

## Editorial

Man darf es als Sensation bezeichnen: 195 Staaten haben sich im Dezember auf der Weltklimakonferenz in Paris darauf geeinigt, dass die Klimaerwärmung 2° C nicht übersteigen soll. Sie streben sogar ein 1,5°-Ziel an. Almut Arneht vom IMK - Atmosphärische Umweltforschung war in Paris dabei. Aus ihrem Standpunktartikel in diesem Newsletter wird klar: Um dieses Ziel zu erreichen, ist jetzt viel Forschung nötig.

Das KIT ist sehr gut aufgestellt, um dazu einen signifikanten Beitrag zu leisten. Die neue Dachstrategie „KIT 2025“ macht deutlich, dass wir in den profilschärfenden Bedarfsebenen Energie, Mobilität und Information mit herausragender Forschung wesentliche Beiträge zum Erreichen der Klimaziele leisten können, was in enger Abstimmung mit der Perspektive der Umweltforschung geschehen muss, die wir vom KIT-Zentrum Klima und Umwelt einbringen. Das ist ein zentraler Baustein der Forschung am KIT – zum Nutzen von Gesellschaft und Umwelt.



Ihr Prof. Dr. Oliver Kraft,  
Vizepräsident für Forschung

## DFG-Forschergruppe CAOS – CAatchments as Organized Systems

### Die hydrologische Black Box öffnen

Erwin Zehe vergleicht Wassereinzugsgebiete mit dem menschlichen Körper: „Einzugsgebiete trinken, schwitzen und lassen Wasser; sie haben einen Kreislauf mit unterirdischen ‘Venen’ und ‘Arterien’ und eine ‘Leber’ zur Entgiftung. Allerdings ist das Zusammenspiel zwischen der Physiologie und den Funktionen terrestrischer Systeme noch weitgehend unverstanden.“

„Hydrologische Fragestellungen behandeln wir meist wie ein Arzt, der weder den physiologischen Aufbau des Patienten, noch die Funktion der Organe kennt“, sagt der Inhaber des Lehrstuhls für Hydrologie am KIT und Sprecher der Forschergruppe „CAOS“ (CAatchments as Organised Systems): „Wie ein Urologe analysieren wir die Wasser-, und Stoffströme, die in ein Einzugsgebiet hinein und hinausgehen, die internen Prozesse bleiben eine Black Box.“ Eine der großen Unbekannten sind biotische Einflüsse: Die Vegetation kontrolliert in humiden Gebieten 60% der terrestrischen Wasserbilanz. Regenwurmgänge spielen eine Schlüsselrolle beim Wasser- und Stofftransport. Die zweite große Unbekannte sind Rückkopplungen zwischen Wasser- und Energieflüssen und der Struktur und Morphologie von Umweltsystemen. „Prognosen von Wandelfolgen kommen



Das Wassereinzugsgebiet „Attart“ ist Modellregion für CAOS.

daher der Lösung einer Gleichung mit zwei Unbekannten gleich – sie ist nicht eindeutig.“

Im Rahmen der deutsch-luxemburgischen DFG-Forschergruppe CAOS arbeiten Hydrologen, Meteorologen, Geophysiker, Geoökologen und Bodenkundler seit gut vier Jahren daran, die genannten Unbekannten aus der Gleichung zu eliminieren. Als Schlüssel testen die Forscher die Idee, dass ein Umweltsystem eine (thermodynamisch) optimale Anpassung an seine Geschichte darstellt. Methodisch suchen sie nach einer optimalen Kombination von Beobachtungsmethoden, um das Zusammenspiel zwischen „Physiologie“ und „Funktion“ von Einzugsgebieten mit minimal notwendigem Aufwand zu quantifizieren. CAOS fokussiert auch auf die Entwicklung eines „perfekten“ Prognosemodells, das frei nach de Saint Exupéry die notwendige Komplexität mit größtmöglicher Einfachheit verbindet.



### Taihu-Region

Ein Frühwarnsystem für  
Algenbelastung Seite 2



### Erdbeben

CEDIM-Forscher sprechen  
mit Betroffenen in Nepal  
Seite 3



### Invasive Pflanzen

Ökologische Forschung  
mit dem Flugzeug Seite 4



### Direkt angesprochen

Almut Arneht war bei  
der Klimakonferenz dabei  
Seite 6

## Fernziel: Sauberes Trinkwasser für die Taihu-Region



Eine Probe vom Oberflächenwasser zeigt die Algenbelastung. (Foto: Stefan Norra)

Der Taihu ist der drittgrößte Süßwasser-See in China. Er sichert die Trinkwasser-Versorgung von rund zehn Millionen Menschen in der Region – und er gehört zu den am stärksten belasteten Gewässern des Landes. Abwässer mehrerer Millionen-Städte gelangen ebenso wie Düngemittel und Schadstoffe aus Landwirtschaft und Industrie gar nicht oder unzureichend geklärt in den See.

Infolgedessen kommt es immer wieder zu einer starken Vermehrung von Blau- und

Grünalgen. „Dichte Algentepiche färben den See grün und unangenehme Geruchsstoffe können sich entwickeln“, beschreibt Stefan Norra, Leiter der Arbeitsgruppe Umweltmineralogie und Umweltsystemanalyse am KIT-Institut für Angewandte Geowissenschaften die Situation. „Da insbesondere Blaualgen Giftstoffe bilden können, ist eine sichere Trinkwasserversorgung der Anwohner unter diesen Umständen nicht gewährleistet.“

Gemeinsam mit dem Geoökologen Andreas Holbach entwickelt Stefan Norra in einem BMBF-geförderten Projekt multisensoren-gestützte in-situ und online basierte Methoden zum Monitoring der Gewässerdynamik. Ziel ist es, Technologien bereitzustellen, die als Grundlage für eine Verbesserung der Wasserqualität und zur Entwicklung von Frühwarnsystemen eingesetzt werden können. DYNAQUA ist Teil des Verbundprojekts SIGN: Sino-German water supply Network. Unter Beteiligung der Firmen ADM und bbe Moldaenke wollen die Forscher ein bereits bestehendes Unterwasser-Multisensor-Schleppsystem mit einem Blaualgen-Sensor

aufzurüsten, um die Algenblüten genauer charakterisieren zu können. Zudem entwickeln sie eine Profilierungsboje, mit der sich zahlreiche Wasserparameter in den verschiedenen Schichten des Sees messen lassen.

Auf einer an ein Aufzugssystem gekoppelten Sensorplattform werden unter anderem Temperatur, pH-Wert, Strahlungsintensität oder die Trübung des Wassers gemessen sowie mittels eines neu entwickelten Algensensors fünf verschiedene Algenklassen. Zusätzlich ist die Boje mit einer Wetterstation ausgerüstet. „Wir wollen so ein Frühwarnsystem entwickeln und etablieren, das die Wasserversorger rechtzeitig über eine Algenbelastung informiert“, sagt Norra. Im Frühjahr 2016 soll die Boje im Norden des Sees installiert werden. Später sollen die Ergebnisse helfen, ein Monitoring-Konzept für den gesamten See zu entwickeln.

### WEITERE INFOS:

[www.water-sign.de](http://www.water-sign.de)

[www.img.kit.edu/3952\\_4129.php](http://www.img.kit.edu/3952_4129.php)

## CARIBIC – Atmosphärenforschung im Passagierflieger

Die Idee ist bestechend einfach: Tausende Passagierflugzeuge fliegen Tag für Tag rund um den Globus. Warum nicht die Maschinen für wissenschaftliche Messungen der Atmosphäre nutzen? Seit nunmehr fast 20 Jahren setzen Wissenschaftler zahlreicher Forschungsinstitute im In- und Ausland diese Idee im Projekt CARIBIC um – Civil Aircraft for the Regular Investigation of the Atmosphere Based on an Instrumented Container. Koordiniert wird das Projekt von Andreas Zahn vom IMK - Atmosphärische Spurengase und Fernerkundung.



Über ein Einlasssystem werden während des Flugs Luft- und Aerosolproben genommen. (Foto: Stefan Weber)

Etwa einmal im Monat verstaubt ein Karlsruher Forscher-Team im Frachtraum eines mit über 300 Passagieren besetzten Lufthansa-Airbus ein tonnenschweres Messlabor. Darin befinden sich insgesamt 16 Instrumente, die über ein Einlasssystem Luft- und Aerosolproben sammeln und teils direkt an Bord Analysen durchführen. Sechs weitere Instrumente sollen das fliegende Labor demnächst erweitern. Insgesamt können etwa 100 verschiedene Parameter in Flughöhe bestimmt werden.

Grundsätzlich geht es den Forschern darum, die Vielzahl von physikalischen und chemischen Prozessen zu untersuchen, die in der Atmosphäre ablaufen und die unter anderem unser Wetter und Klima beeinflussen. Sie messen dazu alle klimarelevanten Treibhausgase, eine Vielzahl reaktiver Spurengase oder Aerosolpartikel. „Wir suchen uns aus den Flugplänen der Lufthansa Strecken raus, die uns für spezielle wissenschaftliche Fragestellungen interessieren“, erläutert Andreas Zahn. „Flüge Richtung

Japan etwa ermöglichen uns, den Einfluss großflächiger Steppenbrände in Sibirien auf die Atmosphärenchemie zu untersuchen. Richtung Südamerika und China können wir die Abgasfahne großer Ballungszentren analysieren.“

Ein Vorteil der Flugzeug-Messungen: Sie sind genauer und detailreicher als Messungen von Satelliten. Und: In der Flughöhe von zehn bis zwölf Kilometern spielt sich ein Großteil der für den Treibhauseffekt verantwortlichen Prozesse ab. Im vergangenen Jahr berichteten CARIBIC-Forscher im Wissenschaftsmagazin Nature Communications, dass in dieser Höhenschicht viele bei Vulkan-Ausbrüchen ausgestoßene Aerosolpartikel „hängen“ bleiben. „Der Strahlungseffekt dieser stratosphärischen Partikel ist doppelt so hoch wie früher angenommen“, erläutert Zahn.

### WEITERE INFOS:

[www.imk-asf.kit.edu/english/1443.php](http://www.imk-asf.kit.edu/english/1443.php)

[www.caribic-atmospheric.com](http://www.caribic-atmospheric.com)

## ScaleX: Messkampagne geht in die zweite Runde

Charakteristisch für Bergregionen wie die Alpen sind ein ausgeprägtes Relief, vielfältige Bodentypen, unterschiedliche Vegetation und variable Landnutzung. Umwelt- und Klimawissenschaftler stehen in solchen komplexen Landschaften vor vielen Herausforderungen: „In Bergregionen ist die Messung und Modellierung von Niederschlägen, Wasserabfluss, Stoff- und Energieaustausch erschwert“, erläutert Benjamin Wolf vom KIT IMK-IFU. „Gleichzeitig brauchen wir auch in komplexen Landschaften Modelle, um zum Beispiel Hochwasser-Vorhersagen treffen oder die Auswirkungen des Klimawandels besser abschätzen zu können.“

Wolf koordiniert die ScaleX-Kampagne im TERENO-Observatorium Bayerische Alpen/Voralpenland. Sie soll dazu beitragen, Modellunsicherheiten zu verringern und die Messung der Energie- und Stoffflüsse

in komplexen Landschaften zu verbessern. „Wir verknüpfen dazu Punktmessungen an der Geländeoberfläche mit Messungen aus der Luft und Daten, die mit Methoden der Fernerkundung erhoben werden“, erläutert Wolf. „Beteiligt sind Wissenschaftler des IMK-TRO, der Institute IGUA und ISSE der Universität Augsburg, des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt, des Deutschen Wetterdienstes, des Umweltforschungszentrums Leipzig und der Europäischen Akademie Bozen, die in fünf Arbeitspaketen unterschiedliche Fragestellungen bearbeiten.“

Während der ersten Projektphase 2015 ermittelten Wissenschaftler des DWD über Radarmessungen die Niederschläge aus der Ferne. Gleichzeitig bestimmten Forscher mit klassischen Methoden – dem Aufstellen von Messtöpfen – die Niederschlagsmenge

am Boden. „Durch die Kombination der Daten lässt sich die räumliche Verteilung der Niederschläge besser erfassen, was dann eine genauere Vorhersage von Hochwasser-Ereignissen ermöglicht“, sagt Wolf.

Ein Team der Universität Augsburg schickte gleich einen ganzen Drohnenschwarm in die Luft, um vertikale Profile von Temperatur und Feuchte zu messen. Andere Forscher untersuchten, inwieweit typische Zirkulationsmuster in der unteren Atmosphäre die Messung von Energie- und Stoffflüssen beeinflussen. 2016 ist die zweite Phase der ScaleX-Kampagne gestartet. Interessierte Einrichtungen und Wissenschaftler sind herzlich eingeladen, sich daran zu beteiligen: Kontakt: benjamin.wolf@kit.

### WEITERE INFOS:

[www.imk-ifu.kit.edu/scalex.php](http://www.imk-ifu.kit.edu/scalex.php)

## Wohin nach dem Beben?

### CEDIM-Forscher untersuchen Schutzangebote für Menschen nach dem Nepal-Erdbeben

Etwa 900.000 Häuser wurden bei den schweren Erdbeben in Nepal im April und Mai 2015 zerstört, rund 2,3 Millionen Menschen verloren damit ihr Zuhause und mussten Schutz in Notunterkünften suchen. Einige begaben sich in offiziell ausgewiesene Camps, andere errichteten provisorische, selbstverwaltete Notunterkünfte auf Plätzen und anderen Freiflächen. Welche Faktoren bewogen die Menschen, die eine oder andere Form von Notunterkunft aufzusuchen? Welche Gruppen sind besonders von langfristiger Obdachlosigkeit bedroht? Und welche Informationsbedürfnisse haben die Menschen in den Camps nach einer solchen Katastrophe?

Um diese und weitere Fragen zu klären, reiste ein Wissenschaftler-Team um Bijan Khazai vom Center of Disaster Management and Risk Reduction Technology (CEDIM) sechs Wochen nach dem Beben ins betroffene Kathmandu-Tal. Die Forscher befragten Menschen aus 284 Haushalten an 177 Orten. „Viele Menschen suchten nicht die großen Camps auf, sondern errichteten in der Nähe zu ihren Freunden, Verwandten und den eigenen Häusern provisorische Camps“, nennt Khazai ein Er-



Zelte von Schutzsuchenden auf den Hügeln nahe Dhading Besi. (Foto: Johannes Anhorn)

gebnis der Befragung. „Der unzureichende Schutz vor Sturm und Regenfällen war hier für viele Menschen das größte Problem. Für die Gemeinden war die Versorgung dieser verstreuten Camps eine große Herausforderung.“

Zudem zeigte die Befragung, dass viele Betroffene sich unzureichend informiert fühlten und zum Beispiel mehr Informationen darüber wünschen, wie sie ihre Häuser erdbebensicher bauen können.

Die Ergebnisse der Befragung wollen die Forscher nutzen, um den vorhandenen

Schutz-Plan für Katastrophensituationen derart anzupassen, dass er die Bedürfnisse der Menschen besser berücksichtigt.

Im April 2016 stellen die Forscher ihre Ergebnisse auf der International Conference on Earthquake Engineering and Post Disaster Reconstruction Planning in Nepal vor. Mit einer weiteren Studie in der Region wollen sie dann auch die langfristigen Folgen des Erdbebens für die Menschen genauer beleuchten.

### WEITERE INFOS:

[www.cedim.de/2624.php](http://www.cedim.de/2624.php)

## Forschungsprojekt DIARS: Ökologie per Flugzeug

Pflanzen schaffen es nur selten auf die Titelseiten der Zeitungen. Riesenbärenklau, Indischem Springkraut, Ambrosie oder Japanischem Staudenknöterich gelingt das allerdings hin und wieder. Bei ihnen handelt es sich um so genannte invasive Pflanzenarten: Aus fernen Weltgegenden kommend, haben sie sich in Europa angesiedelt. In manchen Regionen können sie sich stark ausbreiten. Werden dadurch Lebensräume deutlich verändert oder gehen sogar – wie bei Ambrosie oder Riesenbärenklau – Gesundheitsgefahren von den Massenbeständen aus, dann ist den pflanzlichen Einwanderern Aufmerksamkeit gewiss.

„Oftmals wissen wir aber gar nicht so genau, was da eigentlich abläuft, welche Gründe und ökologischen Auswirkungen die starke Verbreitung dieser Neophyten hat“, sagt Michael Ewald, Geoökologe und Doktorand in der Arbeitsgruppe von Prof. Sebastian Schmidlein am Institut für Geographie und Geoökologie (IfGG) des KIT: „Mit neuen technischen Ansätzen aus der Fernerkundung helfe ich, den Wissensstand zu verbessern.“

Das Vorhaben ist Teil des Verbundprojekts DIARS: Detection of Invasive plant species and Assessment of their impact on ecosystem properties through Remote Sensing. Neben der AG Schmidlein sind die Universität Erlangen und Partner aus Italien, Frankreich, Belgien und den USA (Stanford) an dem Vorhaben beteiligt. Finanziert wird es aus dem europäischen BiodivERsA-Netzwerk. Gemeinsam wollen die Forscher das Wissen zu den invasiven Pflanzenarten auf eine breitere Basis stellen.

Michael Ewald setzt dabei auf die Verbindung von Feldarbeit und der Auswertung von räumlich und spektral hoch auflösenden



Kaktusmoos *Campylopus introflexus* auf Sylt. (Foto: M. Ewald)



Wald von Compiègne mit *Prunus serotina* im Unterholz. (Foto: M. Ewald)

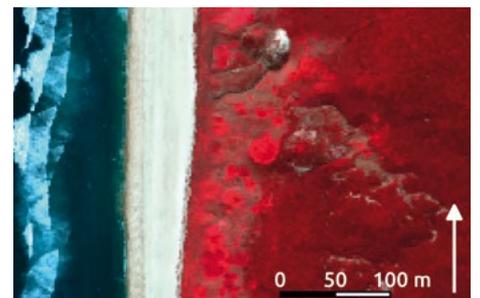
Fernerkundungsdaten, die im Sommer 2014 per Flugzeug aufgezeichnet wurden. Er nutzt hyperspektrale Bilder und Laserscanningdaten. „Mit den Laserscanningdaten können wir exakt die Höhe der Vegetation, die Dichte ihrer Belaubung und die Pflanzenbiomasse bestimmen“, sagt Ewald: „Die hyperspektralen Fernerkundungsdaten ermöglichen Rückschlüsse auf den Nährstoffgehalt von Blättern, die Zusammensetzung von Artengemeinschaften und deren photosynthetische Aktivität.“

Dafür braucht der Geoökologe allerdings Messdaten aus der Natur, die er mit den Fernerkundungsdaten in Beziehung setzt. „Ich untersuche unterschiedliche Lebensräume, in denen sich Neophyten ausbreiten: beispielsweise Sanddünen auf Sylt und den Wald von Compiègne in Frankreich.“ Auf der Nordseeinsel ist es das unscheinbare Kaktusmoos *Campylopus introflexus*, das es von der Südhalbkugel nach Europa und Nordamerika geschafft hat. Es bildet teppichartige Polster auf offenen Sandflächen und steht im Verdacht, andere Arten zu verdrängen und den Lebensraum grundlegend zu verändern.

„In unserem Untersuchungsgebiet in Frankreich wird die Waldvegetation durch die Spätblühende Traubenkirsche *Prunus serotina* stark beeinflusst“, so Michael Ewald: „Diese Art wurde ursprünglich in Hecken angepflanzt und in der Forstwirtschaft

als Bodenverbesserer eingesetzt. Heute breitet sie sich in den Mischwäldern aus und hat starken Einfluss auf die Pflanzen der Kraut- und Strauchschicht sowie insbesondere auf die natürliche Verjüngung forstwirtschaftlich relevanter Arten.“

Auf den Probeflächen auf Sylt und bei Compiègne hat Ewald detaillierte Daten zum Zustand der Vegetation und der Habitat erhoben. „Diese setze ich systematisch mit den Fernerkundungsdaten in Beziehung“, so Ewald: „Mein Ziel ist es, mithilfe der Fernerkundung Karten von möglichst vielen Ökosystemeigenschaften zu erstellen. Diese kann ich dann in Verbindung mit der räumlichen Verbreitung von Neophyten setzen und herausfinden, wie diese ihre Umwelt beeinflussen. Auch eine Quantifizierung der Auswirkungen ist so möglich. Die Ergebnisse wird man nutzen, um die Ausbreitung invasiver Pflanzenarten besser bewerten zu können.“



Farbinfrarotdarstellung des Küstenbereiches von Sylt. (Foto: M. Ewald)



(Foto: privat)

### Armin Zeh

Prof. Armin Zeh leitet seit September vergangenen Jahres den Arbeitsbereich Petrologie am Institut für Angewandte Geowissenschaften. Zentrales Thema seiner Arbeit ist die Entwicklung der Erdkruste bis hin zur Lagerstättenbildung. Ein Schwerpunkt des 50-jährigen Geologen ist dabei die Aufklärung von Fluid-Gesteins-Wechselwirkungen. Dieser Forschungsbereich mit seinen vielen Berührungspunkten zur Geothermie eröffnet Zeh die Möglichkeit, die Angewandte Petrologie am Institut zu stärken. Nach seiner Promotion an der Universität Greifswald und weiteren Stationen an der Universität Würzburg und der Freien Universität Berlin war Armin Zeh zuletzt am Mineralogischen Institut der Goethe-Universität Frankfurt tätig.



(Foto: privat)

### Andreas Braun

Seit Mai 2015 besetzt der Geoökologe Prof. Andreas Ch. Braun die Juniorprofessur Risikoorientierte Regionalentwicklung am Institut für Regionalwissenschaft des KIT. Unter Berücksichtigung ökonomischer, sozial- und naturwissenschaftlicher Aspekte erforscht der 33-Jährige die Perspektiven gesellschaftlicher Entwicklungen, vor allem in den Ländern Lateinamerikas. Sein Forschungsinteresse ist geleitet von der Frage, wie sich soziale Vulnerabilität reduzieren lässt, also die Verwundbarkeit des Menschen zum Beispiel durch Naturgefahren oder ungünstige wirtschaftliche und soziale Prozesse. In der Lehre entwickelt und betreut Andreas Braun, der in Karlsruhe studiert und am KIT promoviert hat, unter anderem ein deutsch-chilenisches Cross-Border-Masterprogramm.



(Foto: privat)

### Aman Kidanemariam

Dr. Aman Kidanemariam aus der Abteilung Numerische Strömungsmechanik am Institut für Hydromechanik ist Preisträger des Ercoftac da Vinci Awards 2015 der European Research Community on Flow, Turbulence, and Combustion (Ercoftac). Die Fachgesellschaft zeichnete die Promotionsarbeit des 35-Jährigen mit dem renommierten Preis aus.

Unter dem Titel „Pattern formation in subaqueous sediment“ untersuchte Kidanemariam darin, welche hydromechanischen Mechanismen der aquatischen Dünenbildung zugrunde liegen, um somit aus technologischer Sicht zum Verständnis dieses Phänomens beizutragen.

„Mithilfe massiv-paralleler Rechnersysteme haben wir

hochauflösende numerische Simulationen der Bewegung einzelner Sedimentkörner sowie der Strömung des Wassers unter verschiedenen Bedingungen durchgeführt“, erläutert Kidanemariam. „In dieser Detailtiefe hat das zuvor noch niemand getan.“

Die Untersuchung von der Entstehung und der Dynamik der Dünen sowie die Vorhersage ihrer Eigenschaften besitzt erhebliche Bedeutung für zahlreiche umwelttechnologische Fragestellungen. Dünen verändern zum Beispiel die Fließeigenschaften des Gewässers wie etwa den Geschiebetransport und die Gewässersohlenrauheit. Dünen beeinflussen zudem die Schifffbarkeit der Flüsse und die Funktion von Ingenieurbauwerken im Fluss.

Mit dem Ercoftac da Vinci Award werden jedes Jahr herausragende Nachwuchswissenschaftler aus dem Bereich Strömungsmechanik, Turbulenzforschung und Verbrennung ausgezeichnet. Insgesamt fünf ausgewählte Finalisten präsentierten ihre Arbeiten im Oktober vergangenen Jahres im italienischen Vinci. Kidanemariam überzeugte die Ercoftac-Jury und konnte den mit 1.000 Euro dotierten Preis nach Deutschland holen.

Der 35-Jährige Kidanemariam kam 2008 über ein Stipendium des Deutschen Akademischen Austauschdienst DAAD aus Eritrea ans KIT. Während des internationalen Master Programms Resource Engineering knüpfte er Kontakte zum Institut für Hydromechanik, wo er dann 2011 seine Doktorarbeit begann. Er setzt seine Untersuchungen zur Strömungsmechanik derzeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter des Instituts fort. Kidanemariam ist verheiratet und Vater einer kleinen Tochter.

## 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: Prof. Dr. Stefan Emeis  
Sprecher Topic 6: Naturgefahren und Risikomanagement: PD Dr. Michael Kunz

## Klimaforschung: Eine gesellschaftliche Verpflichtung für uns Wissenschaftler

von Prof. Dr. Almut Arneth

Das wichtigste Großereignis des vergangenen Jahres war für die Atmosphäre der Erde die UN-Klimakonferenz von Paris, COP21. Staatschefs und Delegierte aus 195 Staaten kamen im Dezember zusammen, um über die Zukunft des Erdklimas zu beraten. Dazu zahlreiche Verbandsvertreter und Wissenschaftler. Auch ich hatte Gelegenheit, zur COP21 zu reisen. Auf zwei Informationsveranstaltungen konnte ich Ergebnisse präsentieren, die die Umweltwissenschaft zum Thema Interaktion von Atmosphäre und Biosphäre in den letzten Jahren gewonnen hat.

Das Resultat der Konferenz ist bekannt: Am 12. Dezember einigten sich die Staaten darauf, dass die Erwärmung des Klimas auf unter 2°C, möglichst sogar auf 1,5°C begrenzt werden soll. Das ist ein großer Erfolg: Endlich haben alle Staaten anerkannt, dass wir etwas tun müssen. Endlich scheint der Wille zur Kooperation stärker zu sein, als das Bedürfnis, Tatsachen abzustreiten oder Schuld bei anderen zu suchen. Dieser Durchbruch ist zurecht gefeiert worden. Und ich freue mich persönlich sehr darüber, dass das Erdklima, so wie wir es heute kennen, und damit unsere Zukunft eine Chance bekommen.

Für mich als Wissenschaftlerin und sicher auch für viele andere Bürgerinnen und Bürger ergeben sich trotzdem aus dem Ergebnis der Konferenz viele Fragen. Fragen zur Realisierbarkeit des 2-Grad-Ziels, der Verbindlichkeit der Beschlüsse und der Überprüfbarkeit der Maßnahmen. Fragen nach der Rolle der Wissenschaft im Umsetzungsprozess. Und nicht zuletzt auch die ganz konkrete Frage, wie wir uns am KIT zu den daraus resultierenden Aufgaben positionieren wollen.

Zunächst zum 2-Grad-Ziel: Auch aus wissenschaftlicher Sicht ist es begrüßenswert. Zu größerer Euphorie würde ich mich allerdings zunächst einmal nicht hinreißen lassen. Dieses Ziel ist extrem ambitioniert und seine Realisierbarkeit scheint auf den ersten Blick fraglich. Die meisten Modelle, die eine Begrenzung der Erderwärmung

auf 2 Grad annehmen, legen den Einsatz von Technologien zur CO<sub>2</sub>-Entfernung aus Abgasen und aus der Atmosphäre und/oder Verfahren des Geo-Engineering zugrunde. Diese sind entweder noch weit von der Praxis entfernt oder werden von der Öffentlichkeit äußerst kritisch bewertet werden.



Prof. Dr. Almut Arneth auf der Weltklimakonferenz COP21 in Paris. (Foto: IISD) ([www.iisd.ca/climate/cop21/enbots/9dec.html](http://www.iisd.ca/climate/cop21/enbots/9dec.html))

Ein wichtiger Baustein ist dabei die Kombination aus verstärktem Einsatz von Bioenergie und der geologischen Speicherung von Kohlendioxid. Die Hoffnung ist, dass man damit langfristig zu einer negativen CO<sub>2</sub>-Bilanz kommen kann: Der Verbrauch fossiler Brennstoffe wird stark reduziert. Da Bioenergie-Pflanzen beim Wachsen CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre aufnehmen, wird – wenn das CO<sub>2</sub> bei deren Verbrennung aus den Abgasen abgeschieden und gespeichert wird – langfristig atmosphärisches CO<sub>2</sub> wieder gebunden. Allerdings ist zweifelhaft, ob dies technisch und ökonomisch realisierbar ist und ob die Bevölkerung CO<sub>2</sub>-Lagerstätten in ihrem Umfeld akzeptieren wird. Und woher sollen die Anbauflächen für Energielieferpflanzen kommen? Konflikte mit der Nahrungsversorgung einer wachsenden Erdbevölkerung und dem Naturschutz sind vorprogrammiert.

Nichtsdestotrotz: Pessimismus können wir uns nicht leisten, und er ist auch nicht an-

gebracht. Meine Hoffnung sind die vielen Graswurzel-Akteure, die den Klimaschutz sehr ernst nehmen. Dabei denke ich vor allem an Unternehmen und Städte. Technologieorientierte Firmen entdecken zunehmend die Chancen, die im Umbau der Wirtschaft hin zu regenerativer Energieversorgung stecken. In Zusammenarbeit mit der Wissenschaft werden sich hier neue technologische Optionen ergeben, die wir heute noch nicht in den Modellrechnungen berücksichtigen. Städte arbeiten hart daran, ihren CO<sub>2</sub>-Ausstoß zu reduzieren. Oft sind sie gedanklich und konzeptionell weiter als die Politik auf nationaler Ebene. Hier wird sich viel bewegen.

Eine weitere Chance sehe ich im Zusammenwirken von Wissenschaft und Öffentlichkeit. Derzeit sind die nationalen Vorhaben zur Reduktion von Treibhausgasen freiwillig. Wenn sie eins zu eins umgesetzt werden, landen wir allerdings nicht bei 2, sondern bei 3 oder sogar 4 Grad Klimaerwärmung. Die Ziele müssen also verschärft werden. Rolle der Wissenschaft ist es, den Prozess kontinuierlich zu begleiten, Fakten zu sammeln und der Öffentlichkeit zur Verfügung zu stellen. Dafür ist es wichtig, dass wir verständlich kommunizieren und dorthin gehen, wo wir gehört werden. Beispielsweise auf Informationsveranstaltungen im Rahmen von Klimakonferenzen oder aber in die Politikberatung und zu Bürgerkonferenzen. Dann sehe ich die Chance, dass der öffentliche Druck wächst. Die Absichtserklärungen von COP21 werden ihre eigene Dynamik entfalten und die Politik zum Handeln zwingen.

Und handeln müssen auch wir selbst – vor Ort: Am KIT existiert beträchtliches Know-how sowohl in der Erdsystem- als auch in der Energieforschung. Wenn wir dies ziel führend zusammenbringen und zugleich mit den relevanten sozial- und ökonomischen Wissenschaften verknüpfen, dann kann sich das KIT als Schwergewicht in der Klimawandel- und Klimawandelfolgenforschung positionieren. Das Potenzial dazu haben wir. Und die gesellschaftliche Verpflichtung ebenfalls.

## Grundwasser – Mensch – Ökosysteme

Die 25. Tagung der Fachsektion Hydrogeologie in der DGGV findet vom 13.-17. April 2016 am KIT statt. Das Thema der diesjährigen Tagung beleuchtet eine der großen Herausforderungen der Menschheit: Die Wassernutzung für Energie und Ernährung unter den Bedingungen des globalen Wandels mit dem Erhalt der Ökosysteme in Einklang zu bringen.

Die verschiedenen Aspekte dieser spannenden Thematik werden in 14 Sessions diskutiert. Darüber hinaus werden Keynote- und Abendvorträge sowie Exkursionen zum Thema angeboten.

## CEDIM läuft am KIT weiter

Das Präsidium des KIT hat beschlossen, dass die bisher gemeinsam vom Deutschen GeoForschungszentrum Potsdam (GFZ) und dem KIT getragene Einrichtung Center for Disaster Management and Risk Reduction Technology (CEDIM) ab Januar 2016 in die alleinige Verantwortung des KIT übergeht.

Anlass für diesen Beschluss war der vorausgegangene Ausstieg des GFZ aus der Kooperation zum 31. Dezember 2015.

## Vaisala Award für Radiosondenmessungen über Westafrika



Preisverleihung des Vaisala Award am 20. Mai 2015 in London bei der Royal Meteorological Society (RMetS); von links nach rechts: Prof. Doug Parker, University of Leeds; die Vorsitzende der Royal Meteorological Society Dr. Liz Bentley; Prof. Andreas Fink, KIT, Karlsruhe.

## KIT koordiniert Netzwerk Wasserforschung Baden-Württemberg

Das Netzwerk wurde auf Initiative des baden-württembergischen Ministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kunst (MWK) gegründet und wird durch ein strukturelles Förderprogramm unterstützt. Ziel des Netzwerks Wasserforschung ist die bessere interdisziplinäre und standortübergreifende Vernetzung der vielfältigen Aktivitäten auf diesem Forschungsgebiet in Baden-Württemberg.

Als zentrale Komponente werden drei interdisziplinäre Forschungsverbünde gefördert, an denen jeweils mehrere baden-württembergische Universitäten beteiligt sind. Weiterhin werden Mittel für Vernetzungs-Workshops bereitgestellt, um langfristige Perspektiven in der Wasserforschung zu entwickeln. Die Geschäftsstelle des Netzwerks hat das MWK am KIT eingerichtet, Sprecher für die ersten drei Jahre ist Prof. Harald Horn (Engler-Bunte-Institut, Wasserchemie und Wassertechnologie).

### WEITERE INFOS:

[www.wassernetzwerk-bw.de](http://www.wassernetzwerk-bw.de)



**WASSERNETZWERK**  
BADEN-WÜRTTEMBERG

Wir gratulieren Prof. Andreas Fink vom Institut für Meteorologie und Klimaforschung (Forschungsbereich Troposphäre) und dem AMMA-Radiosondenteam zur Auszeichnung mit dem Vaisala Award 2014 durch die Weltorganisation für Meteorologie (WMO). Prof. Fink und seine Kollegen Prof. Doug Parker und Dr. Serge Janicot konnten in einer mehrmonatigen Messkampagne einen einzigartigen Datensatz von meteorologischen Größen zusammenstellen, der richtungsweisende Forschung der oberen Atmosphäre ganz Afrikas zulässt. Wichtige Herausforderung bei der Datenerhebung war das wissenschaftliche, organisatorische und logistische Zusammenspiel zahlreicher Wetterdienste Westafrikas und übernationaler Organisationen.

## Die Rolle der Ozeane im Klimawandel

Prof. Mojib Latif vom Geomar, Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung in Kiel begeisterte rund 400 Zuhörerinnen und Zuhörer mit einem anschaulichen und mitreißenden Vortrag im Rahmen der KIT Climate Lecture 2015 über die Rolle der Ozeane im Klimawandel. Den Klimawandel ohne die Betrachtung der Ozeane verstehen zu wollen, sei unmöglich, so Latif.



Prof. Latif über Ozeane und Klimawandel.

Während der letzten 40 Jahre haben die Meere etwa 90% der durch den Anstieg der Treibhausgase in der Atmosphäre entstandenen Wärme aufgenommen. Dies ist neben der Eisschmelze ein wichtiger Grund für den Anstieg der Meeresspiegel. Neben der Wärme nehmen die Ozeane aber auch CO<sub>2</sub> auf, was zu ihrer Versauerung führt. Änderungen der Meeresströmungen führen zu regionalen Unterschieden in der Klimaentwicklung.



Prof. Kottmeier, Prof. Latif, Prof. Löhe bei der KIT Climate Lecture 2015.

## GRACE erforscht das Klima der Stadt



Bei der Zwischenbegutachtung im September stellen GRACE-Doktoranden ihre Arbeiten vor. (Foto: Andreas Schenk)

GRACE möchte die Internationalität der Graduiertenschule weiter stärken und über ein neues Cluster Doktoranden aus dem Ausland nach Karlsruhe holen. Das Thema des 2016 startenden Clusters lautet „Klima- und umweltbezogene Stadtforschung“. Projektanträge aus den interessierten Instituten konnten bis zum 1. März 2016 eingereicht werden. Zentrale Bedingung für eine Förderung: Von maximal zwei pro Projekt geförderten Doktoranden muss mindestens einer von einer ausländischen Hochschule stammen.

Das Cluster soll eine bereits bestehende und vom KIT federführend koordinierte Helmholtz-Stadtforschungsinitiative wissenschaftlich mit Leben füllen. „Dieses Anliegen wollen wir verknüpfen mit dem Wunsch, GRACE in Zukunft noch internationaler auszurichten“, erläutert Andreas Schenk, wissenschaftlicher Koordinator der Graduiertenschule. „Das ist auch ein Punkt, den die Gutachter bei der kürzlichen Zwischenbegutachtung des Programms für die bis Mitte 2017 laufende restliche Förderphase vorgeschlagen haben.“

Bei der Zwischenbegutachtung im September stellten GRACE-Doktoranden ihre Projekte vor und beantworteten die Fragen des Gutachter-Gremiums. Professoren und Doktoranden aus dem KIT-Zentrum Klima und Umwelt demonstrierten breite Unterstützung für die Graduiertenschule. Sie machten deutlich, dass GRACE gebraucht wird und Lücken in der Finanzierung der Promovierenden füllt.

Die Gutachter zeigten sich von dem vorgestellten Verstärkungskonzept beeindruckt. „In der Übergangsphase nach dem Auslaufen der jetzigen Förderung durch die Helmholtz-Gemeinschaft können wir zunächst auf Rücklagen zurückgreifen, um dann schrittweise andere Förderquellen zu erschließen“, erläutert Schenk. Damit bleibt die Graduiertenschule über die nominelle Laufzeit hinaus weiterhin eine zuverlässige Einrichtung für die Promovierenden an den Instituten des KIT-Zentrums Klima und Umwelt.

## Westafrika: Folgen der Luftverschmutzung

Das Klima in Westafrika wird sich in den kommenden Jahrzehnten vor allem aufgrund der globalen Erwärmung und der veränderten Landnutzung ändern. Forscher um Peter Knippertz vom IMK-TRO warnen nun, dass die zunehmende Luftverschmutzung in den gegenwärtigen Klimamodellen für die Region bislang nicht oder nicht ausreichend berücksichtigt wird.

„In den vergangenen Jahren hat der Ausstoß von Aerosolen aus Haushalten, Verkehr und Industrie rapide zugenommen“, erläutert Peter Knippertz. „Das gilt vor allem für die explosions-

artig wachsenden Städte entlang der Guineaküste.“ Mit unklaren Folgen für das Klima: Viele der zugrundeliegenden Prozesse sind noch nicht gut verstanden. „Wir brauchen dringend mehr Forschung in diesem Bereich, es fehlt derzeit sowohl an kontinuierlicher Wetterbeobachtung als auch an Messkampagnen mit Hightech-Instrumenten wie Laser und Radar.“

Eine Messkampagne plant ein internationales Forscherteam unter Leitung von Peter Knippertz für Juni/Juli 2016. Sie ist Teil des EU-finanzierten Projekts DACCWA (Dynamics-Aerosol-

Chemistry-Cloud Interactions over West Africa). „Ein verbessertes Prozessverständnis ist auch die Voraussetzung dafür, um gemeinsam mit afrikanischen Partnern Strategien zu entwickeln, mit denen sich die zu erwartenden Folgen des Klimawandels abmildern lassen.“

### **Publikation:**

Peter Knippertz et al.: The possible role of local air pollution in climate change in West Africa. *Nature Climate Change*, DOI: 10.1038/NCLIMATE2727

### **WEITERE INFOS:**

[www.dacciwa.eu](http://www.dacciwa.eu)

### **Impressum**

Herausgeber:  
KIT-Zentrum Klima und Umwelt  
[www.klima-umwelt.kit.edu](http://www.klima-umwelt.kit.edu)

Redaktion:  
[www.sciencerelations.de](http://www.sciencerelations.de)

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

Designvorlage:  
Wilfried Schroeder

Gestaltung, Layout:  
[www.spezial-kommunikation.de](http://www.spezial-kommunikation.de)

Druck:  
dieUmweltDruckerei GmbH,  
Hannover

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

Karlsruher Institut für  
Technologie (KIT)  
Die Forschungsuniversität  
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

März 2016

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

