

## Liebe Leserinnen und Leser!

Der Sommer war heiß und trocken. Für die Monate April bis Juli wurden in Deutschland noch nie höhere Durchschnittstemperaturen gemessen. Die damit einhergehende Dürre hat Folgen: Waldbrände, Ernteausfälle, extremes Niedrigwasser in den Flüssen und Schäden an Infrastruktureinrichtungen. Das berichtet das Center for Disaster Management and Risk Reduction Technology (CEDIM) des KIT. Wie man im Jordantal den Herausforderungen Trockenheit und Wassermangel begegnet, erfahren Sie in dieser Ausgabe. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des KIT arbeiten dort an einem integrierten Management für Wasserressourcen – über alle politischen Spannungen in der Region hinweg. Ein schönes Beispiel, wie Klima- und Umweltforschung in die Gesellschaft hinein wirken kann. Ich wünsche Ihnen auch bei den anderen Themen dieser Ausgabe eine angenehme und interessante Lektüre.



Ihr Prof. Dr. Oliver Kraft,  
Vizepräsident für Forschung

## Wasser fürs Jordantal

Datteln, Bananen, Tomaten, Auberginen – das untere Jordantal bietet fruchtbares Agrarland. Doch nicht nur das: Heiße, nahezu niederschlagsfreie Sommer und das starke Bevölkerungswachstum setzen die Region unter Druck. Es mangelt an Wasser. Seit 2006 arbeiten Wissenschaftler vom KIT zusammen mit Kollegen anderer deutscher Forschungseinrichtungen, Partner-Universitäten in Jordanien, Israel und den Palästinensischen Gebieten sowie Unternehmen und örtlichen Behörden daran, ein integriertes Management der Wasserressourcen für diese Region aufzubauen. Im Juni endete die dritte Phase der SMART-Projekte, SMART-MOVE.

„Wir haben ein Frühwarnsystem entwickelt, das anzeigt, wenn Quellwasser mit Fäkalbakterien verunreinigt ist, wie es häufig bei Starkregen im Winter passiert“, berichtet Dr. Julian Xanke, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Angewandte Geowissenschaften des KIT. Zudem wurden Vulnerabilitätskarten erstellt. Damit lassen sich Bereiche identifizieren, in denen die Grundwasserqualität besonders gefährdet ist. In weniger „verletzlichen“ Gegenden können dagegen gereinigte Abwässer zur Bewässerung wie-



Entnahme von Wasserproben im Jordantal. (Foto: Dr. Anna Ender)

derverwertet werden – durch die wachsenden Städte entsteht mehr Abwasser.

KIT-Forscher arbeiteten auch an der kontrollierten Grundwasseranreicherung: wie sich der geologische Untergrund nutzen lässt, um Oberflächenwasser darin zu speichern, wo es vor Kontamination und Verdunstung geschützt ist. Mit Wassermanagement-Tools wurden die verfügbaren Wasserressourcen evaluiert, um diese nachhaltig zu nutzen. Daraus abgeleitete Strategien helfen den örtlichen Behörden, die Wasserversorgung der Bevölkerung zu sichern. Und Julian Xanke betont: „Über die politischen Spannungen in dieser Region hinweg haben alle Beteiligten im Sinne der Sache gut zusammengearbeitet.“



Südamerikas Regenwälder  
Sensibel und gefährdet

Seite 3



NASA-Mission zum Mars  
Tests im Schwarzwald

Seite 4



Länderübergreifend  
Kooperation mit Frankreich

Seite 6



Wolken  
Forschung mit künstlicher Intelligenz

Seite 8

## Wasser ODER Energie? Wasser UND Energie!

Der Nexus-Ansatz bringt beide Ressourcen bausystemisch zusammen

Energiesparheizung, Solarpanel und Außen-dämmung: Rund ums Bauen haben wir die Energiewende fest im Blick – die Wasser-wende dagegen kaum. Dr. Witold Poganietz und Dr. Helmut Lehn vom Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemana-lyse (ITAS) treten dafür ein, beide Ressour-cen nicht getrennt zu betrachten, sondern semizentral zu vernetzen. „Das rentiert sich, wenn man 1.000 Wohneinheiten oder mehr gemeinsam betrachtet“, so Poganietz.

Vereinfacht gesagt: Abwasser aus der Dusche ist warm, es wurde Energie hi-neingesteckt. Abwasser aus der Toilette und Küche ist nährstoffreich. Aus beiden ließe sich Energie mittels Wärmetauscher und Biogasanlage rückgewinnen. Zudem



*Abwasser ist mehr als Abfall: Vom Energie-sparhaus zum ressourceneffizienten Quartier.*

könnte Brauchwasser für bestimmte Zwecke zurückgewonnen werden, etwa zur Bewä-serung.

Das Team um Lehn und Poganietz unter-sucht, unter welchen Bedingungen welche Art Wasser-Energie-Kopplung Vorteile bringt. Dabei geht es um Geld, aber auch den jeweiligen klimatischen, kulturellen und gesellschaftlichen Hintergrund in verschie-denen Regionen.

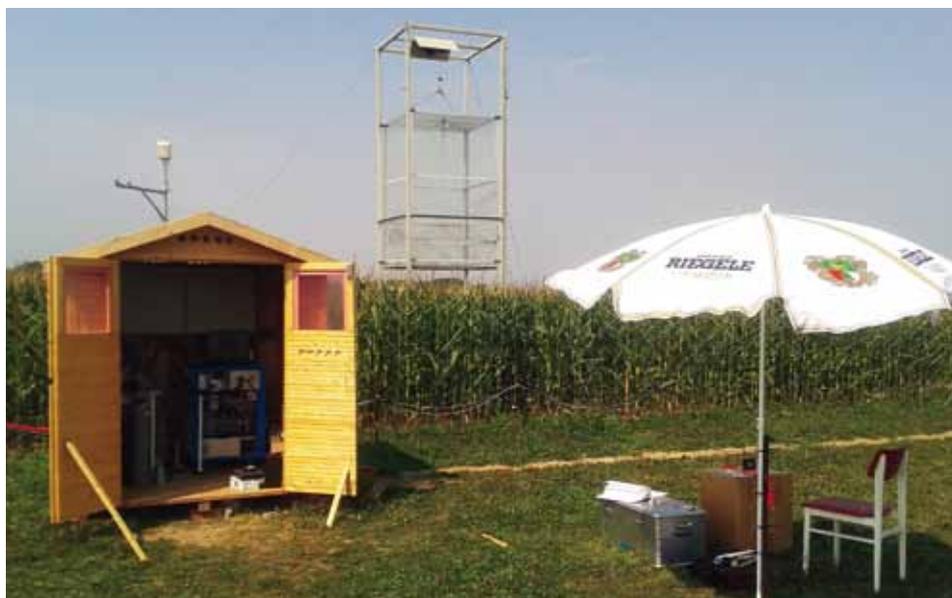
Die große Hürde indes ist weltweit gleich. „Das Redetabu. Wer spricht schon gern über Toilettenwasser?“, bringt Lehn es auf den Punkt. Anders beim Müll. Gerade Deutschland ist Trennweltmeister. Warum also Abwasser als Abfall sehen statt als Res-source? Eine Firma in Singapur wagt es gar, aus Abwasser Trinkwasser zu gewinnen. Lehn: „Ich habe eine Flasche davon probiert – und es geht mir gut.“

## Überraschung im Maisfeld

Spurengase aus Energiepflanzen können die Luftqualität verändern

In Deutschland wachsen auf etwa jedem fünften Hektar Ackerfläche Energiepflan-zen, vor allem Mais und Raps. Was macht das mit der Luft? Das haben sich Wissen-schaftler vom KIT, dem Helmholtz Zentrum München und dem Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung gefragt und drei Jahre lang die Emissionen biogener flüchtiger organischer Verbindungen (BVOC) von Mais, Raps und Weidelgras gemessen. Mithilfe einer neuen Technik mit großen Kammern und einem Protonen-Transfer-Reaktions-Massenspektrometer ließen sich dabei viele Komponenten identifizieren.

„Uns hat überrascht, dass wir beim Mais vor allem in der Blühphase sehr viele Terpeno-ide gefunden haben – etwa in derselben Größenordnung wie Alkoholemissionen, die bereits bekannt waren“, sagt Studienleiter Dr. Rüdiger Grote vom Institut für Meteor-ologie und Klimaforschung – Atmosphärische Umweltforschung am Campus Alpin. Terpe-noide sind sehr reaktionsfreudig und spielen eine große Rolle für die Chemie in der Luft. Sie verknäulen sich gern untereinander und können so Feinstaub und Wolkenkonden-sationskerne bilden. Deshalb verringern sie ähnlich wie Autoabgase die Luftqualität.



*Bei Mais haben die großen Messkammern höhere Emissionen biogener flüchtiger organi-scher Verbindungen registriert als bei Raps und Weidelgras. (Foto: Felix Havermann)*

Bisher waren vor allem Pappeln, die der Gewinnung von Energieholz dienen, dafür bekannt, große Mengen reaktiver BVOCs auszustoßen. „Wenngleich der Mais mit den Pappeln nicht mithalten kann, sollten wir auch die Emissionen von Ackerpflanzen künftig stärker in Modellen berücksichti-gen“, schlussfolgert Grote. Liegen Felder

mit stark emittierenden Pflanzen in der Nähe von Städten, könnte dort verstärkt Ozon entstehen, da Stickoxide aus dem Stadtverkehr mit BVOCs aus dem Mais zusammentreffen. Ebenso könnten die Emissionen regionale Niederschlagsmuster beeinflussen.

## Sensibel und gefährdet

### Wie Mensch und Klimawandel Südamerikas Natur regional verändern

Ein Fünftel des weltweiten Süßwassers: Der Amazonas ist der wasserreichste Strom der Erde. Die Uferwälder sind regelmäßig überflutet. Daneben gibt es in Südamerika ausgedehnte dauerhaft feuchte Mangroven und Sümpfe, aber auch sehr trockene Savannen. Nässe hier, Dürre dort: Klimawandel und Mensch verstärken beides, so der Pflanzengeograf Prof. Dr. Florian Wittmann von der Abteilung Aueninstitut des Institutes für Geographie und Geoökologie. Der Baumspezialist untersucht, wie der sensible Wald Südamerikas reagiert.

Die Abholzung für Weideland und Sojaanbau etwa verändert das regionale Klima. Wo gerodet wird, wird es trockener. Andernorts kommt es dagegen häufiger zu extremen Hochwassern. „Zwar sind die Bäume dort evolutiv angepasst und fluttolerant. Doch sie brauchen auch Zeiten ohne Wasser.“ Dies wird ihnen auch großflächig durch Stauungen für die Nutzung von Wasserkraft genommen. Denn gestaut werden kann im Flachland Brasiliens nämlich nicht per natürlichem Höhenrelief. Vielmehr werden weite Landstriche geflutet – zu riesig, um vorher alles abzuholzen. So könnten zig Baumarten aussterben, die Wälder verfaulen schlicht im Wasser. Dabei wird jedoch noch



Palmsümpfe am oberen Rio Negro. (Foto: Florian Wittmann)

mehr CO<sub>2</sub> frei, als würden für die gleiche Energie nicht – vermeintlich umweltfreundlich – Gewässer gestaut, sondern fossile Brennstoffe verfeuert.

„Ein Teufelskreis“, so Wittmann, der die Hinweise aus seinen Studien an die Politik der südamerikanischen Länder weitergibt. Zum Beispiel, dass es kaum eine Rolle spielt, ob ein Fluss an einer oder an 20 Stellen gestaut wird. „Der Impact ist einmal da.

Besser also, man konzentriert sich auf einen Fluss möglichst nah an den energiehungrigen Industriezentren Rio und Sao Paulo und lässt andere in Ruhe.“

Und noch etwas beeinflusst die Ökoregime: das Abwasser. Bisher enden die Abwässer von fast 300 Millionen Menschen praktisch ungefiltert in Flüssen und Meer. Um dies besser einschätzen zu können, bedarf es indes noch intensiver Forschung.

## Das kann teuer werden

### Tsunamis könnten Tourismusbranche jedes Jahr mehrere Hundert Millionen Dollar kosten

Eine Welle und alles liegt in Trümmern: Tsunamis entfalten zerstörerische Kraft. Was diese bei Gebäuden anrichtet, bringt Dr. Andreas Schäfer vom Geophysikalischen Institut (GPI) mit Wirtschaftszahlen zusammen. Mit seinem Team hat er ein Modell entwickelt, das theoretisch bestimmt, wie wahrscheinlich ein Tsunami eine bestimmte Region trifft – und wie teuer es die Wirtschaft vor Ort käme, die Schäden auszuräumen. Weltweit gesehen könnten auf die Tourismusbranche so jedes Jahr mehrere Hundert Millionen Dollar zukommen, so das Ergebnis, das Schäfer auf der diesjährigen Jahrestagung der European Geosciences Union (EGU) vorgestellt hat.



Tsunamis hinterlassen oft Orte der Verwüstung. (Foto: WikimAGES, www.pixabay.com)

Dieses Wissen helfe zwar nicht dem einzelnen Hotel. Auch dem einzelnen Touristen wolle man keine Angst machen, dafür seien Tsunamis zu selten. „Wir wollen vielmehr

lokale Wirtschaften und die Politik erreichen, generell an Warnsysteme zu denken, an Schutzwälle, Evakuierungsrouten und entsprechende Beschilderung.“ Immerhin ist es die einzige Naturkatastrophe, in der man teils mitbestimmen kann, wie verheerend die Folgen sind: Rollt ein Tsunami an, bleibt bis zum Uferkontakt stets gewisse Zeit. Die gelte es zu nutzen, also gewusst, wie. „Uns geht es um Aufklärung in Sachen Sicherheit insgesamt. Und das erreichen wir, indem wir mit Hinweis auf konkrete Kosten den Entscheidern ans Portemonnaie gehen“, sagt Schäfer. Und damit soll beim Tsunami nicht Schluss sein. So ist geplant, das Modell auch auf Risiken wie Stürme oder Erdbeben auszudehnen.

## Messgeräte für Marsmission im Schwarzwald getestet

Das ehemalige Erzbergwerk in Schiltach ist ein außergewöhnlich ruhiger Ort



Neben dem Zelt mit dem Marsseismometer der InSight-Mission installiert Rudolf Widmer-Schnidrig ein terrestrisches Referenzseismometer. (Foto: Philippe Labrot, IGP, Paris)

Luftwaffenstützpunkt Vandenberg, 5. Mai 2018, 4 Uhr morgens: An der kalifornischen Pazifikküste startet im dicken Nebel die Raumsonde der Marsmission „In-Sight“. Am 26. November 2018 soll der Lander den Roten Planeten erreichen und zwei Jahre lang sein Inneres erforschen. „Die enge Zusammenarbeit der USA mit Europa macht das möglich“, sagt Rudolf Widmer-Schnidrig vom Geowissenschaftlichen Gemeinschaftsobservatorium (Black Forest Observatory, BFO) in Schiltach, einer gemeinsamen Einrichtung des KIT und der Universität Stuttgart. Deutsche, französische und US-amerikanische Wissenschaftler und Ingenieure haben die Experimente und Geräte entwickelt, die nun mit der NASA-Raumsonde auf dem Weg zum Mars sind.

Mit an Bord ist ein Seismometer-Paket des französischen Raumfahrtzentrums CNES, dessen „Zwilling“ Widmer-Schnidrig und sein Team in einem Stollensystem des ehemaligen Erzbergwerks in Schiltach im Schwarzwald getestet haben. Teil des Pakets sind sechs Sensoren, die Bodenbewegungen in der vertikalen und zwei horizontalen Richtungen messen. „Das Zwillingegerät dient während der Mission als Ersatz“, erläutert der Seismologe. Das bedeutet: Wenn es ein Problem mit dem Seismometer auf dem Mars gibt, dann werden Experimente mit dem Ersatzgerät auf der Erde gemacht, bevor Befehle an das Seismometer auf dem

Mars gesendet werden, um das Problem zu lösen.

Die Testbedingungen am BFO sind exzellent: Die Bodenunruhe in dem Stollensystem ist sehr gering, sodass sich die Empfindlichkeit von Marsseismometern im Vergleich zu den besten terrestrischen Seismometern sehr gut prüfen lässt. Das Prinzip: Im Seismometer hängt an einer Feder eine Probestrasse und man misst die Bewegung dieser Probestrasse gegenüber dem Gehäuse.

Dabei muss allerdings eine entscheidende Tatsache berücksichtigt werden: Die Schwerkraft ist auf dem Mars geringer als auf der Erde. Bei einem Marsseismometer muss die Feder schwächer oder die Probestrasse geringer sein als bei einem Seismometer für die Erde. „Mit ein paar Tricks können wir zwar Marsbedingungen gut simulieren, aber es bleibt eine Unsicherheit“, sagt Widmer-Schnidrig. „Auf dem Mars stehen die Geräte – wenngleich mit Abschirmungen – in der Sonne, im Wind und im Regolith, dem feinkörnigen Marsgestein. Hohe Temperaturen machen die Federn weicher, Kälte versteift sie. Das beeinflusst die Messergebnisse.“

Auf dem Roten Planeten soll das Seismometer Marsbeben aufzeichnen und dabei helfen, die mechanischen Eigenschaften des Marsinneren zu erkunden: Wie dick sind Kruste, Mantel und Kern? Das Sensorpaket HP<sup>3</sup> (Heat Flow and Physical Properties Package) des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) erfasst zudem den Wärmestrom aus dem Inneren, und das Experiment RISE des Jet Propulsion Laboratory JPL der NASA misst Bewegungen der Rotationsachse des Planeten.

Weitere Informationen zur Mission auf den Internetseiten der NASA: [www.mars.nasa.gov/insight/mission/instruments/](http://www.mars.nasa.gov/insight/mission/instruments/)



Im BFO-Stollen getestetes Marsseismometer: Die Vakuumkammer mit den Sensoren ist zwischen drei motorisierten Fußschrauben positioniert (nur zwei sind sichtbar). Mit Letzteren wird das Seismometer horizontaliert. (Foto: Philippe Labrot, IGP, Paris)



(Foto: privat)

### Prof. Andreas Rietbrock

Die Offenheit der Kollegen am KIT hat es Prof. Andreas Rietbrock leicht gemacht, in Karlsruhe anzukommen. Seit Oktober 2017 leitet er das Geophysikalische Institut. Zuvor hat Rietbrock, dessen Spezialgebiet die Erdbebenforschung ist, 15 Jahre an der University of Liverpool in Großbritannien geforscht und gelehrt. Der Reiz, etwas Neues aufzubauen, zog ihn zurück nach Deutschland. Und der Geophysiker hat viel vor: „Ich möchte die numerische Simulation der Bruchvorgänge und Wellenausbreitung bei Erdbeben mit Beobachtungen zusammenzubringen. Wir brauchen beide Ansätze, wenn wir die Prozesse besser verstehen wollen.“ Ein großer Teil der Arbeit wird in Südamerika stattfinden, unter anderem in Zusammenarbeit mit der Universität Nizza. Rietbrocks besonderes Interesse gilt den großen Beben an den Subduktionszonen.



(Foto: privat)

### Dr. Hendrik Andersen

„Das ist eine schöne Bestätigung für meine Arbeit“ – so kommentiert Dr. Hendrik Andersen den Klimapreis der Reinhard-Süring-Stiftung, den der Geograf im März in Frankfurt am Main entgegennehmen durfte. Alle drei Jahre würdigt die Stiftung auf der Deutschen Klimatagung damit eine hervorragende Forschungsarbeit auf dem Gebiet der Klimatologie. Andersen hat ihn für seine Dissertation bekommen. Darin hat er mittels Satellitendaten die Wechselwirkungen zwischen Aerosolen und Wolken untersucht. Das Neue daran: Es sind quantitative Verfahren unter anderem aus dem Bereich der Künstlichen Intelligenz zum Einsatz gekommen. Der Preis motiviert den Wissenschaftler für zukünftige Aufgaben: In der Arbeitsgruppe für geophysikalische Fernerkundung geht es für Andersen nun darum, Nebel in der Namibwüste zu erkunden.



(Foto: privat)

### Prof. Jochen Kolb

Nach neun Jahren Forschung und Rohstofferkundung in Dänemark und Grönland zog es ihn nach Karlsruhe: Seit Oktober 2016 ist Dr. Jochen Kolb Professor für Geochemie und Lagerstättenkunde am Institut für Angewandte Geowissenschaften des KIT. Sein Spezialgebiet sind hydrothermale Lagerstätten. Mit seiner Arbeitsgruppe untersucht er den Kreislauf von Metallen, die in heißen Wässern in der Erdkruste unterwegs sind: Wo kommen sie her, wie werden sie transportiert, warum fallen sie an bestimmten Stellen in großen Mengen aus?

Um diese Prozesse besser zu verstehen, soll die Spurenelementanalytik ausgebaut werden. Mittels Laser will Jochen Kolb kleinste Zonierungen in den Mineralen untersuchen. „Für unsere künftige Ressourcensicherheit müssen wir

vorhersagen können, welche Rohstoffe tiefer in der Erdkruste liegen, ohne dass wir an der Erdoberfläche etwas davon ahnen“, betont der Geologe. „Dadurch vermindern wir auch das Risiko, dass Explorationsunternehmen nichts finden.“

Rohstoffsicherheit ist auch das Thema des THINKTANK „Industrielle Ressourcenstrategien“, dessen Lenkungsreis Jochen Kolb vorsitzt. Der Think Tank wurde im Februar 2018 am KIT eröffnet und wird vom Landesumweltministerium Baden-Württemberg sowie von Industriepartnern finanziert. „Hier kommen Politik, Wissenschaft und Industrie zusammen, um gesellschaftsrelevante Fragen zu beantworten“, erläutert Jochen Kolb.

Bisher sind drei Forschungsthemen definiert: Erstens wollen die Wissenschaftler Transparenz über die Rohstoffdaten durch die gesamte Wertschöpfungskette hindurch erreichen. Zweitens sollen die ökologischen und ökonomischen Vorteile von Recycling bewertet werden – auch um Produkte so zu verbessern, dass Recycling besser möglich wird. Und drittens geht es um neue technologische Entwicklungen: Gibt es genügend Rohstoffe dafür? Müssen Handelsbeziehungen mit Ländern aufgebaut werden, die über die benötigten Rohstoffe verfügen? Der Think Tank wird Antworten finden.

## KIT-Zentrum Klima und Umwelt

Wiss. Sprecher:  
Stellv. Wiss. Sprecher:

Prof. Dr. Frank Schilling  
Prof. Dr. Thomas Leisner

Sprecher Topic 1:  
Sprecher Topic 2:  
Sprecher Topic 3:  
Sprecher Topic 4:  
Sprecher Topic 5:  
Sprecher Topic 6:

Atmosphäre und Klima:  
Wasser:  
Georessourcen:  
Ökosysteme:  
Urbane Systeme und Stoffstrommanagement:  
Naturgefahren und Risikomanagement:

Prof. Dr. Thomas Leisner  
Prof. Dr.-Ing. Franz Nestmann  
Prof. Dr. Jochen Kolb  
Prof. Dr. Almut Arnett  
Prof. Dr. Stefan Emeis  
Prof. Dr. Michael Kunz

## Ab über den Rhein

Prof. Johannes Orphal plädiert für enge wissenschaftliche Bande zwischen Deutschland und Frankreich



*Forschung par excellence diesseits und jenseits des Rheins: Die Deutsch-Französische Initiative (DeFI) am KIT hilft, Wissenschaftsbrücken zu bauen. (Eisenbahnbrücke Kehl, Foto: H. Helmlechner – Eigenes Werk, CC BY-SA 4.0)*

Es braucht einen langfristigen strukturellen Rahmen: Als Wissenschaftlicher Leiter der Deutsch-Französischen Initiative am KIT (KIT-DeFI) engagiert sich Prof. Johannes Orphal, Direktor des Instituts für Meteorologie und Klimaforschung (IMK) am KIT und Wissenschaftlicher Sprecher des Programms „Atmosphäre und Klima“, für die Zusammenarbeit zwischen den Nachbarländern – und appelliert an die Politik.

Orphal selbst hat vor 25 Jahren in Frankreich promoviert und sich später dort auch habilitiert – obwohl man ihm anderes nahegelegt hatte: „Immer wieder hieß es, USA oder Großbritannien seien DIE Wissenschaftsländer. Das hat mich gestört. Denn auch Frankreich ist eine große Nation, nicht nur kulturell oder im Fußball, sondern gerade auch in der Wissenschaft.“

Angezogen hatte ihn besonders die französische Sicht auf Wissenschaft. „In Deutschland haben wir einen recht technischen Zugang zu Wissenschaft. Es geht viel um Maschinen, um bodenständige Innovation, um Technologietransfer und die Industrie. In Frankreich hat man dagegen auch immer einen mathematisch-philosophischen Zugang, man probiert viel aus, schaut weit in die Zukunft, stellt grundsätzliche Fragen. Schon als Kind war ich von Jules Vernes Büchern fasziniert, weil ich dort beides fand.“

Auch heute seien Studenten und Nachwuchswissenschaftler in Europa interessiert, sich nicht nur fach-, sondern auch länderübergreifend zu entwickeln, so Orphal.

Doch er sieht viele Hürden: „Während des Studiums sind diese zunächst organisatorischer Art. Es geht ja nicht nur um Lehre und Lernen, sondern auch ums Wohnen, die Betreuung oder die Krankenversorgung. Graduierte wiederum fragen nach langfristigem Einkommen, Familienunterstützung und Rentenbezügen. High risk – high gain ist eben nicht jedermanns Sache.“

Orphal sieht die Politik gefragt, Programmstrukturen zu schaffen, welche die Lebensplanung von Forschern stärker berücksichtigen. So bedürften der Bologna-Prozess – Studieren europaweit – und auch die neuesten Brüsseler Bestrebungen für Europäische Universitäten eines deutlicheren politischen Bekenntnisses. „In meinen Augen fehlt nach wie vor der große europäische Rahmen dafür.“

Orphal, der 2017 den deutsch-französischen „Gentner-Kastler“-Preis sowie den „Humboldt-Gay-Lussac“-Preis der Académie des Sciences in Paris verliehen bekommen hat, schlägt vor, erst einmal zwischen Deutschland und Frankreich eine engere Zusammenarbeit auszuprobieren und Erfolgreiches danach auf die europäische Ebene zu erweitern. In der Tat haben Emmanuel Macron und Angela Merkel mehrfach gemeinsam erklärt, die wissenschaftliche Arbeit in beiden Ländern noch stärker verschränken zu wollen. „Dafür reicht es aber nicht, das x-te Stipendium zu lancieren. Es muss auch für Graduierte einen verlässlichen, handfesten Rahmen geben. Warum legen beide Länder nicht mal jeweils

eine Milliarde Euro dafür auf den Tisch? Gemessen an anderen Haushaltsetats ist das sogar noch gering.“ Bisher gebe es noch zu wenige Initiativen hierzu, meint Orphal.

In seinem Arbeitsfeld hat Orphal ganz konkret ein deutsch-französisches Klimainstitut vorgeschlagen, bi-national verwaltet. In der Kern- und Fusionsforschung etwa sind solche Brücken über den Rhein lange etabliert, etwa zum Forschungsreaktor ITER in Cadarache. Andere aktuelle „Trendfelder“ sind Künstliche Intelligenz, Cybersicherheit und Datenschutz. Auch hier wird für die grenzübergreifende Forschung viel Geld ausgegeben. „Aber doch nur, weil man hier sowieso investieren würde. Die Wissenschaftswelt ist aber größer als einseitige Interessen. Gerade bei Energiekonzepten für die Zukunft und in der Umwelt- und Klimaforschung ist Kooperation wichtig, weil diese Themen nicht von nationalen Bestrebungen geprägt sein dürfen.“

So gehört die länderübergreifende Organisation der Forschung in diesen Bereichen für Orphal an allerhöchster politischer Stelle. „Bottom-up können wir viele Wege bereiten, und das tun wir auch schon. Noch mehr schaffen wir, wenn es auch einen entsprechenden Top-down-Prozess gibt.“ Sich dafür weiter einzusetzen, sieht er als seine Lebensaufgabe. So wirbt Orphal eindringlich für die wissenschaftliche Reise über den Rhein – auch mit einem zwinkernden Auge: „Nach Paris braucht der Zug von Karlsruhe kaum mehr als zwei Stunden, nach Berlin mehr als fünf!“

## KIT Environment Lecture: Wissenschaft und Forschung als Basis für eine zukunfts- orientierte Flusspolitik



Prof. Franz Nestmann (KIT), Dr. Birgit Esser und Prof. Thomas Leisner (KIT) bei der KIT Environment Lecture am 31. Januar 2018. (Foto: KIT)

Über 100 Gäste folgten am 30. Januar 2018 im Gartensaal des Schlosses Karlsruhe den spannenden Einblicken in die Arbeit einer Ressortforschungseinrichtung von Dr. Birgit Esser, Leiterin der Bundesanstalt für Gewässerkunde bei der diesjährigen KIT Environment Lecture. Die Bundesanstalt führt nicht nur eigene Forschungsvorhaben durch, sondern ist auch beratend im Bereich der Gewässerentwicklung tätig. Denn die vielfältige Nutzung von Flüssen – zum Beispiel als Wasserweg, als Lebens- und Erholungsraum für Tiere und Menschen und als Ableiter von Abwasser – führt zu besonderen umweltpolitischen Herausforderungen.

Neben Fragen der Gewässerentwicklung ist auch die Sicherstellung der ökologischen Durchgängigkeit von Flüssen zur Erhaltung der Lebensräume von Fischen und anderen Lebewesen ein Forschungsgegenstand. Eine weitere Herausforderung ist der Umgang mit den über 10.000 neuartigen Schadstoffen, die permanent in Gewässer eingetragen werden. „Die Stoffe und deren Wirkungen sind vielfach immer noch völlig unbekannt“, so Dr. Esser. Aufgabe der Bundesanstalt ist es deshalb, die Stoffe und ihre Eintragsquellen zu identifizieren und Handlungsoptionen zu erarbeiten.

## Tag der Hydrologie 2019

Der Tag der Hydrologie findet am 28./29. März 2019 in Karlsruhe statt. Thema der Veranstaltung ist „Information und Organisation

in der hydrologischen Forschung und Praxis“. Informationen zur Anmeldung und zum Programm finden Sie unter [www.tdh2019.kit.edu/](http://www.tdh2019.kit.edu/)

## Masterstudiengang Water Science & Engineering

Seit dem Wintersemester 2016/17 bietet der Masterstudiengang Water Science & Engineering eine interdisziplinäre, forschungsorientierte Ausbildung an der Schnittstelle wasserbezogener Ingenieur- und Naturwissenschaften am KIT. Der Studiengang ist international orientiert und Lehrveranstaltungen werden vorwiegend in englischer Sprache angeboten.

Die Ausbildung umfasst vertiefende Grundlagen, Methodenkenntnisse und eine Spezialisierung in einem der vier Profile „Water Technologies & Urban Water Cycle“, „Fluid Mechanics & Hydraulic Engineering“, „Environmental System Dynamics & Management“ und „Water Resources Engineering“.

Die Absolventinnen und Absolventen können in ihrem Feld selbständig Strategien

und technische Lösungsansätze für eine nachhaltige Bewirtschaftung der Ressource Wasser entwickeln, seien es Technologien für effizientere Nutzung der begrenzten Wasservorräte oder die Erforschung der Auswirkungen des globalen Wandels auf den Wasserkreislauf und wasserbezogene Stoffkreisläufe.

[www.wasser.kit.edu/msc\\_watscieng.php](http://www.wasser.kit.edu/msc_watscieng.php)

## CLM Assembly

Zum 13. Mal bereits werden sich in diesem Jahr Anwender der regionalen Klimamodelle COSMO-CLM und ICON-CLM in einem viertägigen Workshop über die neuesten Entwicklungen der Modellentwicklung informieren. Im Plenum und in Kleingruppen diskutieren die Teilnehmer aus mehr als 30 Ländern neue Projekte und die Weiterentwicklung der Modellsysteme. Die Veranstaltung wird vom KIT organisiert und findet vom 18. bis 21. September 2018 in Karlsruhe statt. Ein Höhepunkt des Assembly wird die diesjährige KIT Climate Lecture sein, die am 19. September 2018 von Prof. Thomas Stocker aus Bern gegeben wird.

## Präsident des THW besucht das Center for Disaster Management und Risk Reduction Technology (CEDIM)

Am 19. April 2018 waren der Präsident des Technischen Hilfswerks (THW) Albrecht Broemme und der Leiter der Stabsstelle „Forschung und Innovationsmanagement“ Klaus-Dieter Büttgen zu Gast bei CEDIM und dem KIT.

Neben einer Vorstellung von CEDIM und einem Besuch am an CEDIM beteiligten „Institut für Kern- und Energietechnik“ (IKET) mit den Themen Nukleare Sicherheitsforschung und agentenbasierte Simulation für kritische Infrastrukturen wurde auch die Brandschutzhalle der Forschungsstelle für Brandschutztechnik (FFB) und das Forschungszentrum Informatik (FZI) besichtigt. Ziel des Besuchs war eine mögliche Vertiefung der Zusammenarbeit.

Vertreter von CEDIM und THW besichtigen die Brandversuchshalle der Forschungsstelle für Brandschutztechnik (FFB) am KIT. (Foto: Susanna Mohr)



## GRACE: Graduiertenprogramm fortan auf KIT-Füßen

Es läuft – und das gut: Seit 2011 begleitet die Graduiertenschule GRACE Doktoranden aus den Feldern Klima und Umwelt bei der Promotion. Bisher haben 190 Nachwuchswissenschaftler teilgenommen, 90 sind derzeit aktiv.

Der Start in GRACE liegt idealerweise kurz nach Anmeldung der Promotion an der Fakultät. Neben einem Kursprogramm parallel zur Forschungsarbeit gehören zu GRACE auch drei Monate Auslandsaufenthalt, etwa in den USA, der Schweiz, Frankreich oder jüngst auch Australien. „Dort, wo weltweite Spitzenforschung zu Hause ist“,

sagt Programmkoordinator Dr. Andreas Schenk. „Einige fassen dort sogar längerfristig Fuß, meist in der Wissenschaft, aber auch in der Industrie.“

Eine Chance und Herausforderung zugleich – auch für die Programmacher. Denn GRACE bedeutet einen Spagat zwischen Themenbreite und Fachtiefe. Die Lösung heißt Clusterung: Neben allgemeinen Kursen gibt es Technical Short Courses für je sechs bis zwölf Teilnehmende, zugeschnitten auf deren Fachbedarfe. Diese Machart hat offensichtlich Erfolg: So hat GRACE in den

vergangenen Jahren eine gleichbleibende Zahl an Teilnehmern, nicht zuletzt auch durch die Empfehlung von GRACE-Absolventen und deren Betreuern.

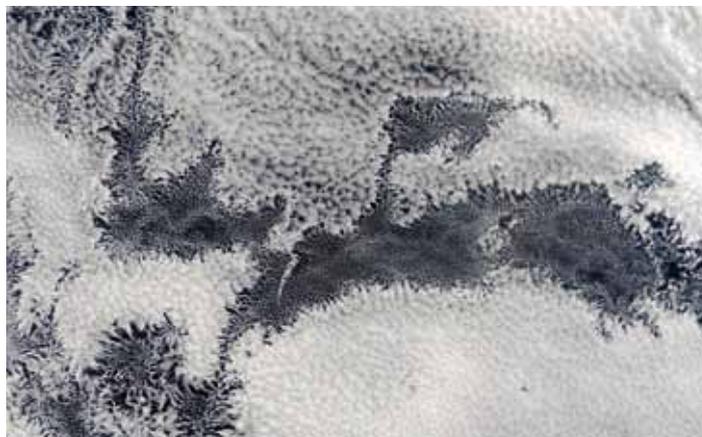
GRACE unterstützt zudem den wissenschaftlichen Nachwuchs bei größeren Verbundprojekten. Interessierte Fachgruppen können sich hierzu gern an Andreas Schenk wenden.

All das hat bisher hauptsächlich die Helmholtz-Gemeinschaft gefördert, nun übernimmt das KIT in Eigenregie. Schenk: „Wir sind da auf einem guten Weg, ich bin also sehr optimistisch.“

## Effekt von Aerosolen auf Wolkeneigenschaften überschätzt?

Die Prozesse in Wolken gehören zu den größten Rätseln in der Klimaforschung. Dr. Hendrik Andersen und Mitarbeitende des KIT und der ETH Zürich haben untersucht, wie stark Aerosole Wolkeneigenschaften beeinflussen, und haben festgestellt: weniger stark als etwa die Temperaturschichtung oder die Luftfeuchtigkeit in Höhe der Wolke.

Dafür haben die Wissenschaftler künstliche neuronale Netze eingesetzt, ein statistisches Verfahren aus dem Bereich der Künstlichen Intelligenz. Neuronale Netze simulieren die Informationsweitergabe von Nervenzellen zum Gehirn. Dabei lernen sie komplexe und nichtlineare Zusammenhänge zwischen Eingabe- und Ausgabeinformation. Eingegeben werden zum Beispiel Aerosolmengen und meteorologische Rahmenbedingungen wie Luftfeuchtigkeit und Temperatur, um Wolkeneigenschaften zu modellieren.



Wolken über dem Meer vor der Küste von Peru aus der Satellitenperspektive. (Foto: Jacques Desclotres, MODIS Rapid Response Team, NASA/GSFC)

„Die Zusammenhänge in der Natur sind oft nicht linear – das können neuronale Netze besser abbilden als konventionelle statistische Methoden“, erläutert Andersen. In den Auswertungen von 15 Jahren Satellitendaten konnten auch regionale Muster nachgewiesen werden: In bestimmten Regionen ist die Stabilität der unteren Troposphäre besonders wichtig für den

Bewölkungsgrad, in anderen Regionen weniger.

Andersen H, Cermak J, Fuchs J, Knutti R, Lohmann U: Understanding the drivers of marine liquid-water cloud occurrence and properties with global observations using neural networks. Atmos. Chem. Phys., 17, 9535 – 9546, 2017. <https://doi.org/10.5194/acp-17-9535-2017>

### Impressum

**Herausgeber:**  
Karlsruher Institut für Technologie  
Kaiserstraße 12  
76131 Karlsruhe

**Präsident:**  
Professor Dr.-Ing. Holger Hanselka

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

**Redaktion und Gestaltung:**  
[www.wissen-und-worte.de](http://www.wissen-und-worte.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  
[www.klima-umwelt.kit.edu](http://www.klima-umwelt.kit.edu)

September 2018

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

