excellence) zu Kritischen Infrastrukturen und strategischer Planung. Im Rahmen des Netzwerks, das von IRDR (Integrated Research on Disaster Risk) installiert wurde, kooperiert CEDIM unter Federführung der Universität Stuttgart mit der Universität der Vereinten Nationen (Bonn), der Universität Potsdam und dem Deutschen Komitee Katastrophenvorsorge (DKKV).

KIT Environment Lecture: Vom Wasser und vom Weltall



(v.l.) Prof. Schilling (KIT), Prof. Bárdossy (Universität Stuttgart), Prof. Zehe (KIT) bei der KIT Environment Lecture. (Foto: Irina Westermann)

In einem packenden Vortrag spannte Prof. Bárdossy (Universität Stuttgart) am 30. Juni 2015 den Bogen vom Lauf der Gestirne bis zum Fallen von Regentropfen. Auf eindrucksvolle Weise erläuterte er, warum wir wissen, wie in einigen Wochen die Sterne stehen, und warum wir nicht wissen, ob es an diesem Tag regnet oder nicht. Er plädiert dafür, diese Wissenslücken durch die Betrachtung der daraus resultierenden Unsicherheiten in der Modellierung hydrologischer Prozesse auszudrücken.

KIT koordiniert Helmholtz-Stadtforschungs-Initiative

Das KIT hat für die Helmholtz-Stadtforschungs-Initiative Fördermittel aus dem Impuls- und Vernetzungsfonds der Helmholtz-Gemeinschaft eingeworben.

In der nun laufenden, einjährigen Planungsphase werden die sieben beteiligten Helmholtz-Zentren ein Gesamtkonzept einer forschungsbereichs-übergreifenden Helmholtz-Stadtforschung erstellen, das aus natur-, ingenieur-, gesundheits- und sozialwissenschaftlichen sowie architektonisch-stadtplanerischen Komponenten besteht und die Stärken der beteiligten Zentren optimal bündelt. Ziel ist, mit einem integrativen Ansatz die Stadt als Gesamtsystem zu betrachten und so umfassende Lösungsoptionen zu entwickeln und Entscheidungswissen bereitzustellen.

Das Projekt steht unter Leitung von Dr.-Ing. Karl-Friedrich Ziegahn, Leiter des Bereichs „Natürliche und gebaute Umwelt“ am KIT, und wird durch Dr. Heike Boos in der Geschäftsstelle des KIT-Zentrums Klima und Umwelt koordiniert.

Erste ATMO Doktorandentage am 23./24.6.2015 in Annweiler

Ziel der „ATMO PhD-days“ ist die programminterne Vernetzung und Förderung der thematischen Diskussion. Die 27 Teilnehmer vom Forschungszentrum Jülich (FZJ) und dem KIT aus insgesamt acht Instituten stellten in Kurzvorträgen ihre Arbeiten vor und beantworteten anschließend die Fragen ihrer Kollegen. Ein wissenschaftlicher Abendvortrag von PD. Dr. André Butz, Leiter der Emmy-Noether Nachwuchsgruppe RemoteC zum Thema „Remote sensing of greenhouse gases and their sources and sinks“ mit anschließender anregender Diskussion rundete das Programm des ersten Tages ab.

Am zweiten Tag wurden verschiedene Infrastrukturen im Bereich Klima- und Atmosphärenforschung am Campus Nord des KIT besucht, wie zum Beispiel das Niederschlagsradar, den CARIBIC container (Civil Aircraft for the Regular Investigation of the atmosphere Based on an Instrument Container) und die Wolkensimulationskammer AIDA. Die Veranstaltung wurde von allen Beteiligten als großer Erfolg gewertet.

ATMO ist eins von sechs Helmholtz-Programmen im Helmholtz-Forschungsbereich „Erde und Umwelt“ an dem neben dem KIT und dem FZJ auch das Helmholtz-Zentrum Potsdam – Deutsches GeoForschungszentrum (GFZ) beteiligt ist. Es befasst sich mit der Rolle der Atmosphäre im dynamischen Klimasystem sowie der ihr zugrunde liegenden Prozesse. Wissenschaftlicher Sprecher des Programms ist Professor Johannes Orphal (KIT).



Wissenschaftlicher Programmsprecher (vorne links) und Teilnehmer des ATMO-Doktorandentages im Kurhaus Trifels in Annweiler. (Foto: KIT)

In Science Schools können GRACE-ler ihr Wissen vertiefen



Die Teilnehmer der DESERVE Winter School. (Foto: Friederike Lott)

Im Dezember 2014 reisten vier Doktoranden aus dem KIT-Zentrum Klima und Umwelt (ZKU) ans Tote Meer nach Israel. Gefördert von der GRACE-Graduiertenschule, beschäftigten sie sich dort mit den besonderen meteorologischen und hydrologischen Bedingungen der Region. Federführend organisiert wurde die zweiwöchige DESERVE Winter School vom KIT. Für Ende 2016 ist eine weitere Winter School geplant, bei der die Untersuchung von Sinkholes sowie die seismische Gefährdung am Toten Meer im Vordergrund stehen.

Science Schools wie DESERVE sind ein zentraler Baustein der GRACE-Graduiertenschule. „Das ist eine ganz wichtige Orientierung für unsere Doktoranden und eine gute Möglichkeit, mal über den Tellerrand zu schauen“, erläutert Andreas Schenk, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung (IPF) und wissenschaftlicher Koordinator von GRACE. In den mehrtägigen Fortbildungsveranstaltungen widmen sich die Doktoranden der Vertiefung fachlicher Inhalte oder wissenschaftlicher Grundlagen.

Für Ende Juli stellten die GRACE-Organisatoren eine eigene Summer School auf die Beine: In Bad Herrenalb widmeten sich die Teilnehmer den „Basics of Environmental Science“. „Die ZKU-Doktoranden erfuhren, woran andere Wissenschaftler am Zentrum arbeiten und hörten so von Forschungsergebnissen oder Methoden, die möglicherweise auch für ihre eigene Arbeit interessant sind“, sagt Schenk.

Im Oktober beteiligt sich GRACE dann am viertägigen Kurs Advanced Statistical Methods, der von der Helmholtz Research School MICMoR organisiert wird. Die Teilnehmer werden sich an der Universität Augsburg mit Statistischer Mathematik beschäftigen, insbesondere im Zusammenhang mit der Klimatologie.

WEITERE INFOS:

www.grace.kit.edu
www.micmor.kit.edu

Impressum

Herausgeber:
KIT-Zentrum Klima und Umwelt
www.klima-umwelt.kit.edu

Redaktion:
www.sciencerelations.de

Koordination:
Dr. Kirsten Hennrich
(kirsten.hennrich@kit.edu)

Designvorlage:
Wilfried Schroeder

Gestaltung, Layout:
www.spezial-kommunikation.de

Druck:
dieUmweltDruckerei GmbH,
Hannover

Download als PDF (dt./engl.) unter
www.klima-umwelt.kit.edu

Karlsruher Institut für
Technologie (KIT)
Universität des Landes
Baden-Württemberg und
nationales Forschungszentrum
in der Helmholtz-Gemeinschaft

Campus Nord
Hermann-von-Helmholtz-Platz 1
76344 Eggenstein-Leopoldshafen

Campus Süd
Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe

KIT-Zentrum Klima und Umwelt,
Geschäftsstelle
Telefon +49 721 6 08-2 85 92

August 2015

Gedruckt auf 100% Recyclingpapier mit Druckfarben auf Basis nachwachsender Rohstoffe, ausgezeichnet mit dem Umweltzeichen Blauer Engel

Weltweit in wassersensitiven Regionen unterwegs

Gute Nachricht für die CAOS-Forscher: Die deutsch-luxemburgische DFG-Forschergruppe (CAOS – Catchments as organised Systems) wurde exzellent begutachtet und ist Anfang 2015 in die 2. Förderphase gestartet. Die Wissenschaftler untersuchen das Zusammenspiel von Landschaftsstrukturen mit räumlich verteilten hydrologischen Prozessen.

Die langjährigen Aktivitäten des KIT im Bereich Integriertes Wasserressourcenmanagement (IWRM) im südostasiatischen Raum werden weiter intensi-

viert. Zum einen wurde das Forschungsgebiet von Indonesien und Vietnam auf Thailand ausgeweitet. Im Vordergrund mehrerer vom BMBF geförderter Verbundprojekte steht die Prävention von Hochwasser und Dürren in Wassereinzugsgebieten. Zum anderen ist das KIT Initiator und Mitgründer eines „Excellence Center for Science, Teaching and Research“ mit dem Titel „Institute for Water, Structure and renewable Energy“ (IWSrE) an der Sebelas Maret University (UNS) auf Java, Indonesien.

Weitere Zielregionen für internationale Projekte sind Afrika und Südamerika sowie Israel, Jordanien und Palästina. In der Jordanregion liegt der Fokus mehrerer Verbundprojekte auf der Entwicklung innovativer Technologien und Managementkonzepte für eine effizientere Nutzung der knappen Wasserressourcen in semiariden Gebieten. Die Nutzung von Daten zur Mikrowellenabschwächung für die Niederschlagsmessung wird in einem neuen DFG-Verbundprojekt (IMAP) unter Federführung des KIT weiterentwickelt.