

Newsletter 1/2018

AUS DEM INHALT

IN KÜRZE

Projekt „AgriFusion“ entwickelt Webmodul für Landwirte **2**

NACHGEFRAGT

Interview mit Prof. Karsten Høgh Jensen **3**

WISSENSSTAND

TERENO International Conference 8.–12. Oktober 2018 in Berlin **4**

Fall School: Modellieren am Supercomputer **5**

10 Jahre TERENO-Workshop **5**

eLTER: auf dem Weg zur europäischen Forschungsinfrastruktur **6**

Abschluss-Symposium des deutsch-polnischen Projekts ICLEA **6**

NETZWERKE

MOBICOS: naturnahe Versuche in geschützter Umgebung **7**

Drei Fragen an Carsten Montzka **7**

VOR ORT

Immer weniger Insekten: Internationale Studie sorgt für Diskussionen **8**

Auch chemische Reaktionen können Lachgas im Boden bilden **9**

Dynamik von Nitrat und gelöstem organischen Kohlenstoff **9**

IN KÜRZE

Bayerischer Klima-Allianz beigetreten **10**

Jülicher Wetterradar modernisiert **10**

Untersuchungsgebiet in Spanien erweitert **10**

Zwillinge beobachten Erdoberfläche **10**

Sonnenlicht imitieren – das TERENO-Observatorium „Voralpen“ hat eine neue Messkammer bekommen, die NEE-Kammer. NEE steht für Net Ecosystem Exchange. Das Besondere: Die weiß, rot und blau leuchtenden LEDs in der Decke imitieren das Sonnenlicht und erlauben den Pflanzen, im Inneren der Kammer Photosynthese zu betreiben. Somit kann anders als bei bisher installierten Kammern die Differenz zwischen CO₂-Emission und CO₂-Aufnahme durch Photosynthese bestimmt werden. Dr. Benjamin Wolf (im Bild) und Dr. Rainer Gasche haben die Kammer in Betrieb genommen.

© Rainer Gasche/IMK-IFU

Besser beobachten

Von moderner Technik bis hin zu neuen Methoden – die terrestrische Umweltforschung entwickelt sich laufend weiter. Es geht um präzisere Messungen, ein besseres Verständnis von Prozessen und letztlich genauere Prognosen über die künftigen Veränderungen unserer Umwelt. Wo die Forschung heute steht und welche Herausforderungen bewältigt werden müssen, sind wichtige Themen der zweiten internationalen TERENO-Konferenz im Oktober 2018 in Berlin. Experten aus aller Welt werden erwartet.

Internationale
TERENO-Konferenz

8.–12. Oktober 2018
Berlin

ANGEMESSEN DÜNGEN

Projekt „AgriFusion“ entwickelt Webmodul für Landwirte

Wie können Ernteerträge gesteigert werden, ohne den Boden und das Grundwasser unnötig zu belasten? Wie viel Düngemittel ist an einem spezifischen Standort wirklich notwendig? Wie so oft kommt es auf die richtige Menge an. Damit Landwirte das für ihre Felder passende Maß finden, erstellt das Projekt „AgriFusion“ aus verschiedenen Datenquellen sogenannte Ertragspotentialkarten. Daraus entwickeln die Projektpartner das Webmodul „AgriFusion“, mit dem Landwirte künftig das Ertragspotential ihrer Ackerflächen berechnen können.

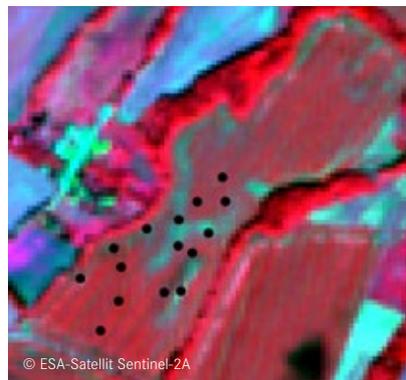


© GFZ/Katharina Heupel

Aus Messungen am Boden (u.l.) und Satellitendaten (u.r.) lässt sich ableiten, wie ertragreich ein Acker ist.



© GFZ/Katharina Heupel



© ESA-Satellit Sentinel-2A

„Um präzise Aussagen über das Ertragspotential eines Standortes treffen zu können, kombinieren wir zum Beispiel Fernerkundungsdaten, Geländemodelle, Bodenkarten und Ertragskartierungen“, sagt Katharina Heupel vom Helmholtz-Zentrum Potsdam – Deutsches GeoForschungszentrum GFZ. Neben dem GFZ sind die Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, die Fritzmeier Umwelttechnik GmbH und die Geoinformationsdienst GmbH beteiligt.

Referenzmessungen am Boden

„Wir als GFZ sind dabei für die Informationsbereitstellung aus optischen Satellitendaten und Radardaten zuständig“, erklärt Heupels Kollege Dr. Daniel Spengler. Um für den Ertrag relevante Vegetationsparameter wie Biomasse, Blattflächenindex oder Chlorophyllgehalt aus Satelliten-

bildern abzuleiten, sind Referenzmessungen am Boden notwendig. Neben Validierungsflächen in Bayern und Brandenburg erheben die Forscher auch Daten in der Region Demmin. Diese gehört bereits seit vielen Jahren zum TERENO-Observatorium „Nordostdeutsches Tiefland“, verschiedene Forschungseinrichtungen nutzen sie für Kalibrations- und Validationszwecke.

Aber auch das lokale Expertenwissen von Landwirten wird in den Prozess der Kartenerstellung einbezogen und im Modell verrechnet. „Schließlich kennen die Landwirte ihre Flächen in der Regel am besten“, so Heupel. Nach Ablauf des Projektes Ende Oktober 2019 soll das Modul verfügbar sein.

▶ Projekt „AgriFusion“

EDITORIAL

Zu Gast in Berlin



© FZ Jülich/Ralf-Uwe Limbach

Austausch ist wichtig, nur so kann sich Wissenschaft weiterentwickeln. Mit unserer zweiten internationalen TERENO-Konferenz im Oktober 2018 in Berlin wollen wir Forschern aus aller Welt Gelegenheit geben, über neue Ansätze und aktuelle Entwicklungen in der terrestrischen Umweltforschung zu diskutieren. Die künftigen Aufgaben sind klar: Wir müssen über Fachgrenzen hinaus noch enger zusammenarbeiten und Prognosen erstellen, wie sich die Umwelt in den kommenden Jahrzehnten entwickelt. Basis dafür sind Langzeit-Untersuchungen, wie wir sie in TERENO, aber auch in anderen Netzwerken durchführen.

Wir benötigen aber mehr als das. Der EU-Antrag, eLTER mit seinen über 120 Forschungseinrichtungen aus 21 Ländern zu einer dauerhaften europäischen Infrastruktur zu machen, ist ein wichtiger Schritt zu noch mehr Gemeinsamkeit und einer besseren Basis zur Erfassung von Langzeit-Daten (siehe Seite 6).

Wie wichtig solche Daten sind, zeigen etwa die Diskussionen um den massiven Rückgang der Biomasse von Insekten in Deutschland. Auch in TERENO untersuchen wir die Entwicklung, etwa durch ein Langzeit-Monitoring von Insekten im TERENO-Observatorium „Harz/Mitteldeutsches Tiefland“ (siehe Seite 8). Auch die Biodiversitätsforschung wird ein zentrales Thema auf der TERENO-Konferenz sein, ebenso Cosmic Ray Neutron Sensing, hydrologische Modellierung oder Treibhausgas-Emissionen. Wir freuen uns auf regen Austausch.

Zunächst aber: viel Vergnügen beim Lesen unserer aktuellen Ausgabe

Ihr Harry Vereecken

Koordinator TERENO



„EIN VORREITER FÜR HYDROLOGISCHE BEOBACHTUNG“

Interview mit dem dänischen Hydrogeologen Prof. Karsten Høgh Jensen, Mitglied des wissenschaftlichen Lenkungsausschusses von TERENO

Karsten Høgh Jensen, Professor an der Universität Kopenhagen, ist Experte für Hydrogeologie. Er ist Direktor des Hydrologischen Observatoriums HOBE in Dänemark und seit dem Start von TERENO 2008 Mitglied in dessen wissenschaftlichem Lenkungsausschuss. 2017 erhielt Karsten Jensen den Helmholtz International Fellow Award. Damit verbunden sind ein Preisgeld in Höhe von 20.000 Euro sowie eine Einladung, an einem oder mehreren Helmholtz-Zentren zu forschen.

Prof. Jensen, herzlichen Glückwunsch zum Helmholtz International Fellow Award. Welche Helmholtz-Zentren werden Sie besuchen und woran wollen Sie in Deutschland forschen?

In erster Linie plane ich, das Forschungszentrum Jülich zu besuchen, aber auch ein Aufenthalt am Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ wäre interessant, da es auch mit diesem Zentrum gemeinsame Forschungsinteressen gibt. Unsere Gruppe arbeitet seit vielen Jahren mit dem Bereich Agrosphärenforschung in Jülich zusammen, und diese Kooperation möchte ich gerne vertiefen. Dazu könnte auch der Austausch von Studenten und Nachwuchswissenschaftlern gehören. Meine Forschungsschwerpunkte sind hydrologische Beobachtungen und Modellierung von Flusseinzugsgebieten – ein Themenbereich, mit dem sich auch die Jülicher Agrosphärenforscher beschäftigen. Entsprechend liegt es nahe, während meines Aufenthalts gemeinsam daran zu forschen.

Nachhaltiges Wassermanagement wird immer wichtiger. Was sind aus Ihrer Sicht die wichtigen hydrologischen Forschungsfragen?

Nachhaltiges Wassermanagement erfordert ein solides wissenschaftliches Verständnis davon, wie sich hydrologische Prozesse gegenseitig beeinflussen und welche Rolle sie in Einzugsgebieten spielen. Unser Wissen über diese Prozesse müssen wir weiter ausbauen, an dieser Stelle kommen hydrologische Observatorien ins Spiel.

Was sind die Hauptaufgaben solcher Observatorien?

In den Observatorien können wir integrierte Feldversuche und -beobachtungen auf verschiedenen räumlichen und zeitlichen Skalen durchführen. Dabei nutzen wir nicht nur bewährte Verfahren, sondern auch innovative boden-, luft- und satellitengestützte Sensorik. Die Sensordaten helfen uns zu verstehen, wie Einzugsgebiete auf saisonale, interannuelle sowie Langzeitveränderungen reagieren, aber auch auf Extremereignisse. Vor allem sind die Observatorien notwendige Plattformen, um hydrologische Modelle zu entwickeln und zu testen. Diese Modelle beschreiben die hydrologische Dynamik in Einzugsgebieten und ermöglichen so ein nachhaltiges Wassermanagement angesichts von Landnutzungs- und Klimawandel.

Sie sind von Beginn an Mitglied im wissenschaftlichen Lenkungsausschuss von TERENO. Wie beurteilen Sie die bisherige Entwicklung der Initiative?

TERENO hat über die Jahre eine bemerkenswerte Entwicklung genommen und sich zu einem weltweiten Vorreiter für hydrologische Beobachtung und Beobachtungsplattformen entwickelt. Die Aktivitäten und die Zusammenarbeit mit TERENO waren eine große Anregung für unser HOBE-Projekt. Die in TERENO entwickelten Beobachtungs- und Modellierungsplattformen sind ebenso beeindruckend wie die bereits erzielten Forschungsergebnisse. Ich freue mich schon auf die anstehende TERENO-Konferenz und auf neue Ergebnisse, die dort hoffentlich vorgestellt werden.

Was sollten die nächsten Schritte von TERENO sein?

Ich würde empfehlen, die Forschungsdaten allen Interessierten über das TERENO-Datenportal zur Verfügung zu stellen. TERENO könnte außerdem seine Beobachtungsaktivitäten auf Prozesse in der Atmosphäre ausdehnen. Auch wäre es wichtig, Ergebnisse bezüglich der Einzugsgebiete auf die regionale Ebene zu übertragen.

Sie erwähnten das HOBE-Projekt, das mittlerweile seit mehr als zehn Jahren läuft. Was sind hier die wichtigsten Erkenntnisse?

Ein Anlass für die Gründung des HOBE-Projekts war es, den Wasserhaushalt auf unterschiedlichen räumlichen Skalen besser einzuschätzen – nicht zuletzt auf der Ebene von Einzugsgebieten. Dank unserer Forschung verstehen wir die hydrologischen Prozesse in unserem Untersuchungsgebiet, dem Einzugsgebiet des Flusses Skjern, viel besser, inklusive ihrer Quantifizierung und der damit verbundenen Unsicherheiten. Das gilt insbesondere für den Niederschlag – hier haben wir verbesserte sogenannte Bias-Korrektur-Modelle entwickelt – und für Energieflüsse, deren Dynamik wir bei verschiedenen Landoberflächen analysiert haben. Unsere Ergebnisse haben wir gemeinsam mit Satellitendaten in ein hydrologisches Modell integriert. Damit können wir nun den Wasserhaushalt eines Einzugsgebiets viel genauer bestimmen.

Und was sind Ihre Pläne für die Zukunft?

Die Zukunft von HOBE ist unsicher, da wir noch nicht die weitere Finanzierung der kompletten Infrastruktur sichern konnten. Drei Messstationen gehören nun dank nationaler Fördermittel zum europäischen ICOS-Netzwerk, dadurch kann bei diesen Stationen das Messprogramm bis 2021 weiterlaufen. Die restliche Infrastruktur kann möglicherweise nur noch bis 2019 weiterbetrieben werden, wenn keine neuen Fördermittel eingeworben werden. Wir hoffen, dass dann vielleicht die neue European Hydrological Data Platform ENOHA helfen kann.

Warum ist es wichtig, die internationale Zusammenarbeit zu stärken?

Weil wir unser Wissen und unsere Erfahrung über unterschiedliche klimatische und hydrologische Bedingungen teilen müssen. Nur so lassen sich Erkenntnisse generalisieren. Auch ist es hilfreich, sich über Erfahrungen mit neuen Instrumenten auszutauschen. Besonders wichtig ist es, eine allgemeine Datenplattform zu etablieren, damit die in unterschiedlichen Testgebieten gesammelten Daten für die Zukunft archiviert und für andere Forscher nutzbar gemacht werden – um Hypothesen zu überprüfen oder Modelle zu validieren.

Prof. Jensen, vielen Dank für das Gespräch!

TERENO INTERNATIONAL CONFERENCE 8.–12. OKTOBER 2018 IN BERLIN

Internationale TERENO-Konferenz gibt Überblick über Stand der terrestrischen Umweltforschung



Mitte Oktober wird Berlin für fünf Tage im Zentrum der terrestrischen Umweltforschung stehen. Das TERENO-Projekt lädt zur zweiten internationalen TERENO-Konferenz ein, um gemeinsam mit Forschern aus aller Welt über neue Ansätze und aktuelle Entwicklungen in der Forschung zu diskutieren. Die Teilnehmer aus allen Disziplinen der Geoforschung erwarten 15 Sessions zu den unterschiedlichsten Themen. Im Fokus stehen die großen Herausforderungen, die sich aus den vor allem durch Klima- und Landnutzungswandel ausgelösten Umweltveränderungen ergeben. In den Sessions führen renommierte Experten mit einem Vortrag in das jeweilige Thema ein. Ergänzt werden die Vortragsveranstaltungen durch Posterpräsentationen. Abgerundet wird das Programm der Konferenz durch Exkursionen zum Telegrafenberg am Helmholtz-Zentrum Potsdam – Deutsches GeoForschungszentrum GFZ, zu SoilCan-Lysimeterstandorten am Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) und zum Standort des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Berlin-Adlershof.

Veranstaltungsort:

Umweltforum, Pufendorfstr. 11, 10249 Berlin

Weitere Informationen etwa zum Programm, den verschiedenen Sessions und Exkursionen finden Sie unter:

► www.ufz.de/tereno2018

Termine und Fristen:

Anmeldung: sofort möglich (Frühbucherrabatt bis 15. Juli 2018)

Abstracts: bis 31. Mai 2018 einreichen

HIGHLIGHTS

Netzwerke für Langzeit-Umweltforschung im Fokus:

Eine der großen Herausforderungen aktueller Umweltforschung ist die Prognose, wie sich die Umwelt in den kommenden Jahrzehnten entwickeln wird. Langzeit-Untersuchungen der Umwelt sind ein Schlüssel zur Erforschung der Prozesse und Auswirkungen sich verändernder Umweltsysteme. Verschiedene nationale und internationale Netzwerke wie ILTER, ICOS, eLTER oder TERENO stellen sich dieser Herausforderung. Auf der Konferenz treffen sich Vertreter verschiedener Netzwerke zur Umweltforschung und diskutieren neue Ansätze integrierter Umweltbeobachtung. Zu den neuen Aktivitäten, die sich in Berlin präsentieren, zählt auch die neue Helmholtz-Initiative MOSES (Modular Observation Solutions for Earth Systems) – ein Netzwerk, das sich insbesondere der Erkundung dynamischer Umweltereignisse wie Trockenheiten oder Hochwasser widmet.

Innovative Messmethoden und Datenmanagement:

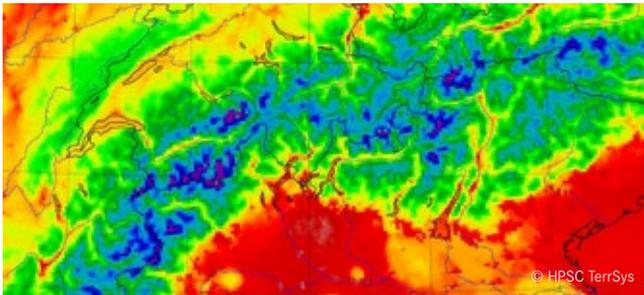
Neuartige Messmethoden – ob bodengestützt, über Fernerkundung aus der Luft oder über neue Satelliten zur Erderkundung – erlauben immer präzisere Einblicke in den Zustand und die Veränderungen unserer Umwelt. In Berlin werden unterschiedliche neuartige Messmethoden wie Cosmic-Ray Neutron Sensing zur Erfassung oberflächennaher Bodenfeuchte mithilfe kosmischer Strahlung, neue Ansätze des Biodiversitätsmonitorings sowie Fortschritte in der Fernerkundung vorgestellt und diskutiert. Die technologischen Fortschritte im Umweltmonitoring führen jedoch auch zu immer größer werdenden Datenmengen und wachsenden Anforderungen an das Management solcher Daten. Die neuartigen Herausforderungen im Umgang mit Forschungsdaten stellen einen weiteren inhaltlichen Schwerpunkt der TERENO-Konferenz dar.

Integrierte Umweltforschung:

Um die Komplexität der Veränderungen in Struktur und Funktion unserer Ökosysteme zu verstehen, sind integrierte Ansätze der Umweltforschung unerlässlich, die eine Forschungskoooperation über die unterschiedlichen Disziplinen hinweg erlauben. Auf der TERENO-Konferenz stellen Wissenschaftler verschiedenste Facetten moderner Umweltforschung vor: von der Biodiversitätsforschung über die hydrologische Modellierung und die Bodenforschung bis hin zur Erforschung der Zusammenhänge von Treibhausgas-Emissionen und zur Erfassung biogeochemischer Prozesse im System Boden-Pflanze-Atmosphäre.



FALL SCHOOL: MODELLIEREN AM SUPERCOMPUTER



Mit TerrSysMP lässt sich etwa die Lufttemperatur vorhersagen.

Supercomputing wird auch für die terrestrische Modellierung immer wichtiger, nicht nur für die Klimaforschung, sondern auch für Hydrologie oder die Erforschung von Georessourcen. Einblicke in die theoretischen und technischen Zusammenhänge erhielten 31 Nachwuchswissenschaftler aus aller Welt bei der 2. Fall School des Kompetenzzentrums High-Performance Scientific Computing in Terrestrial Systems (HPSC TerrSys) in Bonn.

Im Mittelpunkt stand die Anwendung der Terrestrial Systems Modeling Platform (TerrSysMP), einer von Jülicher, Bonner und Kölner Wissenschaftlern entwickelten Modellierungsplattform. Die Teilnehmer aus unterschiedlichen geowissenschaftlichen

Disziplinen lernten dabei eigenständig gekoppelte Modellsysteme kennen, bei denen wie hier ein Hydrologie-, Landoberflächen- und Atmosphärenmodell wechselwirken. Das intensive Praxis-Training ist gerade für Nachwuchswissenschaftler notwendig, um solche komplexe Modellierungswerkzeuge und Hochleistungsrechnersysteme besser verstehen und effizient nutzen zu können.

Neben praktischen Übungen auf Jülicher Supercomputern hielten Spezialisten des Jülich Supercomputing Centre sowie europäische und US-amerikanische Experten Vorträge zu speziellen Herausforderungen, etwa Big-Data-Analysen und -Visualisierungen, aber auch zu geowissenschaftlichen Themen, etwa wie mit hydrologischen Modellen die Rolle des Grundwassers im Klimasystem untersucht werden kann.

Die Fall School 2017 wurde vom EU-Projekt Energy Orientated Centre of Excellence in Computing Applications (EoCoE) gefördert. Auch 2018 wird das Centre for High-Performance Scientific Computing in Terrestrial Systems in Kooperation mit dem Geverbund ABC/J eine Fall School anbieten, diesmal allerdings in Ghana, Westafrika, im Rahmen der Pan-African Soil Challenge, gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung.

► Dr. Klaus Gørgen
► Dr. Wendy Sharple

E-Mail: k.goergen@fz-juelich.de
E-Mail: w.sharple@fz-juelich.de

10 JAHRE TERENO-WORKSHOP

Kleines Jubiläum: Im September 2017 führte TERENO zum zehnten Mal seinen jährlichen Workshop durch, dieses Mal in Garmisch-Partenkirchen, organisiert vom Institut für Meteorologie und Klimaforschung (IMK-IFU) des Karlsruher Instituts für Technologie. Mehr als 60 Experten trafen sich zu Fachvorträgen und Workshops rund um das Thema „Interaktion zwischen Boden, Pflanze und Atmosphäre“. Die TERENO-Initiative bietet mit dem jährlichen Workshop eine Gelegenheit, sich untereinander, aber auch mit Gästen anderer Forschungseinrichtungen auszutauschen.

Das breit gefächerte Spektrum der Impulsvorträge reichte von den für die terrestrische Forschung verfügbaren Fernerkundungsdaten über direkte und indirekte Effekte von erhöhtem CO₂ auf ökosystemare Stoffflüsse bis hin zur Anwendung von Cosmic-Ray-Messungen im Rahmen hydrologischer Prozessstudien. Die Koordinatorin des Helmholtz-Projekts MOSES, Dr. Ute Weber, stellte den aktuellen Stand der Aktivitäten bezüglich der mobilen und flexibel einsetzbaren MOSES-Messsysteme vor, die zum Beispiel zur Erfassung der kurz- und langfristigen Auswirkungen von Hitzewellen und hydrologischen Extremen eingesetzt werden können. Die Vortragsreihe wurde in diesem Jahr durch Fachvorträge, meist von Nachwuchswissenschaft-



Besuch der Forschungsstation Schneefernerhaus auf der Zugspitze

lern, zu Arbeiten aus den verschiedenen TERENO-Observatorien abgerundet. Einen tieferen Einblick in laufende TERENO-Aktivitäten konnten sich die Workshop-Teilnehmer bei einer Poster-Session verschaffen.

Drei gesonderte Diskussionsrunden widmeten sich der Interaktion von TERENO, MOSES und der Initiative Integrated Carbon Observation System (ICOS) sowie den TERENO-Aktivitäten im Bereich Cosmic-Ray-Messungen. Erörtert wurde auch, welche Themenfelder bereits heute, aber auch zukünftig im Rahmen integrierter Mo-

dellierung übergreifend von verschiedenen Forschungszentren bearbeitet werden können.

Der mit unabhängigen Wissenschaftlern besetzte TERENO-Beirat lobte die sehr erfolgreiche TERENO-Forschung, die international eine große Sichtbarkeit erhalten habe. Abschließend hatten die Mitglieder des TERENO-Beirats und des wissenschaftlichen Lenkungsausschusses die Gelegenheit, bei einer Exkursion auf die Zugspitze die Arbeiten der Umweltforschungsstation Schneefernerhaus im Bereich Höhen- und Klimaforschung näher kennenzulernen.

► TERENO-Workshop 2017: Programm und Vorträge

AUF DEM WEG ZUR EUROPÄISCHEN FORSCHUNGSINFRASTRUKTUR

eLTER-Konferenz in Malaga diskutiert über weiteres Vorgehen

Die europäische Umweltforschung schaut gespannt nach Brüssel. Aus der European Long-Term Ecosystem and Socio-Ecological Research Infrastructure (eLTER), einem europäischen Netzwerk von über 160 Testgebieten (siehe TERENO-Newsletter 2015/1), soll eine dauerhafte europäische Infrastruktur werden. Daher haben 120 Forschungseinrichtungen aus 21 Ländern im Sommer 2017 einen Antrag bei der Europäischen Union gestellt, eLTER in die ESFRI-Roadmap aufzunehmen. Unter den Antragstellern sind auch mehrere TERENO-Mitglieder.

ESFRI steht für European Strategy Forum on Research Infrastructures und wurde 2002 gegründet, um in verschiedenen Bereichen eine gemeinsame europäische Forschungsinfrastruktur aufzubauen und zu betreiben. Ende 2018 soll die Entscheidung fallen, ob eLTER aufgenommen wird.

Bei dem dreitägigen Treffen der eLTER-Mitglieder im spanischen Malaga Ende November 2017 war zu spüren, dass der Antrag viel Schwung und Enthusiasmus ausgelöst hat. 89 Teilnehmer aus 28 Ländern waren gekommen, um sich auf der Konferenz über die bisherigen Schritte

zu informieren und über die langfristigen Ziele zu diskutieren. Dabei ging es um Fragen wie: Welche wissenschaftlichen Anforderungen stehen künftig im Fokus, wie können diese über eLTER erfüllt werden und wie soll sich die bestehende eLTER-Infrastruktur im Rahmen von ESFRI weiterentwickeln? Ein wichtiger Punkt sind hier gemeinsame Standards für die Observatorien. Auch die internationale Zusammenarbeit über Europa hinaus soll vertieft werden, weshalb beispielsweise Hank Loescher, Direktor des National Ecological Observatory Network (NEON) in den USA, und Beryl Morris, Direktorin des Terrestrial Ecosystem Research Network (TERN) in Australien, teilnahmen.

Die eLTER-Gemeinschaft ist optimistisch. Mit eLTER als europäischer Infrastruktur könnten die Ökosystem-, die Critical-Zone- und die sozio-ökologische Forschung in Europa einen weiteren Schub erhalten. Das wäre wichtig, um etwa die Auswirkungen des globalen Wandels auf Ökosystem und Biodiversität besser erforschen zu können.



ABSCHLUSS-SYMPOSIUM DES DEUTSCH-POLNISCHEN PROJEKTS ICLEA



Mensch und Landschaftsentwicklung waren Thema der Exkursion in die Lausitz.

Fünf Jahre haben deutsche und polnische Wissenschaftler im Virtuellen Helmholtz Institut ICLEA (Integrated Climate and Landscape Evolution Analyses) Klimawandel und Landschaftsentwicklung in Nord- und Mitteleuropa seit der letzten Eiszeit erforscht. Vom 7. bis 9. Juni 2017 trafen sich rund 100 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler im Helmholtz-Zentrum Potsdam – Deutsches GeoForschungs-Zentrum GFZ zum internationalen Abschluss-Symposium für das Virtuelle Institut.

„Die langfristige Mission von ICLEA war die Bereitstellung einer substantiellen Datengrundlage für ein nachhaltiges Umweltmanagement auf der Basis eines fundierten Prozessverständnisses“, so ICLEA-Koordinator Dr. Markus J. Schwab vom GFZ. Dafür haben die Forscher vom GFZ, von den Universitäten Greifswald und Cottbus sowie der Polnischen Akademie der Wissenschaften Torun innovative Methoden aus der Limnogeologie, der Geomorphologie und Bodenkunde, der Hydrologie sowie der Dendrochronologie und der Fernerkundung eingesetzt – auch mithilfe der Infrastrukturen des TERENO-Observatoriums „Nordostdeutsches Tiefland“.

Auf dem Symposium wurden Klimadynamik und Landschaftsentwicklung in der baltischen Tiefebene seit der letzten Eiszeit diskutiert. Dabei hat sich gezeigt, dass der Mensch schon vor tausenden von Jahren stärker in die Landschaft eingegriffen hat als bisher gedacht. Andererseits waren zum Beispiel Seespiegelschwankungen unter natürlichen Bedingungen zu Beginn unserer jetzigen Warmzeit deutlich stärker als die heute beobachteten. Ein zentrales Fazit war die Erkenntnis, dass die Geschichte unserer Landschaft sehr komplex ist und noch viele Fragen ungeklärt sind. Einige dieser Themen wie abrupte Klimaänderungen und Wechselbeziehungen zwischen Mensch, Umwelt und Klima wurden von internationalen Gastrednern aufgegriffen. Die intensive Diskussion zeigte, dass es weiterer Anstrengungen bedarf, um unsere Landschaft und ihre Änderungen wirklich zu verstehen.

ICLEA Final Symposium 2017:
Abstraktband und Exkursionsführer
► DOI: [10.2312/GFZ.b103-17037](https://doi.org/10.2312/GFZ.b103-17037)



MOBICOS: NATURNAHE VERSUCHE IN GESCHÜTZTER UMGEBUNG

Seit 2012 betreibt das Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ) mit MOBICOS ein Netzwerk von acht mobilen Laboren, mit dem die Auswirkungen des Klima- und Landnutzungswandels auf Fließgewässer erforscht werden können. Beispielsweise lassen sich mit den Messinstrumenten und Analysegeräten Folgen von Umweltveränderungen für Ökosysteme, aber auch Konsequenzen für Umweltprozesse und -funktionen ermitteln.

So haben UFZ-Forscher mit MOBICOS den Einfluss des Klima- und Landnutzungswandels auf Stoffkreisläufe untersucht. Im Fokus stand ein neuer Ansatz, um herauszufinden, wie die Umwandlung von gelöstem organischen Material (DOM) und Bakterienaktivitäten zusammenhängen. In einem anderen Projekt konnten UFZ-Wissenschaftler sehr genau bestimmen, wie die Hydrodynamik in Flüssen den Aufbau und die Zusammensetzung von Biofilmen beeinflusst. Offensichtlich werden Biofilme kompakter, wenn die Fließgeschwindigkeit und die Strömungsturbulenzen im Flussbett hoch sind und von Natur aus zeitlich und räumlich schwanken.



Schnell und einfach zu transportieren: die MOBICOS-Container

Flexibel anpassen

Solche Untersuchungen sind mit MOBICOS möglich, weil die Labore sehr naturnahe Versuchsbedingungen bieten. Wasser aus dem zu untersuchenden Fließgewässer wird ohne störende Einwirkungen in Versuchsbecken in den Containern geleitet, analysiert und für ökologische Experimente genutzt. Die Versuchsbedingungen lassen sich dabei flexibel und gezielt an gewünschte Anforderungen anpassen. Forscher können dort zum Beispiel Einflüsse einer veränderten Landnutzung nachstellen, etwa wie Ökosysteme auf Stressfaktoren wie übermäßige Nährstofffrachten reagieren. Oder sie testen, was passiert, wenn sich Wassertemperatur oder Schadstoffbelastung verändern.

Ein weiterer Vorteil: Dadurch, dass die Labore in Containern untergebracht sind, sind die Experimente und Geräte vor Gefahren wie Hochwasser, aber auch vor Vandalismus geschützt. Das kompakte Design der Container ermöglicht es außerdem, sie schnell und einfach an andere Standorte zu verlegen – ideal für große Untersuchungsgebiete wie die TERENO-Observatorien. „MOBICOS eröffnet damit völlig neue Perspektiven in der Fließgewässerforschung“, sagt Dr. Helge Norf, der Koordinator der Forschungsplattform.

Kamjunke, N. et al. (2017). *A new approach for evaluating transformations of dissolved organic matter (DOM) via high-resolution mass spectrometry and relating it to bacterial activity.* *Water research*, 123, 513-523.

▶ Doi: [10.1016/j.watres.2017.07.008](https://doi.org/10.1016/j.watres.2017.07.008)

Risse-Buhl, U. et al. (2017) *The role of hydrodynamics in shaping the composition and architecture of epilithic biofilms in fluvial ecosystems.* *Water research* 127: 211-222.

▶ Doi: [10.1016/j.watres.2017.09.054](https://doi.org/10.1016/j.watres.2017.09.054).

▶ MOBICOS

DREI FRAGEN AN CARSTEN MONTZKA



Der Jülicher Geograf Dr. Carsten Montzka ist neuer Co-Leiter einer Arbeitsgruppe zur Validierung von Satellitendaten zur Bodenfeuchte. Die Gruppe gehört zum Committee on Earth Observation Satellites (CEOS), einer internationalen Vereinigung von Fernerkundungsexperten.

Herr Montzka, womit beschäftigt sich Ihre Arbeitsgruppe?

Wir sind Teil einer Untergruppe der CEOS-Arbeitsgruppe Kalibrierung und Validierung. Es geht darum, Standards zu definieren, nach denen Forscher auf der ganzen Welt Satellitendaten validieren können. Unser konkreter Part ist hier die Bodenfeuchte.

Warum ist Validierung wichtig?

Satellitentechnologie und Messmethoden werden immer besser. Dennoch ist es unerlässlich, die Ergebnisse zu validieren, um sicherzugehen, dass die Qualität der Daten und der daraus generierten Produkte stimmt. Globale Satellitenmessungen der Bodenfeuchte haben beispielsweise eine Auflösung von 10 bis 40 Kilometer. Die kann man nicht mit wenigen Messpunkten kontrollieren, die ein Volumen von ein paar Kubikzentimetern haben.

Was wird stattdessen gemacht?

Um die Genauigkeit der Satellitendaten zu überprüfen, werden Netzwerke wie etwa die TERENO-Observatorien benötigt. Aber auch die müssen eine bestimmte Genauigkeit erfüllen. Im Dialog mit der gesamten Community erstellen wir ein Handbuch, das als Leitfaden dienen soll. Zum Beispiel eignen sich nicht nur Bodensonden dazu, Referenzdaten zum Vergleich mit Satellitendaten zu bekommen. Es können auch Cosmic-Ray-Sensoren genutzt werden, auch diejenigen an den TERENO-Standorten. Zu klären sind aber Dinge wie: Welche Qualität müssen Referenzdaten haben oder wie viele Referenzpunkte werden benötigt? Wir tauschen uns dazu laufend mit anderen Forschern aus, damit am Ende alle von „Good-Practice“-Beispielen profitieren können.

▶ CEOS-Untergruppe „Land Product Validation“, Schwerpunkt Bodenfeuchte

IMMER WENIGER INSEKTEN

Internationale Studie sorgt für Diskussionen / UFZ-Forscher erfassen Bienenbestand

Ein Studie von deutschen, niederländischen und englischen Forschern (Hallmann et al. 2017) ließ 2017 aufhorchen: Sie belegt, dass die Biomasse fliegender Insekten in Deutschland in den vergangenen 27 Jahren um über 75 Prozent geschrumpft ist. Über die Ursachen für den Rückgang herrscht allerdings noch Unklarheit. Auch muss noch untersucht werden, welche Arten wie stark betroffen sind. Dazu tragen auch Langzeit-Untersuchungen im TERENO-Observatorium „Harz/Mitteldeutsches Tiefland“ bei.



Die Weiden-Sandbiene hat sich auf bestimmte Weidenarten spezialisiert.

Seit 2010 untersuchen Wissenschaftler des Helmholtz-Zentrums für Umweltforschung – UFZ den Bestand von Wildbienen an sechs überwiegend landwirtschaftlich geprägten Standorten im TERENO-Observatorium in Sachsen-Anhalt. Nach den Roten Listen der gefährdeten Arten nimmt sowohl in dem Bundesland als auch in Deutschland insgesamt die Artenvielfalt bei den Bienen ab. So gelten nur 207 der insgesamt 561 in Deutschland heimischen Arten als nicht gefährdet. „Umso erstaunlicher, dass wir in unseren Insektenfallen in der landwirtschaftlich dominierten sogenannten „Normallandschaft“ 270 verschiedene Arten gefunden haben. Aus den bisher verfügbaren Datensätzen von 2010 bis 2015 können wir keinen Rückgang der gefangenen Individuen ablesen. Zu großen Schwankungen kam es 2013, als mit *Andrena helveola* und *A. haemorrhoa* zwei sogenannte generalistische Arten geradezu massenhaft auftraten. Solche Arten benötigen keine bestimmten Pflanzen oder speziellen Nistplätze zum Überleben“, fasst UFZ-Wissenschaftler Dr. Mark Frenzel die bisherigen Ergebnisse zusammen.



Die UFZ-Forscher aktivieren ihre Fallen jedes Jahr zwischen April und September. Sie werden im Frühjahr und im Frühsommer jeweils dreimal im Abstand von 14 Tagen geleert. In jedem der rund 4 mal 4 Kilometer großen Testgebiete sind 16 Insektenfallen im Übergangsbereich von Ackerflächen und naturnahen Lebensräumen wie Hecken oder Wäldern aufgestellt. Dies ist ein wichtiger

Unterschied zur Studie von Hallmann et al. (2017) – diese hatten überwiegend Insektenfallen in Naturschutzgebieten und nur zum Teil in der Agrarlandschaft ausgewertet. „Das ändert aber nichts daran, dass deren Studie belegt, dass es sich bei dem Rückgang in der Tat um ein großflächiges Phänomen handelt. Zugleich zeigt sie, wie wichtig kontinuierliche Langzeitmessungen nach gleichen Muster sind – vor allem bei Insekten-Gemeinschaften, die sowohl im Hinblick auf ihre Biomasse als auch in ihrer Funktion in Ökosystemen sehr große Bedeutung haben“, so der UFZ-Wissenschaftler.

Indikator für Landschaftsänderung

Gerade Wildbienen spielen eine entscheidende Rolle für die heimischen Nutz- und Wildpflanzen. Sie zählen ebenso wie Honigbienen zu den wichtigsten Blütenbestäubern. Sehr viele Wildbienenarten sind jedoch nur auf wenige oder sogar nur eine einzige Pflanzenart spezialisiert. Das bedeutet, dass sie auf passende Nistplätze und ausreichend

Nahrung in der Natur angewiesen sind – anders als die Honigbiene, deren Stock von Bienenzüchtern betreut wird. Darum gelten Wildbienen als gute Indikatororganismen: Veränderungen bei der Bienenfauna können lokale Veränderungen in der Landschaft widerspiegeln.

„Allerdings haben wir an unseren Untersuchungsstandorten bisher noch keinen eindeutigen Beleg für einen Zusammenhang zwischen Veränderungen in Bienengemeinschaften und der Landnutzung finden können“, berichtet Frenzel. „Unsere Ergebnisse zeigen vielmehr, dass Faktoren wie Temperatur und Niederschlag die Menge und die Zusammensetzung der Bienenarten stark beeinflussen.“ Hier besteht noch Forschungsbedarf, da der bisherige Untersuchungszeitraum nicht ausreicht, um valide Langzeit-Ergebnisse zu liefern. Hallmann et al. (2017) vermuten, dass vor allem die Intensivierung der Landwirtschaft für den Rückgang der Insektenbiomasse verantwortlich ist. Klimawandel oder landschaftliche Veränderungen als Ursache seien aus ihrer Sicht eher unwahrscheinlich.

Einfluss des Klimas unklar

Doch das ist nicht unumstritten, denn wie Prof. Josef Settele, Leiter der Arbeitsgruppe Tierökologie am UFZ, bereits gegenüber dem Science Media Center sagte, konnten die Autoren „nicht alle klimatisch relevanten Faktoren einschließen. Daher kann das Klima als wichtiger Faktor nicht ausgeschlossen werden. Zum Beispiel können klimatische Effekte auf der Landschaftsebene, wie höhere Temperaturen, in Kombination mit erhöhtem Stickstoffeintrag zu dichter Vegetation und dadurch kühlerem Mikroklima führen, was Effekte kaschieren kann.“

Viele Fragen sind daher noch offen – und es wird immer wieder neue Erkenntnisse geben. So auch in den sechs Standorten im TERENO-Observatorium „Harz/Mitteldeutsches Tiefland“: „Selbst an Standorten mit wenig naturnahen Lebensräumen und vergleichsweise wenig Bienen haben wir eine große Vielfalt von Bienenarten entdeckt. Allerdings machen trotz großer Artenvielfalt jeweils nur wenige Arten den Löwenanteil aller Individuen aus. Es handelt sich hierbei überwiegend um wenige generalistische Arten, die den Großteil der Bestäubung in den untersuchten Landschaften übernehmen“, berichtet Mark Frenzel.

Hallmann CA, Sorg M, Jongejans E, Siepel H, Hofland N, Schwan H, et al. (2017). *More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas.* PLoS ONE 12(10): e0185809

► [Doi: doi.org/10.1371/journal.pone.0185809](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185809)

Creutzburg, F., Frenzel, M. (2016). *Langzeit-Untersuchung von Wildbienen in Agrarlandschaften in Sachsen-Anhalt im TERENO-Projekt (Hymenoptera: Apoidea).* Entomologische Zeitschrift 126 (4), 225 – 240.

► www.researchgate.net/publication/316601606

► Zugriff auf die Daten zu den Bienen („wild bees“)

► Science Media Center: Rückgang der Insektenbiomasse um über 75 Prozent

AUCH CHEMISCHE REAKTIONEN KÖNNEN LACHGAS IM BODEN BILDEN



© Shuorong Liu

Bodenproben vom Standort Wüstabach

Jülicher Agrosphärenforscher haben in den letzten Jahren groß angelegte Bodenprobenahmen am Standort Wüstabach im TERENO-Observatorium „Eifel/Niederrheinische Bucht“ durchgeführt. Die Proben wurden aufwendig analysiert. Prof. Nicolas Brüggemann und sein Team stellten dabei fest, dass auch chemische Reaktionen im Boden das Treibhausgas Lachgas (N_2O) bilden können. Bisher war bekannt, dass Lachgas im Boden als Nebenprodukt bei der mikrobiellen Umsetzung von Stickstoff entsteht.

Die Jülicher Wissenschaftler untersuchten bei den Proben wichtige Bodenparameter wie Kohlenstoffgehalt, pH-Wert sowie Gehalt an Nähr-elementen. Sie beschäftigten sich aber auch mit den Stickstoff-Umsetzungen im Boden und deren Zusammenhang mit Lachgas-Emission. Hierbei setzten sie auch ein neues, in Jülich entwickeltes Verfahren zum Nachweis von Hydroxylamin (NH_2OH) im Boden ein (siehe TERENO-Newsletter 2014/1). NH_2OH ist ein sehr reaktives Zwischenprodukt der sogenannten Nitrifikation, einer von Mikroorganismen durchgeführten Umsetzung von Ammonium zu Nitrit und Nitrat. „Wir

konnten zeigen, dass die potenzielle N_2O -Bildung, also die im Labor gemessene N_2O -Freisetzung aus den an vielen Stellen entnommenen Bodenproben, stark vom NH_2OH -Gehalt des Bodens abhing. Je mehr NH_2OH der Boden enthielt, desto höher war auch die im Labor gemessene N_2O -Bildung“, fasst Nicolas Brüggemann zusammen.

Laborexperiment bestätigt Analyse

Mithilfe eines speziellen mathematischen Verfahrens identifizierten die Forscher neben dem NH_2OH -Gehalt des Bodens auch den pH-Wert sowie den Gehalt an organischem Kohlenstoff und Mangan als wichtige Kontrollfaktoren der N_2O -Bildung. Um diesen Zusammenhang näher zu untersuchen, führten sie ein besonderes Laborexperiment durch. Hierzu stellten sie künstliche Bodenmischungen mit unterschiedlichen Gehalten an organischem Material und Mangandioxid (MnO_2) sowie mit verschiedenen pH-Werten her. Dann gaben die Wissenschaftler zu diesen diversen Mischungen jeweils die gleiche Menge NH_2OH hinzu und bestimmten anschließend die daraus resultierende N_2O -Bildung. Das Experiment bestätigte die Ergebnisse der Untersuchungen des Waldbodens vollständig. „Es hat demonstriert, dass auch auf rein chemische Weise N_2O aus NH_2OH in erheblichem Umfang im Boden gebildet werden kann, sofern das NH_2OH von den Mikroorganismen auch nur in geringem Umfang in den Boden freigesetzt wird“, so Brüggemann.

Liu, S. et al. (2017). *Interactive effects of MnO_2 , organic matter and pH on abiotic formation of N_2O from hydroxylamine in artificial soil mixtures.* Scientific Reports 6,:39590.

▶ Doi: [10.1038/srep39590](https://doi.org/10.1038/srep39590)

SPURENSUCHE IM WÜSTEBACH: DYNAMIK VON NITRAT UND GELÖSTEM ORGANISCHEN KOHLENSTOFF

Überall auf der Welt steigt in Süßwassersystemen die Konzentration von Nitrat und gelöstem organischen Kohlenstoff (DOC). Das zeigen Untersuchungen der letzten 20 Jahre. Dass es einen Zusammenhang zwischen den beiden Konzentrationen gibt, ist lange bekannt. Doch noch ist nicht vollständig verstanden, warum es diese enge Beziehung gibt. Ebenfalls ist es unklar, warum die DOC- und Nitrat-Werte immer wieder zu unterschiedlichen Zeitpunkten innerhalb eines Jahres hoch oder niedrig sind – etwa in Waldbächen wie dem Wüstabach in der Eifel. Jülicher Agrosphärenforscher und ihre Kollegen von der Universität Bonn haben bei Untersuchungen am Wüstabach festgestellt, dass Grundwasser und oberflächennaher Abfluss eine wichtige Rolle spielen.

Die biogeochemischen Kreisläufe von Nährstoffen wie Stickstoff und Kohlenstoff sind auf unserem Planeten eng miteinander verbunden. Eine steigende Konzentration von Nitrat und DOC führt zu einer übermäßigen Anreicherung des Gewässers mit Nährstoffen, zur sogenannten Eutrophierung, und zu einer Braunfärbung des Wassers. „Darunter leidet die Wasserqualität. Für die Trink-



© Forschungszentrum Jülich

Messstation am Wüstabach

wassernutzung wird die Farbe chemisch entfernt, das bedeutet zusätzliche Kosten“, erklärt Dr. Roland Bol vom Forschungszentrum Jülich, einer der Autoren der Studie.

Das Forscherteam hat vor allem interessiert, was die Verweilzeit von DOC und Nitrat im Wüstabach beeinflusst. Traditionelle Methoden, um den Weg des Wassers nachzuver-

folgen, verknüpften sie mit einer speziellen Methode zur Analyse von unterschiedlichen Zeitreihen, der Wavelet Transform Coherence (WTC). „Wir konnten dadurch herausfinden, dass der Wasserabfluss den Transport von DOC und Nitrat entscheidend beeinflusst – und zwar je nachdem, welche Abflusskomponente im Bachwasser dominiert: das langsam fließende Grundwasser oder das schneller fließende Oberflächenwasser“, sagt Susanne Weigand von der Universität Bonn, Erstautorin der Studie. Dominierte das Bachwasser, nahm bei steigender DOC-Konzentration die Nitrat-Konzentration fast gleichzeitig ab. Das galt auch, wenn weder Oberflächen- noch Grundwasser vorherrschten. Anders, wenn Grundwasser dominierte: Dann fielen die Unterschiede zwischen beiden Konzentrationen deutlich geringer aus und außerdem dauerte es bis zu mehreren Monaten, bis sich nicht nur eine, sondern beide Konzentrationen veränderten.

Weigand, S. et al. (2017) *Spatio-temporal dependency of dissolved organic carbon to nitrate in stream- and groundwater of a humid forested catchment – a wavelet transform coherence analysis.* Vadose Zone Journal 16.

▶ Doi: [10.2136/vzj2016.09.0077](https://doi.org/10.2136/vzj2016.09.0077)

BAYERISCHER KLIMA-ALLIANZ BEIGETRETEN

Seit 2017 ist der Campus Alpin des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) Mitglied der Bayerischen Klima-Allianz. Am Campus Alpin in Garmisch-Partenkirchen forscht das Institut für Meteorologie und Klimaforschung – Atmosphärische Umweltforschung (IMK-IFU) des KIT, eine der sechs an TERENO beteiligten Helmholtz-Einrichtungen. Die Klima-Allianz ist ein Bündnis aus

Wirtschaft, Wissenschaft, Gesellschaft und Politik, um in Bayern das Bewusstsein für den Klimaschutz zu stärken, Informationen bereitzustellen und Handlungsmöglichkeiten aufzuzeigen. Das IMK-IFU bringt seine wissenschaftliche Expertise in die Allianz ein.

► [Bayrische Klima-Allianz](#)

JÜLICHER WETTERRADAR MODERNISIERT



© Forschungszentrum Jülich / Ralf-Uwe Limbach

Die Messdaten des Jülicher Wetterradars auf der Sophienhöhe im TERENO-Observatorium „Eifel/Niederrheinische Bucht“ sind nach Abschluss von Modernisierungsarbeiten wieder online. Nach dem Austausch von Motoren, Steuer- und Empfangseinheiten hat sich außerdem das Verhältnis zwischen Empfangssignal und störendem Rauschen verbessert. Die Modernisierung war notwendig geworden, da wichtige Ersatzteile wie etwa die Antriebsmotoren nicht mehr produziert wurden. Um einen Motorscha-

den und damit einen Totalausfall des Wetterradars für einen längeren Zeitraum zu vermeiden, wurde die Antennenplattform des Wetterradars eine Zeit lang nur noch eingeschränkt genutzt. Durch den Austausch ist die Ersatzteilversorgung gesichert und dadurch der langfristige Betrieb des Radars. Die Umbaukosten in Höhe von 445.000 Euro teilten sich die Helmholtz-Gemeinschaft, der Bereich Agrosphärenforschung des Forschungszentrums Jülich und der DFG-Sonderforschungsbereich Transregio 32. Jülicher Agrosphärenforscher betreiben das Radar seit 2009 in Kooperation mit dem Meteorologischen Institut der Universität Bonn, das ein baugleiches Radar in Bonn betreibt. Die „Zwillinge“ lassen sich koppeln und liefern so zusätzliche Informationen.

► [Radardaten online](#)

UNTERSUCHUNGSGEBIET IN SPANIEN ERWEITERT

Die regionale Erdbeobachtungsplattform im spanischen Picassent, die Jülicher Agrosphärenforscher gemeinsam mit ihren Kollegen von der Polytechnischen Universität Valencia betreiben, hat einen weiteren Standort bekommen. Neben dem Zitrusfeld bei Picassent haben die Forscher auch ein Gebiet bei

Olocou mit Messinstrumenten ausgestattet. Dort untersuchen sie die Auswirkungen von Dürren sowie Sturzfluten, die immer wieder vorkommen. Die TERENO-Aktivitäten in der Mittelmeerregion (siehe TERENO-Newsletter 2016/2) werden über die Helmholtz-Initiative ACROSS finanziert.

ZWILLINGE BEOBACHTEN ERDOBERFLÄCHE

Seit dem 7. März 2017 umkreist der europäische Erdbeobachtungssatellit Sentinel-2B die Erde – und ergänzt seinen knapp zwei Jahre zuvor gestarteten Zwillingssatelliten Sentinel-2A. Die beiden dokumentieren aus 786 Kilometern Höhe vor allem Veränderungen der Landoberfläche und der Vegetation. Alle fünf Tage überfliegen sie dieselbe Stelle und machen dabei Spektralaufnahmen mit einer Auflösung zwischen zehn und sechzig Metern. Die Daten der Mission, die kostenlos zur Verfügung gestellt werden, sind auch für die TERENO-Forscher

interessant. Am TERENO-Standort DEMIN hatten Wissenschaftler der Universität Würzburg, unterstützt vom Deutschen Fernerkundungsdatenzentrum (DFD/DLR), Vorarbeiten für die Sentinel-2-Mission geliefert (siehe TERENO-Newsletter 2016/1). Die Sentinel-Satelliten, die die Europäische Weltraumorganisation ESA entwickelt hat, sind Teil des Copernicus-Programms der Europäischen Kommission.

► [Sentinel-2-Mission der ESA](#)

KONTAKT | KOORDINATION

Dr. Heye Bogena
Institut Agrosphäre (IBG-3)
Forschungszentrum Jülich
Tel.: 0 24 61/61-67 52
E-Mail: h.bogena@fz-juelich.de

Dr. Ralf Kiese
Institut für Meteorologie und Klimaforschung (IMK-IFU)
Karlsruher Institut für Technologie
Tel.: 0 88 21/1 83-1 53
E-Mail: ralf.kiese@kit.edu

Dr. Ingo Heinrich
Deutsches GeoForschungszentrum GFZ
Tel.: 03 31/2 88 19 15
E-Mail: heinrich@gfz-potsdam.de

Dr. Steffen Zacharias
Department Monitoring- und Erkundungstechnologien
Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ
Tel.: 03 41/2 35-13 81
E-Mail: steffen.zacharias@ufz.de



FZJ Forschungszentrum Jülich
(Koordination)

DLR Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt

KIT Karlsruher Institut für Technologie

HMGU Helmholtz Zentrum München – Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt

UFZ Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung

GFZ Helmholtz-Zentrum Potsdam – Deutsches GeoForschungszentrum

IMPRESSUM

Herausgeber: TERENO

Redaktion und Text: Christian Hohlfeld

Grafik und Layout: Bosse und Meinhard
Wissenschaftskommunikation