

Editorial

Forschung mit langem Atem. Das ist unsere Maxime am KIT-Zentrum Klima und Umwelt. Und es ist das Thema dieses Newsletters: Das Helmholtz-Programm „Atmosphäre und Klima“, an dem wir maßgeblich beteiligt sind und mit Prof. Orphal den wissenschaftlichen Sprecher stellen, hat in der jüngsten PoF-Begutachtungsrunde hervorragend abgeschnitten. Weitere fünf Jahre Forschung für die Zukunft des Planeten sind sichergestellt.

Langfristige Forschung bedeutet aber auch, über mehr als fünf Jahre nachzudenken. Klima und Ökosysteme reagieren langsam auf menschliche Einflüsse – und manchmal ganz anders als vermutet. Deshalb brauchen wir Messungen über Jahrzehnte hinweg, wie das Beispiel Wassernutzungseffizienz von Wäldern zeigt. Hans Peter Schmid hält ein leidenschaftliches Plädoyer für eine Forschungsperspektive über eine Menschengeneration hinweg. Dass unsere Forschung bei aller Langfristigkeit auch exzellent ist, beweist der diesjährige Erwin-Schrödinger-Preis, zu dem wir Klaus Butterbach-Bahl und seinem Team herzlich gratulieren.



Ihr Dr. Karl-Friedrich Ziegahn
Chief Science Officer, Bereich 5

Anders als gedacht

KIT-Forscher mit Erwin-Schrödinger-Preis ausgezeichnet

Interdisziplinarität und wissenschaftliche Exzellenz hat sich das KIT-Zentrum Klima und Umwelt auf die Fahne geschrieben – beides sind wichtige Kriterien bei der Vergabe des Erwin-Schrödinger-Preises. In diesem Jahr hat ein Team um Prof. Klaus Butterbach-Bahl und Dr. Michael Dannenmann vom Institut für Meteorologie und Klimaforschung – Atmosphärische Umweltforschung (IMK-IFU) des KIT die hohe Auszeichnung erhalten. Geehrt wurden die Wissenschaftler Mitte September auf der Jahrestagung der Helmholtz-Gemeinschaft.

Mit seiner Arbeit hat die Gruppe um Butterbach-Bahl die Meinung widerlegt, dass großflächige Beweidung von Steppengebieten zur wachsenden Lachgaskonzentration in der Atmosphäre und damit zur globalen Erderwärmung beiträgt. „Das Gegenteil ist der Fall“, sagt der Biologe Butterbach-Bahl: „Weidetätigkeit in diesen Gebieten senkt den Ausstoß an Lachgas.“ Der Grund: Wird das Steppengras nicht von Tieren abgefressen, geben die Böden das Lachgas ab. „Mikroorganismen zersetzen dann die Biomasse“, sagt Butterbach-Bahl. Der Effekt sei größer als durch Beweidung: „Höheres Gras hält im Winter den Schnee besser fest“, so



Idylle als Forschungsobjekt: Wie beeinflusst Beweidung von Steppengebieten das Klima? (Foto: Butterbach-Bahl)

Butterbach-Bahl: „Die Bodenfeuchtigkeit und die mikrobielle Aktivität nehmen im Frühjahr zu – und damit der Gasausstoß.“

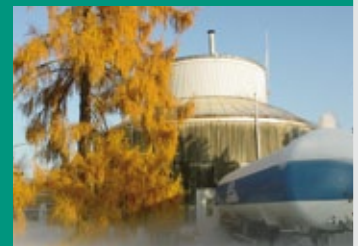
An den Untersuchungen waren neben den KIT-Forschern auch Wissenschaftler der Chinese Academy of Sciences, des Forschungszentrums Jülich und der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Forschungsanstalt mit Sitz in Zürich beteiligt. „Unser gemeinsamer Erfolg war nur möglich, weil wir Biologie, Geografie, Atmosphärenforschung, Chemie und Geoökologie zusammengebracht haben“, sagt Butterbach-Bahl. Er will die Auszeichnung des Stifterverbandes der Deutschen Wissenschaft nun nutzen, um das Untersuchungsgebiet auf Afrika auszuweiten: „Unsere Forschung war bisher auf Asien fokussiert. Über Spurengasflüsse und Umweltveränderungen in Afrika wissen wir nach wie vor zu wenig.“



Naturkatastrophen

Forschen für ein besseres Hochwasser-Management

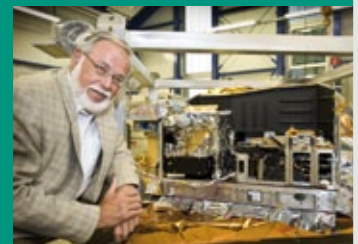
Seite 3



Die Wolkenmacher

Täglich zwei Wolken nach Wunsch

Seite 4



Ausgezeichnet

Renommierte Preise für KIT-Forscher

Seite 5



Direkt angesprochen

Hans Peter Schmid's Plädoyer für die Langzeitforschung

Seite 6

Wolkenforschung für die Wettervorhersage

Der KITcube hat seine zweite Feuertaufe bestanden: Von April bis Mai dieses Jahres sammelte eine der modernsten Großanlagen für Atmosphärenforschung in Europa Daten auf einem Messfeld in der Nähe des Helmholtz-Zentrums Jülich. Die Messkampagne HOPE ist Teil des Projekts HD(CP)2



Der KITcube wird in Jülich angeliefert. (Foto: Wieser)

– „High Definition Clouds & Precipitation for Advancing Climate Prediction“. Dessen Ziel ist es, die Wolken- und Niederschlagsbildung zu untersuchen und letztlich die Genauigkeit von Wetter- und Klimamodellen zu verbessern.

Der KITcube ist ein Gesamtbeobachtungssystem mit unterschiedlichen Instrumenten, die zur experimentellen Untersuchung der Atmosphäre eingesetzt werden. Dazu gehören bodengebundene Radar- und Lidargeräte, Wettersonden sowie Geräte zur Messung von Turbulenz und verschiedenen meteorologischen Parametern. Die Instrumente werden von einem zentralen Datenverarbeitungs-System synchron gesteuert und erlauben die exakte Vermessung der Atmosphäre in einem Würfel mit zehn Kilometern Kantenlänge.

Während der zweimonatigen Messkampagne sammelte KITcube insgesamt sechs Terabyte Daten. Die Forscher um Dr. Norbert Kalthoff, Dr. Andreas Wieser und Dr. Katja

Träumner vom Institut für Meteorologie und Klimaforschung – Forschungsbereich Troposphäre (IMK-TRO) interessieren sich besonders für Prozesse, die sich in der atmosphärischen Grenzschicht in ein bis zwei Kilometer Höhe über dem Erdboden abspielen. Dort treten häufig zufällige und schwer vorhersagbare Windbewegungen auf.

„Allerdings gibt es in diesen Windfeldern geordnete Muster, so genannte kohärente Strukturen“, erläutert Katja Träumner: „Man nimmt an, dass diese Konvektion hervorrufen und damit unser Wetter mitbestimmen.“ Die gesammelten Daten werden mit den Vorhersagen gängiger Wetter- und Klimamodelle verglichen und sollen so deren Genauigkeit verbessern. Außer dem KIT sind zahlreiche deutsche Universitäten und Institute sowie internationale Partner an dem Projekt beteiligt.

WEITERE INFOS:

www.kitcube.kit.edu
info@kitcube.kit.edu

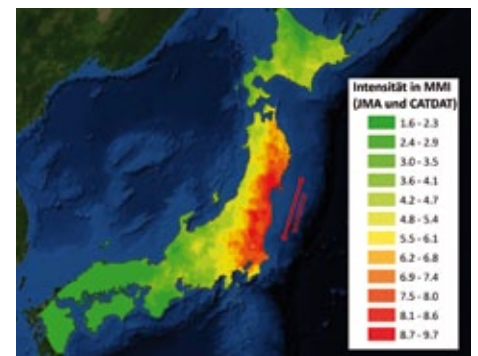
CEDIM-Forscher prognostizieren Erdbebenschäden

„Können Sie später noch mal anrufen? Wir haben ein Erdbeben!“ Das Interview muss warten. James Daniell hat jetzt alle Hände voll zu tun, denn in Pakistan wackelt die Erde. Für den Wissenschaftler ist das die Gelegenheit, seine Forschung wieder einmal in der Praxis zu testen. Daniell und seine Kollegen am Center for Disaster Management and Risk Reduction Technology (CEDIM) erarbeiten Methoden, mit denen Schäden infolge von Erdbeben unmittelbar prognostiziert und analysiert werden können.

Die Forscher registrieren das Erdbeben, noch bevor es von offiziellen Stellen vermeldet wird – vor allem durch einen sprunghaften Anstieg der Nutzerzahlen auf der Webseite earthquake-report.com, einer Infoseite zu Erdbeben und Vulkanen. Immer dann, wenn es irgendwo auf der Erde bebt, suchen vor allem die Menschen in der Region im Internet nach Informationen, etwa über die Stärke des Bebens und über Schäden. Augenblicklich beginnen die Wissenschaftler

dann, ihre Prognosen zu erstellen. Mit wie vielen Toten und Verletzten ist zu rechnen? Wie stark sind die Gebäude wohl beschädigt und wie lange wird die Infrastruktur beeinträchtigt bleiben? „Um das herauszubekommen, kombinieren wir zahlreiche Daten in mathematischen Gleichungen miteinander“, erläutert James Daniell. „Das sind zum Beispiel die Einwohnerdichte der Region, historische Angaben über vergangene Erdbeben oder auch die Positionierung des Landes im Human Development Index, einer Art Wohlstandsindikator.“

Auch die Auswertung erster Augenzeugenberichte fließt in die Schadensanalyse ein. Aussagen von Betroffenen, wie etwa „Der Boden hat geschwankt“ oder „Es sind Scheiben kaputt gegangen“ helfen den Forschern, die Intensität des Bebens zu ermitteln. Langfristiges Ziel ist es, im Fall eines Erdbebens Regierungen und Hilfsorganisationen zeitnah über die zu erwartenden Schäden zu informieren. Das Erdbeben von Pakistan hat



2011 gab es ein schweres Seebeben im Pazifik vor der japanischen Küste. Die Karte zeigt die Intensität des Bebens in verschiedenen Bereichen der betroffenen Region. (Karte: Daniell)

bestätigt, dass der Ansatz funktioniert: Die Prognosen stimmten gut mit den späteren Schadensberichten überein.

WEITERE INFOS:

www.cedim.de/2232.php
www.gpi.kit.edu/NaturgefahrenUndRisiken.php
www.earthquake-report.com

Analyse einer Naturkatastrophe

Forschen für ein besseres Hochwasser-Management

Wochenlang hielt das Jahrhunderthochwasser im Sommer die Menschen in Atem. Während Rettungskräfte im Katastrophengebiet noch Sandsäcke stapelten, machten sich Wissenschaftler des Center for Disaster Management and Risk Reduction Technology (CEDIM) am KIT bereits an eine gründliche Analyse der Naturkatastrophe. „Wir wussten hier schon einige Tage bevor die ersten Flüsse über die Ufer traten, dass uns etwas bevorsteht“, erläutert Bernhard Mühr. Der Meteorologe überwacht kontinuierlich das Wettergeschehen im Hinblick auf etwaige Extremereignisse. „Natürlich konnten wir zu diesem Zeitpunkt noch nicht sagen, wie schlimm es werden würde“.

Möglichst rasch eine Abschätzung der Schäden zu liefern, gehört zu den Hauptaufgaben der CEDIM-Wissenschaftler. Erste Berechnungen zeigten dann, dass die Folgen in einzelnen Regionen wohl schlimmer sein würden als in anderen – obwohl das Hochwasser sie mit gleicher Intensität

getroffen hatte. „Das liegt an der unterschiedlichen Resilienz einzelner Landkreise“, erläutert Bijan Khazai. Resilienz bezeichnet die Fähigkeit einer Gesellschaft, die Folgen einer Naturkatastrophe zu bewältigen. Sie wird von sehr vielen sozialen und ökonomischen Faktoren beeinflusst, zum Beispiel der Altersstruktur und dem Bildungsgrad der Bewohner, der Art der Bebauung oder der medizinischen Kapazität in einer Region.

Anhand einiger, zum Zeitpunkt des Hochwassers schnell verfügbarer Faktoren entwickelten Khazai und seine Mitarbeiter einen vorläufigen Resilienz-Index für einzelne Landkreise. Dann kombinierten sie diesen mit aktuellen Angaben zu Evakuierungsmaßnahmen oder Verkehrsbehinderungen. „Diese vorläufige Auswertung zeigte, dass eine hohe Resilienz scheinbar mit geringen Hochwasserauswirkungen einhergeht und umgekehrt.“ Derzeit erfassen die Forscher weitere Resilienz-Faktoren, unter anderem



Der Neckar bei Reutlingen-Mittelstadt Anfang Juni: Für Autos geht hier nichts mehr. (Foto: Kaschuba)

Angaben zu unterschiedlichen Vorsorge-Maßnahmen in den Landkreisen oder zur Art der Hochwasserschutzanlagen. Letztlich sollen die Analysen dazu beitragen, Problemgebiete zu identifizieren und den Hochwasserschutz zu verbessern.

WEITERE INFOS:

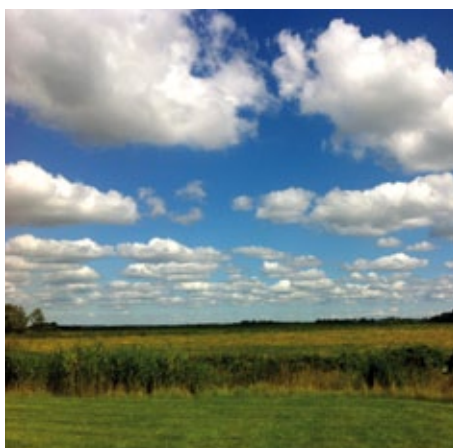
www.cedim.de/2408.php
www.wettergefahren-fruehwarnung.de/Ereignis/20130531_e.html

Spitzennoten für die Atmosphären- und Klimaforschung

„Superb“ und „Weltklasse“ – so beurteilten internationale Gutachter die wissenschaftliche Qualität des Helmholtz-Programms „Atmosphäre und Klima“ (ATMO) am Ende der zweiten Phase in der Programmorientierten Förderung (PoF). Nach der Finanzierungsempfehlung der Kommission starten die ATMO-Forscher in die dritte Förderphase, die von 2014 bis 2018 läuft, mit einem fast verdoppelten Budget von über 40 Millionen Euro.

„Mit ihrer positiven Beurteilung honorieren die Gutachter die strategische Entwicklung des Programms“, freut sich Programm-Sprecher Prof. Johannes Orphal. „Wir haben in den vergangenen Jahren kontinuierlich unser Profil geschärft und können somit eine weltweite Führungsrolle auf dem Gebiet der Atmosphärenforschung beanspruchen.“

ATMO ist im Forschungsbereich „Erde und Umwelt“ der Helmholtz-Gemeinschaft angesiedelt. Das Programm erforscht, wie sich



Veränderungsprozesse in der Atmosphäre sind Forschungsgegenstand des Programms ATMO. (Foto: Orphal)

die Atmosphäre durch natürliche Prozesse und menschliches Handeln ändert. Ziel ist es, die Rolle der Atmosphäre im Klimasystem durch Beobachtungen und Modelle besser zu verstehen. ATMO ist in vier Forschungsschwerpunkte gegliedert, die von

den Gutachtern unter Vorsitz von Prof. A. R. Ravishankara von der National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) in Boulder, USA, sehr hoch bewertet wurden.

„Hauptziel unserer Forschung ist, die Ergebnisse vor allem durch eine verbesserte Vorhersage der regionalen Klimaveränderungen in die Gesellschaft zurückfließen zu lassen. Dieser Ansatz ist sehr gut angekommen“, sagt Orphal. Konsequenterweise wird es in der nächsten Förderphase inhaltlich keine Neuausrichtung, sondern eine Vertiefung der bestehenden Forschungsschwerpunkte geben, so etwa bei der Untersuchung des Wasserkreislaufs oder der Aerosole in der Atmosphäre. Stärker berücksichtigt werden soll nach Empfehlung der Gutachter auch die Kopplung von Atmosphäre und Ozeanen.

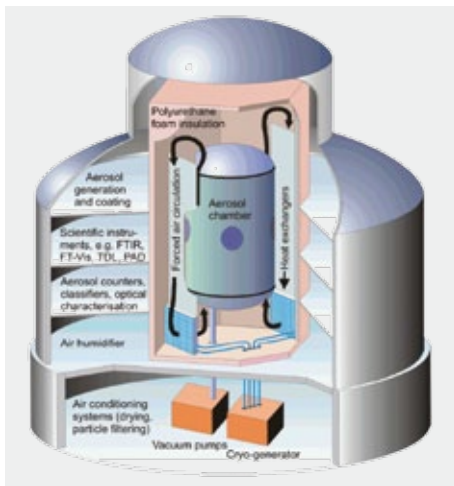
WEITERE INFOS:

http://www.helmholtz.de/forschung/erde_und_umwelt/atmosferaere_und_klima

Die Wolkenmacher

Eine Wolke zu machen, ist im Grunde keine große Sache. Zumindest nicht, wenn man eine geeignete Experimentierkammer hat, wie die Wissenschaftler am Fachbereich Atmosphärische Aerosolforschung des Instituts für Meteorologie und Klimaforschung (IMK-AAF). Dort steht AIDA (Aerosol Interaction and Dynamics in the Atmosphere), und dort lassen Forscher fast täglich nach ihren Wünschen Wolken wachsen – eine Wolke vormittags, eine Wolke nachmittags, so sieht das übliche Programm aus.

Kernstück von AIDA ist eine etwa vier Meter hohe Wolkenkammer, die in einem überdimensionalen Kühlschranks aufgestellt ist. In der Kammer können die Forscher Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Luftdruck variabel einstellen und so unterschiedliche Zustände unserer Erdatmosphäre simulieren. Um eine Wolke zu machen, saugen sie Luft aus der Kammer. Der Luftdruck fällt, Wasserdampf kondensiert, feiner Nebel entsteht und schon schwebt eine Wolke in der Kammer.



Innanensicht der Wolkenkammer AIDA. (Foto: KIT)

Wozu? Die Wissenschaftler wollen erkunden, unter welchen Bedingungen Wolken entstehen, wie sie unser Wetter beeinflussen und vor allem welche Rolle sie im globalen Klimawandel spielen. Bekannt ist, dass Wolken einen entscheidenden Anteil am Klimageschehen haben: Sie haben eine wärmende Wirkung, weil sie nachts verhindern, dass die Wärme der Erde ins Weltall abstrahlt. Tagsüber aber kühlen sie die Erde, weil sie die Strahlung der Sonne reflektieren. Welcher Effekt überwiegt, hängt von der Höhe der Wolke ab.



Auf mehreren Ebenen können die Forscher die Bedingungen im Inneren der Wolkenkammer steuern. (Foto: KIT)

Viele Details sind bisher nicht verstanden. Zum Beispiel, wie unterschiedliche Aerosole – etwa Asche, Feinstaub oder Pollen – die Wolkenbildung beeinflussen. Ohne diese feinen Partikel kann der Wasserdampf kaum kondensieren, es entstehen auch keine Wolken. „Wir gehen davon aus, dass sich mit dem Klimawandel die Aerosole der Atmosphäre ändern“, sagt Institutsleiter Prof. Thomas Leisner. „Zum Beispiel, wenn infolge verstärkter Wüstenbildung mehr Sandstaub in die Atmosphäre gelangt.“

Um mögliche Folgen für die Wolkenbildung – und damit wieder für das Klima – zu untersuchen, rühren die Wissenschaftler in einer Vorkammer verschiedene Aerosole an und leiten sie in die Wolkenkammer. Eine halbe Stunde haben sie dann Zeit, die Wolke zu vermessen und Proben zu nehmen.

Die Wissenschaftler interessieren sich besonders für den Vorgang der Eisbildung in der Wolke. Zumindest in unseren Breiten entstehen Regentropfen, indem der Wasserdampf an den Aerosolen zunächst zu winzigen Eiskristallen gefriert – selbst wenn er später als Regen zu Boden fällt. Aber einen ganz elementaren Aspekt der Eisbildung haben die Forscher noch nicht verstanden: Nicht jedes Aerosol löst den Gefrierprozess aus: „Wir wissen einfach nicht, warum etwas ein guter Eiskeim ist

und anderes nicht“, sagt Leisner. „Selbst wenn wir Partikel im Labor erzeugen, bildet nur ein Bruchteil von ihnen Eis, so in der Größenordnung zehn von einer Million Partikeln.“

Um in Zukunft einen längeren Blick auf die Labor-Wolken werfen zu können, planen die Forscher eine neue Wolkenkammer. Sie ist kleiner, besitzt aber temperaturvariable Wände. Das soll verhindern, dass die Temperatur in der Kammer zu schnell steigt und sich die Wolken schnell wieder auflösen.

WEITERE INFOS:

www.imk-aaf.kit.edu/73.php



Von Nebelwolken auch außen umgeben: AIDA im Winter. (Foto: KIT)



(Foto: Braesicke)

Peter Braesicke

Anfang September ist Prof. Peter Braesicke vom National Centre for Atmospheric Science (NCAS) an der Universität Cambridge (Großbritannien) ans IMK-ASF nach Karlsruhe gewechselt. Auf dem neu geschaffenen Lehrstuhl für Atmosphärenphysik wird er den Zusammenhang zwischen physikalischen und chemischen Prozessen der Erdatmosphäre und dem Klimawandel untersuchen. Der Meteorologe Braesicke interessiert sich unter anderem dafür, wie die Zusammensetzung der Luft das Klima beeinflusst. Essenzieller Bestandteil seiner wissenschaftlichen Arbeit ist die Frage, wie gut die Modellierung atmosphärischer Prozesse die Wirklichkeit abbildet. Peter Braesicke ist Mitglied zahlreicher Gremien und leitet das High Impact Events (HIE) Collaborative Programme der European Climate Research Alliance (ECRA).



(Foto: Mengistu Tsidu)

Gizaw Mengistu Tsidu

Prof. Gizaw Mengistu Tsidu von der Universität Addis Abeba wird in den kommenden Monaten am IMK-ASF des KIT forschen. Eine Kooperation zwischen beiden Forschungseinrichtungen besteht seit 2009. Seitdem betreibt die Arbeitsgruppe des äthiopischen Wissenschaftlers zusammen mit dem IMK ein bodengebundenes Fourier Transformations Infrarot Spektrometer in dem ostafrikanischen Land. Es misst den Gehalt von Ozon und Treibhausgasen in der Atmosphäre. Der Standort in Addis Abeba bietet aufgrund seiner Höhenlage gute Möglichkeiten, atmosphärische Prozesse in den Tropen zu untersuchen. Mengistu Tsidu wird in Karlsruhe bereits gemessene Spektren auswerten und die Ergebnisse mit Modellrechnungen vergleichen. Mit seinem Georg Forster-Forschungsstipendium wird er insgesamt 18 Monate in Karlsruhe forschen.

Ausgezeichnet

Renommierte Preise für KIT-Forscher

Prof. Herbert Fischer hat Anfang September den Johannes-Georgi-Preis 2013 für seine wegweisenden Arbeiten in der Atmosphärenforschung erhalten. Der Preis der Geo-Union Alfred-Wegener-Stiftung gilt als höchste deutsche Auszeichnung in den Geowissenschaften. Herbert Fischer, früherer Leiter des Instituts für Meteorologie und Klimaforschung (IMK) des KIT, gilt als einer der Pioniere der Fernerkundung von atmosphärischen Spurenstoffen, die den Strahlungshaushalt der Erde und damit das Klima sowie die Ozonschicht beeinflussen. „Seine enorme Beharrlichkeit und sein großes Engagement seit mehr als vier Jahrzehnten haben wesentlich dazu beigetragen,



Herbert Fischer hat den Johannes-Georgi-Preis 2013 erhalten. (Foto: KIT)

tragen, dass unser gesamtes Fachgebiet heute so hoch entwickelt und weltweit sichtbar ist“, sagte Prof. Johannes Orphal, wissenschaftlicher Sprecher des KIT-Zentrums Klima und Umwelt, in seiner Laudatio.

Der Leiter des Rastatter WWF-Aueninstituts **Prof. Emil Dister** ist Träger des Ehrenpreises des Deutschen Naturschutzpreises 2013. Damit wurde sein jahrzehntelanger beharrlicher Einsatz zum Schutz von Flüssen und Auen in Deutschland gewürdigt. Seit 1985 leitet Dister das WWF-Aueninstitut in Rastatt, das seit 2004 zur Universität Karlsruhe und damit heute zum KIT gehört. Seit Jahren erforscht Dister nicht nur, wie intakte Auen-Ökosysteme funktionieren. Ein Schwerpunkt seiner Arbeit liegt auch auf der praktischen Anwendbarkeit solcher Erkenntnisse für den Hochwasserschutz. Dabei geht es darum, den Flüssen durch die Rückverlegung von Deichen und die Einrichtung von Fließpoldern wieder mehr Raum zu geben, um Hochwasserspitzen zu reduzieren und Auen-Biotop zu erweitern.

Giovanni Banfi vom KIT-Institut für Wasser und Gewässerentwicklung (IWG), Bereich Wasserwirtschaft und Kulturtechnik, ist für seine Diplomarbeit mit dem Hanns-Voith-Stiftungspreis in der Kategorie „Wasserkraft“ ausgezeichnet worden. Banfi hat eine mit Wasserkraft betriebene Wasserförderanlage für die Stadt Yogyakarta auf Java entwickelt – abgestimmt auf die dortigen Bedürfnisse und mit Druckleitungen aus Holz. Als Doktorand ist Banfi auch am nächsten Projekt des IWG in Vietnam beteiligt.

KIT-Zentrum Klima und Umwelt

Wiss. Sprecher: Prof. Dr. Johannes Orphal
Stellv. Wiss. Sprecher: Prof. Dr. Thomas Neumann

Sprecher Topic 1: Atmosphärische Prozesse: Prof. Dr. Thomas Leisner
Sprecher Topic 2: Wasserressourcen und Wassermanagement: Prof. Dr.-Ing. Franz Nestmann
Sprecher Topic 3: Prozesse im Untergrund: Prof. Dr. Thomas Neumann
Sprecher Topic 4: Technikbedingte Stoffströme: Dr.-Ing. Rainer Schuhmann
Sprecher Topic 5: Urbane Systeme: PD Dr. Stefan Norra
Sprecher Topic 6: Risiken und Risikomanagement: Prof. Dr. Friedemann Wenzel
Sprecher Topic 7: Klimawandel: Prof. Dr. Hans Peter Schmid

Klima und Umwelt: Bitte hingucken – und für lange Zeit!

Gerade in der Ökosystem- und Klimaforschung sind Perspektiven über mehrere Jahre wichtig, um wissenschaftliche Hypothesen überprüfen zu können. Ein Standpunkt von Prof. Hans Peter Schmid.



Messturm im Wald: In zahlreichen Wäldern der Nordhemisphäre haben Wissenschaftler untersucht, wie die Vegetation auf Klimaveränderungen reagiert. (Foto: Schmid)

Wissenschaft bedeutet Erkenntnisgewinn mit Unsicherheit. Wir Forscher generieren Hypothesen und später korrigieren wir sie – entweder eigenhändig oder die Fachkollegen erledigen diese Arbeit. Die Öffentlichkeit nimmt dieses ständige Hinterfragen und den kritischen Umgang mit der Unsicherheit wissenschaftlicher Aussagen selten wahr. Insbesondere das Klimasystem – im Wesentlichen: Atmosphäre, Ökosysteme, Wasser – wird von einer solchen Fülle von „Treibern“ und „Stellschrauben“ reguliert, dass dessen Vielfalt unermesslich scheint und daher von einzelnen Wissenschaftlern, an einzelnen Orten oder Augenblicken nicht verstanden werden kann. Um das Gesamtbild zu begreifen, müssen wir gemeinsam an vielen Orten über lange Zeit viele Variablen kontinuierlich beobachten, systematisch analysieren und in Modelle integrieren. Moderne Messtechnik, Datenverarbeitung und Computertechnologie ermöglichen, dass wir dies inzwischen mit einem Grad an Komplexität schaffen, von dem wir vor 20 Jahren nicht zu träumen gewagt haben.

Aus der wachsenden Komplexität resultiert zwangsläufig, dass Medien, Bürger und Politik oft nur noch ein Zerrbild der Forschungsergebnisse wahrnehmen – leider oft auf Schlagzeilen reduziert. Die Notwen-

digkeit, dass wir Resultate über mehrere Jahre hinweg prüfen müssen, ist dann kein Thema mehr, auch nicht in der Forschungsförderung. Es entsteht ein fataler Gegensatz: Forschung wird immer komplexer, und zugleich wird ihr Atem kürzer.

Gemeinsam mit Kollegen der Harvard University, der Ohio State University und der Indiana University sowie dem USDA Forest Service ist es uns jetzt am Institut für Meteorologie und Klimaforschung – Atmosphärische Umweltforschung (IMK-IFU) gelungen, dank langfristiger Forschung eine etablierte Lehrmeinung in der Ökosystemforschung zu korrigieren. Die Annahme war, dass Pflanzen bei steigender Kohlendioxid (CO₂)-Konzentration in der Atmosphäre effizienter Photosynthese betreiben, Kohlenstoff aus der Atmosphäre binden und Biomasse produzieren. Durch diesen Mechanismus vermindern Land-Ökosysteme die globale CO₂-Zunahme. Wir haben nun aber festgestellt, dass das Prinzip „steigender CO₂-Gehalt führt zu verstärkter Biomassen-Produktivität“ zu einfach gedacht ist.

Eine Schlüsselgröße in diesem Themenkomplex ist die Wassernutzungseffizienz: Pflanzen binden bei der Photosynthese CO₂ aus der Atmosphäre. Während sie das CO₂

durch die geöffneten Spaltöffnungen ihrer Blätter, die Stomata, aufnehmen, entweicht Wasserdampf. Das Verhältnis zwischen dem transpirierten Wasser und dem fixierten Kohlenstoff ist die Wassernutzungseffizienz. Sie stellt einen wesentlichen Indikator der Ökosystemfunktion dar und spielt eine Schlüsselrolle in den globalen Stoffkreisläufen.

Wir haben nun Messungen zur Wassernutzungseffizienz in zahlreichen Wäldern der Nordhemisphäre verglichen. Das Ergebnis: Die Wassernutzungseffizienz ist in den letzten zwei Jahrzehnten deutlich stärker gestiegen als erwartet. Wir konnten zeigen, dass dies auf die Düngewirkung des CO₂ zurückzuführen ist: Wenn die Konzentration von CO₂ in der Atmosphäre steigt, schließen die Blätter ihre Stomata teilweise, um die CO₂-Konzentration im Blattinnern weitgehend konstant zu halten. Dadurch entweicht bei gleicher Photosyntheseleistung weniger Wasserdampf aus den Blättern, und die Wassernutzungseffizienz des Ökosystems Wald steigt. Wälder können also adaptiv auf Veränderungen der Umwelt reagieren und sparen so Wasser. Andererseits gehören Wälder zu den wichtigsten Feuchtigkeitsquellen für die Atmosphäre. Die Wasserersparnis verstärkt daher die mit der Klimaerwärmung eingehende Trockenheitstendenz und kann sensitive Ökosysteme in arge Bedrängnis bringen: Bei fortwährendem Trend kann sich die starke Adaptivität der Wälder deshalb zu einem globalen Eigentor entwickeln.

Möglich war diese Erkenntnis nur, weil wir auf jahrzehntelange Messreihen zurückgreifen konnten. Die Überprüfung unserer Hypothesen erfordert nun wiederum Daten, die wir in den kommenden Jahren erheben müssen. Nur daraus kann sich ein realistisches Bild von der Komplexität ergeben, in der Klima und Ökosysteme voneinander abhängen.

Was wir dazu brauchen? Förderprogramme, die langfristig gedacht sind. Die zwar periodisch evaluiert werden, aber auf eine Perspektive von 30 oder 40 Jahren angelegt sind. Forschung mit langem Atem – damit uns auf der Erde der Atem nicht ausgeht.

Von Erdbebenschäden und Fließgewässern

Am 27. Juli 2013 fand die erste Jahrestagung des KIT-Zentrums Klima und Umwelt statt, in deren Rahmen der Umweltpreis der Sparkasse verliehen und die ersten GRACE-Zertifikate überreicht wurden. Die rund 100 Gäste hörten ausgezeichnete Vorträge über die prämierte Doktorarbeit von Dr. Nina Schleicher und über die Diplomarbeit von Daniela Walz und Sebastian Selbmann. Im Anschluss stellten Prof. Friedemann Wenzel und Prof. Franz Nestmann ausgewählte Aspekte der Arbeit im KIT-Zentrum Klima und Umwelt vor. Den Schluss des offiziellen Teils gestaltete Prof. Stefan Hinz mit der Überreichung der Zertifikate der Graduiertenschule GRACE des KIT-Zentrums Klima und Umwelt. Zum anschließenden Empfang lud die Sparkasse Karlsruhe Ettlingen ein.

EMAC Symposium am KIT

Circa 60 deutsche und internationale Teilnehmer kamen zum jährlichen EMAC-Symposium, das Mitte Juni am KIT stattfand. Es wurde vom Institut für Meteorologie und Klimaforschung (IMK) sowie dem Steinbuch-Center für Computing (SCC) gemeinsam organisiert.

In über 30 wissenschaftlichen Vorträgen befassten sich die Teilnehmer mit der Modellentwicklung ebenso wie der konkreten wissenschaftlichen Anwendung des globalen Chemie-Klimamodells EMAC (ECHAM5/MESSy Atmospheric Chemistry), das am IMK und am SCC im Simulation Lab Klima und Umwelt betrieben wird. Mit EMAC ist man in der Lage, die globale Atmosphäre vom Boden bis zu einem Höhenbereich von 80 Kilometern zu simulieren, um klimarelevante Prozesse in der Troposphäre, Stratosphäre und Mesosphäre zu untersuchen.

Wissenschaftsfestival EFFEKTE 2013

Im Rahmen von EFFEKTE präsentierte das KIT-Zentrum Klima und Umwelt zusammen mit dem Süddeutschen Klimabüro im Juni der wissenshungrigen und wissenschaftsinteressierten Karlsruher Bevölkerung Beispiele seiner Forschungsarbeiten aus den Bereichen atmosphärische Sondierung, neu entwickelte Messgeräte der Fernerkundung und AERO-TRAM.

KIT Environment Lecture 2013



Prof. Kinzelbach (ETH Zürich) bei der KIT Environment Lecture im Juni 2013. (Foto: Drollinger)

Rund 160 Zuhörer hörten am 13. Juni 2013 im Gartensaal des Karlsruher Schlosses einen spannenden Vortrag von Prof. Wolfgang Kinzelbach aus Zürich über Wasser als die kritische Ressource des 21. Jahrhunderts. Wasser sei deshalb eine kritische Ressource, weil es nicht vermehrt werden kann (Dargebot), auch wenn die Bevölkerung wächst und unser Lebensstandard steigt (Bedarf). Die Schere zwischen Dargebot und Bedarf öffne sich immer weiter, mit den Randbedingungen Klimawandel und technische Entwicklung. Obwohl in manchen Regionen der Erde das Klima eine ausschlaggebende Rolle spielt, ist der Hauptlösungsansatz nach Kinzelbach im Bedarfsmanagement zu sehen: dem effektiveren und sensibleren Umgang mit der Ressource Wasser.



LAGOS-CARIBIC A340-600 der Lufthansa mit Lufteinlass-System (links) und 1.6 t schweren Labor (rechts unten), das für vier Flüge pro Monat im Frachtraum eingebaut wird und automatisch Messungen durchführt. (Fotos: Kröner/Lufthansa AG (links), Lufthansa AG (rechts oben), MPI für Chemie (rechts unten))

Neues Niederschlagsradar

Polarimetrie liefert zusätzliche Messgrößen zur Beschreibung von Niederschlägen

Nach 20 Jahren Dauereinsatz erneuerte IMK-TRO im Juni sein C-Band Radar auf dem Dach des Institutsgebäudes. Das neue Gerät kann zusätzlich zu den bisherigen Messgrößen erfassen, wie sich die Polarisations-eigenschaften der Strahlung bei der Reflexion an Niederschlagsteilchen verändern. Dadurch lassen sich z.B. Wassertropfen von Hagelkörnern unterscheiden. Die Wissenschaftler erhoffen sich so auch eine verbesserte Genauigkeit der abgeschätzten Niederschlagsrate.

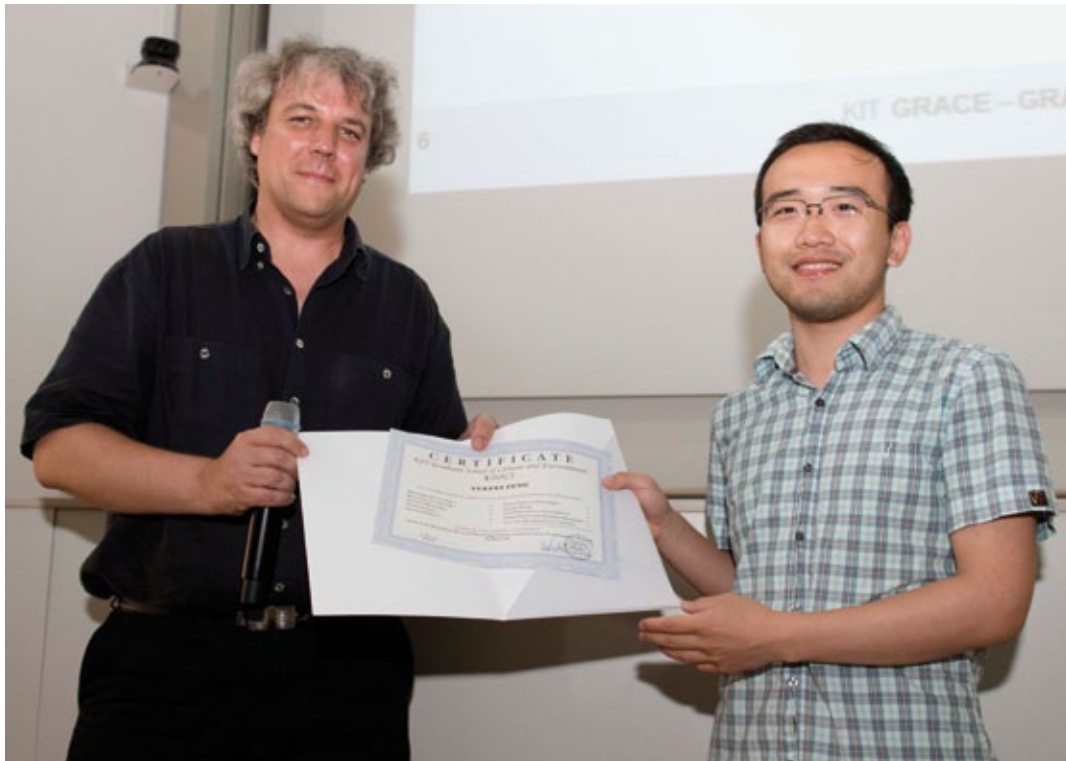
Europäische Infrastruktur IAGOS

Der deutsche Wissenschaftsrat hat im Frühjahr acht europäische Forschungsinfrastrukturen aus Technik, Natur, Medizin, Biologie und Umwelt begutachtet. IAGOS (In-service Aircraft for a Global Observing System) bekam die zweitbeste Bewertung. Das BMBF und die EU unterstützen nun dessen Aufbau. Dabei werden bis zu 20 Linienflugzeuge verschiedener Fluggesellschaften mit Instrumenten zur Messung von Spurengasen, Wolken und Aerosolparametern ausgestattet. Eines der beiden Teilprojekte (IAGOS-CARIBIC) wird ab 2015 vom Institut für Meteorologie und Klimaforschung (IMK) am KIT koordiniert.



Erfolgreiche GRACE-Doktoranden

Einladung zum Blockseminar



Prof. Stefan Hinz übergibt die Zertifikate an die diesjährigen GRACE-Absolventen. (Foto: Westermann)

Die Graduiertenschule GRACE freut sich über sechs weitere erfolgreiche Absolventen: Bishawjit Mallick vom Institut für Regionalwissenschaft & Institut für Städtebau und Landesplanung, Yuefei Zeng vom Institut für Meteorologie und Klimaforschung (IMK) sowie Wolfgang Woiwoide, ebenfalls vom IMK, erhielten Ende Juli von GRACE-Sprecher Prof. Stefan Hinz ihre Abschluss-Zertifikate überreicht.



GRACE-Absolvent Bishawjit Mallick. (Foto: Westermann)

Drei weitere Absolventen konnten aus erfreulichen Gründen nicht an der Verleihung teilnehmen: Dr. Annika Bork-Unkelbach ist im Mutterschutz. Dr. Hermann Bähr hat eine Stelle bei Shell in Groningen (Niederlande) angetreten und Dr. Antje Thiele verbrachte einen mehrmonatigen Forschungsaufenthalt an der University of Alaska in Fairbanks. Allen Absolventen einen herzlichen Glückwunsch!

Die noch aktiven GRACE-Doktoranden waren herzlich eingeladen, im November an einem Blockseminar zum Thema Nachhaltige Entwicklung teilzunehmen. Das Seminar wird geleitet von Prof. Mohan Munasinghe, der in diesem Bereich seit über 40 Jahren als Berater internationaler Organisationen und politischer Einrichtungen tätig ist. Munasinghe war Vizepräsident des IPCC (International Panel on Climate Change), das sich 2007

den Friedensnobelpreis mit dem ehemaligen Vizepräsidenten der Vereinigten Staaten, Al Gore, teilte.

Das Blockseminar „Sustainable development, consumption, production and climate change“ startete am 5. November mit einer öffentlichen Vorlesung von Prof. Munasinghe, in der er über seine langjährigen Erfahrungen im Bereich Nachhaltigkeit und Umweltschutz sprach.



Prof. Munasinghe (Foto: Munasinghe)

Während des Blockseminars greifen Workshops zum Thema Energie sowie zu Nachhaltigkeit in der Lehre die Inhalte des Vortrags nochmals auf. Studierende können darüber hinaus an täglichen Vorlesungen teilnehmen und ihr Wissen vertiefen. Die Veranstaltung wird an der TU Darmstadt ausgerichtet.

WEITERE INFOS:

www.lehre-interdisziplinär.tu-darmstadt.de

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

November 2013

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