

Netzwerk

Wie wirkt sich Wiederaufforstung auf den Wasserkreislauf aus?



Regenwald bei Cidade de Deus, Manaus, Brasilien (Foto: guentermanaus - stock.adobe.com)

Wie würden sich Aufforstung und Renaturierung großer Flächen weltweit auf die Wasserströme auswirken? Eine neue Studie unter der Leitung der Wissenschaftlerin Anne Hoek van Dijke von der Universität Wageningen und unter Mitwirkung von Martin Herold vom GFZ liefert Antworten. Die Auswirkungen auf die Niederschläge reichen demnach weit über Ländergrenzen und sogar Kontinente hinaus: So kann die Wiederaufforstung von Bäumen im Amazonasgebiet z. B. Niederschläge in Europa und Ostasien beeinflussen. In der im Fachjournal *Nature Geoscience* veröffentlichten Studie wurden die globalen Auswirkungen einer groß angelegten Baumsanierung auf die Wasserflüsse und die Wasser­verfügbarkeit berechnet.

Eine Renaturierung und das Pflanzen von mehr Bäumen gelten als praktikable Lösung zur Verbesserung der Kohlenstoffspeicherung und der biologischen Vielfalt von Ökosystemen. Mit innovativen Daten und Analysen konnten die Autor:innen zeigen, dass die hydrologischen Auswirkungen wichtig dafür sind, wie und wo solche naturbasierten Lösungen am besten geeignet sind, um zu

klimafreundlicheren und nachhaltigeren zukünftigen Landschaften zu gelangen. Die Forschenden berechneten die hydrologischen Auswirkungen des „globalen Aufforstungspotenzials“: eine globale Karte, auf der 900 Millionen Hektar markiert sind, wo unter den örtlichen Klimabedingungen mehr Bäume wachsen oder gepflanzt werden könnten, ohne dass landwirtschaftliche und besiedelte Flächen beeinträchtigt werden. Der Anstieg der Verdunstung, der sich aus der erhöhten Baumbedeckung ergibt, wurde weltweit mit hoher Auflösung berechnet. Für die Studie wurden datengestützte Modelle verwendet, die beschreiben, wie viel Niederschlag verdunstet und wie viel in die Flüsse fließt.

Die Ergebnisse zeigen, dass die großflächige Wiederherstellung von Bäumen die Verdunstung lokal um durchschnittlich fast 10 l/qm² wiederhergestellten Waldes erhöhen kann. Lokal, insbesondere in den Tropen, kann dieser Effekt mit fast 250 l/qm² noch viel größer sein. Entscheidend ist, dass nicht das gesamte Wasser an die Landoberfläche zurückkehrt. Nur etwa 70 % des zusätzlich ver-

dunsteten Wassers in der Atmosphäre kehren auf das Land zurück, während die restlichen 30 % durch Regen über die Ozeane abgeführt werden. Auf globaler Ebene bedeutet dies, dass die Wiederaufforstung von Bäumen zu einem Netto-Rückgang der Wasserverfügbarkeit führt.

In der Studie kommen die Wissenschaftler zu dem Ergebnis, dass unter den derzeitigen Klimabedingungen in einem wärmeren Klima das „globale Aufforstungspotenzial“ abnehmen würde. Außerdem könnte der künftige Klimawandel die Verdunstung und die jährlichen Niederschläge erhöhen, was die globalen atmosphärischen Zirkulationsmuster beeinflussen wird.

Originalstudie: Hoek van Dijke, A. J., Herold, M., Mallick, K. et al. (2022). Shifts in regional water availability due to global tree restoration. *Nat. Geosci.* 15, 363–368. <https://doi.org/10.1038/s41561-022-00935-0>

Menschen beeinflussen Wachstum von Blaualgen



TERENO-Monitoringstation auf dem Tiefen See, Deutschland
(Foto: A. Brauer, GFZ)

In den letzten Jahren wird vermehrt über giftige Blaualgenblüten im Sommer auch in deutschen Badegewässern berichtet, verursacht durch Klimaerwärmung und steigende Nährstoffeinträge. Doch Menschen haben nicht erst in der Neuzeit Einfluss auf die Entwicklung der Blaualgen, sondern schon seit der Bronzezeit ab etwa 2000 v. Chr. Das ist das Ergebnis einer Studie von Forschenden des GFZ und Kolleg:innen, die in der Fachzeitschrift *Communications Biology* erschienen ist. Da Blaualgen keine sichtbaren fossilen Spuren in Sedimenten hinterlassen, war bisher kaum etwas darüber bekannt, wie sie sich in unseren Seen während der letzten Jahrtausende entwickelt haben. Anhand moderner DNA-Untersuchungen konnten die Forschenden nun erstmals die Geschichte von Blaualgen der letzten 11 000 Jahre in den Sedimenten eines Sees in Mecklenburg entschlüsseln.

Blaualgen haben sich in vielen Gewässern in den letzten Jahrzehnten stark vermehrt. Die Ursachen dafür sind menschengemacht: steigende Nährstoffeinträge und die Klimaerwärmung. Einige Blaualgen-Arten sind toxisch, sodass massenhafte Blüten in Badegewässern sogar gesundheitsgefährdend sein können. Cyanobakterien, wie Blaualgen in

der Fachsprache heißen, gehören zu den ältesten bekannten Organismen, die Photosynthese betreiben. Zudem haben sie die Fähigkeit, Stickstoff aus der Atmosphäre aufzunehmen und als Nährstoff zu nutzen. Diese Fähigkeit ist eine Ursache für die starke Vermehrung von Blaualgen auf Kosten anderer Wasserorganismen, die zunehmend verdrängt werden.

DNA als Schlüssel für die Spurensuche nach Blaualgen

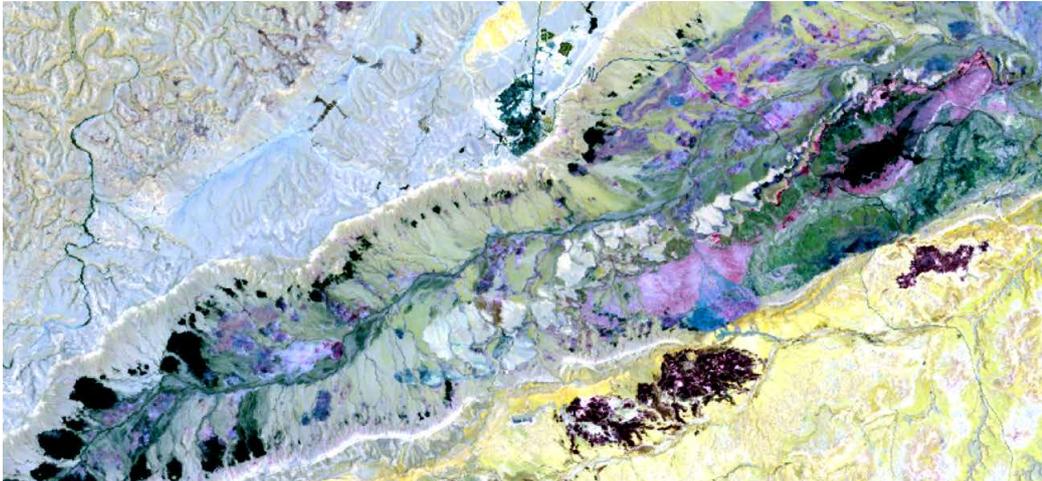
Die meisten Blaualgen hinterlassen aufgrund ihrer geringen Größe keine fossilen Spuren im Sediment und lassen sich taxonomisch so nicht bestimmen. Daher ist kaum bekannt, wie sich Blaualgen in unseren Seen im Laufe der Jahrtausende entwickelt haben. Mit neuen Methoden lässt sich heute jedoch DNA verschiedener Organismen in Sedimenten nachweisen, und das ermöglicht es, die Geschichte dieser Cyanobakterien zu entschlüsseln. Für die Studie haben die Forschenden Sedimente aus dem Tiefen See in Mecklenburg ausgewählt, der seit vielen Jahren Teil des TERENO-See-Monitoringprogramms am GFZ ist. Die Forschenden haben an einem 11 m langen Sedimentbohrkern sedimentäre Cyanobakterien-DNA bestimmt und dann so-

wohl die Anzahl als auch die Zusammensetzung der Blaualgenarten und ihre Diversität analysiert. Auf diese Weise konnten sie zeigen, dass Blaualgen schon in den ältesten untersuchten Proben vor 11 000 Jahren bereits kurz nach Entstehung des Sees vorkamen. In der Zeit um etwa 2000 v. Chr. nahmen Zahl und Artengemeinschaften der Blaualgen signifikant zu. Das lässt vermuten, dass auch schon frühe Kulturen durch landwirtschaftliche Aktivitäten einen Einfluss auf den Nährstoffhaushalt des Sees hatten.

Seit Beginn der industriellen Landwirtschaft mit stark gestiegenen Stickstoffeinträgen hat sich diese Entwicklung noch beschleunigt. Die Voraussetzungen für diese Entwicklungen wurden aber schon viel früher geschaffen als bisher angenommen. Die nährstoffbedingte Zunahme der Blaualgen wird nach Ansicht der Forschenden in Zukunft durch die immer wärmeren Sommer vermutlich zusätzlich begünstigt.

Originalstudie: Nwosu, E.C., Brauer, A., Monchamp, M.E. et al. (2023). Early human impact on lake cyanobacteria revealed by a Holocene record of sedimentary ancient DNA. *Commun Biol* 6, 72. DOI: 10.1038/s42003-023-04430-z

Deutscher Umweltsatellit EnMAP geht in den Regelbetrieb



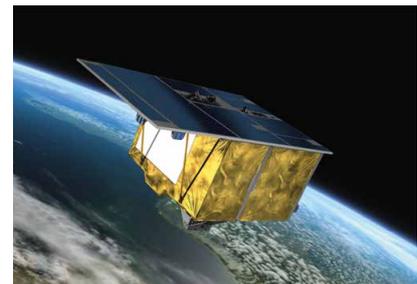
EnMAP-Bild von Makhtesh Ramon, Israel, aufgenommen am 8. Juli 2022. Eine breite Palette von Gesteinen und Mineralen ist erkennbar, z. B. Kalkstein in hellgrüner Farbe und Intrusionen und vulkanisches Gestein in schwarzer Farbe (Bild: EnMAP Commissioning Phase data 2022, DLR, GFZ)

Nach seinem Start am 1. April 2022 von Cape Canaveral in Florida aus an Bord einer SpaceX-Falcon 9 Rakete hat der deutsche Umweltsatellit EnMAP alle Tests erfolgreich bestanden und konnte im November 2022 in den Regelbetrieb gehen. Alle Geräte und Funktionseinheiten auf dem Satelliten und in den Bodenstationen wurden in ihren nominalen, also produktiven Modus gebracht. Die Anwendungsgebiete des Hyperspektral-Satelliten umfassen das Monitoring von Trockengebieten und Böden ebenso wie von landwirtschaftlichen Flächen und Umweltbelastungen, sowie von Wasser- und Schneeflächen. EnMAP steht für „Environmental Mapping and Analysis Program“. Die Hyperspektralmission wird in den nächsten Jahren Aufnahmen von der Erdoberfläche in rund 250 Farben („Spektralbändern“) machen und damit so genau wie nie zuvor Informationen zum Zustand der Vegetation, der Böden und Gewässer liefern.

Die Mission steht unter der wissenschaftlichen Leitung des GFZ. Zusammen mit der internationalen EnMAP-Science-Advisory-Group wird das wissenschaftliche Programm der Mission entwickelt, unterstützt durch das EnMAP-Projekt PI (DLR/

BMWK) unter Leitung des GFZ. Deutsche Partner hierbei sind das AWI, die LMU München, die Humboldt-Universität zu Berlin und die Universität Greifswald. Geführt wird die Umweltmission EnMAP von der Deutschen Raumfahrtagentur im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK). Entwicklung und Bau des Satelliten sowie des Hyperspektral-instrumentes lagen in der Hand der OHB-System AG. Die Gesamtkosten liegen bei rund 300 Mio. Euro.

EnMAP-Daten können für viele wissenschaftliche Fragen im Geo- und Biobereich genutzt werden. Zum Beispiel können Anwender:innen die Bodenzusammensetzung und den Gehalt an organischem Kohlenstoff, die Gesundheit von Nutzpflanzen, die Wasserqualität, die nachhaltige Rohstoffgewinnung, die Umweltverschmutzung, die Emissionen von Superemittenten und vieles mehr untersuchen. Die EnMAP-Mission kann als Pioniersystem für zukünftige globale Kartierungsmissionen gesehen werden, die derzeit von ESA und NASA vorbereitet werden. Sie stellt einen Meilenstein in der abbildenden Spektroskopie dar.

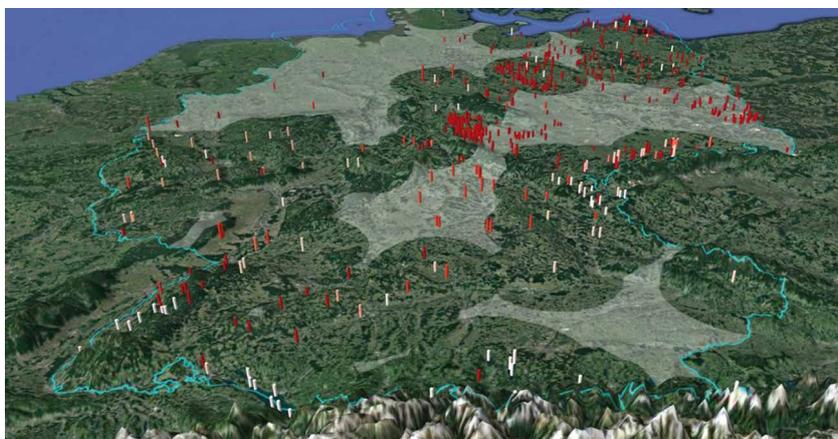


Der EnMAP-Satellit fliegt um die Erde (Illustration: OHB-System AG/DLR/GFZ)



Weitere Informationen zum EnMAP-Satelliten und der Mission:
www.enmap.org

Deutschland: Mehr Wärme im Untergrund als bisher angenommen



Gesamtheit aller Wärmestrom-Daten für Deutschland (CCBY-SA Erstellt mit QGIS [<http://www.qgis.org>] auf Grundlage von OpenStreetMap [<https://www.openstreetmap.org/>])

Der Wärmefluss aus dem Erdinneren liefert grundlegende Einblicke in die geodynamische und tektonische Entwicklung der Erdkruste und bildet die Grundlage für die Bewertung erneuerbarer geothermischer Ressourcen. Nun haben Wissenschaftler:innen des GFZ alle verfügbaren Wärmestrom-Daten für Deutschland ausgewertet und qualitativ geprüft. Es zeigte sich, dass viele Altdaten unsicher sind und daher neue erhoben werden müssen. Die Forschenden haben neue Karten erstellt und aufgezeigt, dass der Wärmestrom im Durchschnitt 20 % höher ist als bisher angenommen. Die Ergebnisse wurden im Fachjournal *Earth Science Reviews* veröffentlicht.

Die strikte Anwendung grundlegender wissenschaftlicher Kriterien zur Dokumentation und methodischen Qualität schließt die zukünftige Nutzung des Großteils der Altdaten aus und offenbart damit einen hohen Bedarf an der Ermittlung qualitativ hochwertiger Wärmestrom-Daten. Die Forschenden haben eine neue Datenbank erstellt, die alle Wärmestrom-Daten für Deutschland enthält. Ihre Arbeit umfasste sowohl die systematische Sichtung aller verfügbaren Messungen seit den 1950er Jahren, als auch die Berücksichtigung von Beobachtungen, die in bisherigen Daten-

sammlungen nicht enthalten waren. Für viele Regionen Deutschlands fehlen Wärmefluss-Daten. Für einige dieser Regionen haben die Daten die Qualitätsbewertung nicht bestanden, aber in den meisten Fällen wurden bisher überhaupt keine Wärmestrom-Messungen durchgeführt. Damit fehlt ein wichtiger Parameter zum Verständnis des thermischen Felds des Untergrunds. Angesichts der drastisch gestiegenen Nachfrage, den Untergrund für verschiedene Geoenergie-Anwendungen zu nutzen, müssen diese Datenlücken möglichst schnell geschlossen werden. Dies wird dazu beitragen, das Bild der geothermischen Ressourcen in Deutschland zu vervollständigen. Das GFZ-Team bereitet eine neue Wärmestrom-Messkampagne für ganz Deutschland vor. Diese wird es ermöglichen, die Karte weiter auszufüllen und die Analyse des unterirdischen Temperatur- und Wärmestromfelds zu verstärken.

Originalstudie: Fuchs, S., Förster, A., Norden, B. (2022). Evaluation of the terrestrial heat flow in Germany: a case study for the reassessment of global continental heat-flow data. *Earth-Science Reviews*, 235. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2022.104231>

Kick-off der Geo-Energie Allianz Berlin-Brandenburg GEB²

Nachhaltige Geoenergie, also die Nutzung des Untergrunds zur Gewinnung oder Speicherung von Energie, ist ein essentieller Baustein für die zukünftige CO₂-arme Energieversorgung, sei es in Form von Geothermie (Erdwärme) oder der unterirdischen Speicherung von Wärme und Kälte oder Wasserstoff.

Um die Nutzung dieser Ressourcen in der Region Berlin-Brandenburg voranzutreiben, gründete sich am 17. April 2023, die GeoEnergie Allianz Berlin-Brandenburg GEB² als neues Forschungsnetzwerk.

Auf Initiative des GFZ und der Fraunhofer-Einrichtung für Energieinfrastrukturen und Geothermie IEG in Cottbus und Bochum schließen sich aktuell acht regional ansässige Forschungsinstitutionen zusammen. Neben GFZ und Fraunhofer IEG sind die weiteren Partner die Technische Universität Berlin, die Berliner Hochschule für Technik, das Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW), die Brandenburgische Technische Universität Cottbus-Senftenberg, die Freie Universität Berlin und die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM).

Sprecherin der Allianz von Seiten des GFZ:

Priv. Doz. Dr. Simona Regenspurg (simona.regenspurg@gfz-potsdam.de)

Methan aus Sibirien im Sommer

Was passiert in den ausgedehnten Permafrostgebieten der Arktis, wenn sich die Atmosphäre mehr und mehr aufheizt? Die Frage treibt die Klimaforschung seit Langem um, da große Mengen Kohlenstoff im gefrorenen Boden enthalten sind, die von Mikroben in die Treibhausgase Methan und CO₂ umgewandelt werden können. Werden die Gase freigesetzt, könnte das die globale Erwärmung noch mehr beschleunigen. Jetzt haben die GFZ-Forscher Torsten Sachs und Norman Rößger gemeinsam mit Kolleg:innen von der Universität Hamburg und dem AWI in Potsdam Ergebnisse einer fast zwanzigjährigen Beobachtungsreihe in Sibirien veröffentlicht, die zeigen, dass die sommerliche Freisetzung von Methan seit 2004 um knapp zwei Prozent pro Jahr zugenommen hat. Ursache dafür ist allerdings nicht ein massiveres Auftauen des Permafrosts, sondern ein früher einsetzendes und verstärktes Pflanzenwachstum aufgrund der erhöhten Lufttemperatur. Die Studie ist im Fachjournal *Nature Climate Change* erschienen.

Originalstudie: Rößger, N., Sachs, T., Wille, C. et al. (2022). Seasonal increase of methane emissions linked to warming in Siberian tundra. *Nat. Clim. Chang.* 12, 1031–1036. <https://doi.org/10.1038/s41558-022-01512-4>



Methan aus Sibirien im Sommer
(Foto: T. Sachs, GFZ)

Neues aus der Klimageschichte des Toten Meeres



Die Sedimente bildeten sich im Lisan-See während des Hochstands des Sees vor etwa 24 000 bis 14 000 Jahren. Heute befinden sich diese Ablagerungen mehr als 200 m über dem Wasserspiegel des Toten Meeres. (Foto: GFZ)

In hochsensiblen Regionen wie dem östlichen Mittelmeerraum, wo die Verfügbarkeit von Wasser ein wichtiger Faktor für die sozioökonomische und politische Entwicklung ist, ist es von entscheidender Bedeutung zu verstehen, wie sich der Wasserkreislauf als Reaktion auf den globalen Klimawandel verändert. Hierbei hilft auch ein Blick etliche Jahrtausende zurück.

Der Seespiegel des Toten Meeres sinkt derzeit jedes Jahr um mehr als einen Meter – nicht zuletzt wegen des starken Wasserverbrauchs im Einzugsgebiet. Aber auch aus früheren Zeiten sind sehr starke Seespiegelabsenkungen aufgrund von Klimaänderungen bekannt. So sank der Wasserspiegel am Ende der letzten Eiszeit innerhalb weniger Jahrtausende um fast 250 m. Eine im Fachjournal *Scientific Reports* erschienene Studie bringt nun neue Erkenntnisse über den genauen Ablauf dieses Prozesses. Daniela Müller und Achim Brauer vom GFZ haben dafür zusammen mit Kollegen der Hebrew University in Jerusalem 15 000 Jahre alte Sedimente aus dem Toten Meer und der Umgebung mit neu entwickelten Methoden untersucht. Sie zeigen mit bisher unerreichter Genauigkeit, dass die Phase starken Wasserspiegelabfalls

durch einige zehn bis hundert Jahre andauernde feuchte Perioden unterbrochen wurde. Das bietet auch neue Erkenntnisse zur Siedlungsgeschichte dieser für die Menschheitsentwicklung bedeuten- den Gegend und ermöglicht bessere Einschätzungen aktueller und künftiger Entwicklungen, die vom Klimawandel getrieben sind.

Originalpublikation: Müller, D., Neugebauer, I., Ben Dor, Y. et al. (2022). Phases of stability during major hydroclimate change ending the Last Glacial in the Levant. *Sci Rep* 12, 6052.

DOI: [10.1038/s41598-022-10217-9](https://doi.org/10.1038/s41598-022-10217-9)

Wie tief schläft der Eifel-Vulkanismus?



GFZ-Mitarbeiter:innen vermessen eine steilstehende magmatische Gangfüllung (Bildmitte). In Steinbrüchen der Vulkaneifel freigelegte Strukturen bieten spannende Einblicke in die vulkanische Geschichte der Region. (Foto: T. Walter, GFZ)

Der Vulkanismus in der Eifel gilt nach dem letzten großen Ausbruch vor rund 13 000 Jahren eigentlich als erloschen. Tieffrequente Beben, die in den letzten Jahren dort gemessen wurden, deuten allerdings darauf hin, dass der Untergrund noch nicht gänzlich zur Ruhe gekommen ist. Wie das magmatische System unter der Eifel aussieht, ob der Vulkanismus dort doch nur schläft und wie tief – das wollen Forschende unter Federführung des GFZ nun mit einer bislang in Deutschland einzigartigen, großangelegten Messkampagne herausfinden. Daran beteiligt sind eine Reihe von Universitäten, internationalen Institutionen sowie Landesämtern und -erdbebendiensten. Im Projekt „Large-N“ sind in der Region derzeit 350 Geofone zur Messung unterirdischer Erschütterungen aufgestellt.

Seit etwa 60 Millionen Jahren gibt es Vulkanismus in der Eifel. Seine Auswirkungen sind heute als Schlackenkegel, Maare oder Krater sichtbar. Die rund 800 Eifel-Vulkane bilden eine besondere Form des verteilten Vulkanismus, der der Wis-

senschaft immer noch Rätsel aufgibt. Da ist zum Beispiel der letzte große Vulkanausbruch vor rund 13 000 Jahren am Laacher See: In seiner Stärke vergleichbar dem Ausbruch des Pinatubo 1991, finden sich bis heute Spuren in den Sedimenten, die bis nach Südschweden und Norditalien reichen. Obwohl das Ereignis so groß war, ist es bislang nicht gelungen, die Magmakammer dieses Vulkans mit seismischen Verfahren abzubilden und zu untersuchen. Das ist eines der konkreten Ziele des Large-N-Experiments.

Unter Federführung des GFZ wollen Forschende den Untergrund mit einer großangelegten Messkampagne sehr viel genauer als bisher möglich untersuchen. Der englische Titel „Large-N“ bedeutet „großes N“, wobei „N“ in den Naturwissenschaften für die Anzahl steht – in diesem Fall eine große Anzahl an Messinstrumenten: In den Landkreisen Mayen-Koblenz und Ahrweiler werden rund 350 Geofone aufgestellt. Wie ein Mikrofon Schallwellen der Luft aufzeichnet, zeichnen die Geofone seismische Wellen im

Untergrund auf. Das Experiment soll über ein Jahr sowohl Erdbeben als auch Hintergründrauschen registrieren. Mit diesem in Deutschland einzigartigen Experiment wollen die Forschenden herausfinden, wie der Untergrund beschaffen ist und was dort passiert. Es geht dabei vor allem um vulkanische Aktivitäten. Neben Eruptionen gibt es eine Reihe von Phänomenen, die darauf schließen lassen, dass Vulkane noch nicht erloschen sind.

Aktuell müssen die Menschen in der Eifel nach der Einschätzung der Vulkanolog:innen keine Angst vor einem drohenden Vulkanausbruch haben. Die Forschung dient in erster Linie dem besseren Verständnis der vulkanischen Systeme tief unter der Erdoberfläche der Eifel. Die erhobenen Daten können mit denen von aktiven Vulkangebieten verglichen werden. Damit kann besser eingeschätzt werden, was die Unruhe im Untergrund für die vulkanische Aktivität in dieser Region bedeutet.

Schwankungen des Meeresspiegels können Erdbeben auslösen



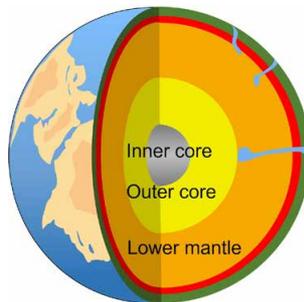
Istanbul, umspült vom Marmarameer; rechts die Europabrücke (Foto: P. Martínez-Garzón, GFZ)

Die Änderung des Meeresspiegels, etwa im Rahmen von Gezeiten, kann Erdbeben auslösen. Das zeigt ein Team um Dr. Patricia Martínez-Garzón vom GFZ in einer aktuellen Studie im Fachmagazin *Geophysical Research Letters*. Hierfür erhoben und analysierten sie seismische Daten aus dem Marmarameer südlich von Istanbul, wo ein großes Erdbeben überfällig ist. Die seismischen Effekte, die durch die natürlichen Schwankungen des Meeresspiegels ausgelöst werden, sind so gering, dass sie nur durch den Einsatz neuer Verfahren der Künstlichen Intelligenz und der Bildverarbeitung in den Daten aufgespürt werden konnten. Dass sie bei so schwachen auslösenden Kräften überhaupt auftreten, könnte darauf hindeuten, dass die Verwerfungen in dem untersuchten Gebiet kurz vor dem Versagen stehen und dann weitere Erdbeben ausgelöst werden könnten. Damit wären derartige Analysen ein wichtiger Schritt für eine bessere Gefährdungsvorhersage.

Originalstudie: Martínez-Garzón, P., Beroza, G. C., Bocchini, G. M., Bohnhoff, M. (2023). Sea level changes affect seismicity rates in a hydrothermal system near Istanbul. *Geophysical Research Letters*, 50. <https://doi.org/10.1029/2022GL101258>



Wasser sickert tiefer in die Erde als erwartet



In Minerale eingeschlossen wird Wasser tief ins Erdinnere transportiert. (Grafik: Xinyang Li, DESY/GFZ)

Wasser wandert tiefer ins Erdinnere als bislang angenommen. Das zeigt eine Röntgenuntersuchung wasserhaltiger Minerale unter extremen Drücken und Temperaturen an der DESY-Forschungslichtquelle PETRA III. Die untersuchten Verbindungen sind demnach auch noch unter den Bedingungen des unteren Erdmantels stabil. Eingeschlossen in diesen Mineralen kann Wasser bis zu 1300 km tief in die Erde transportiert werden. Das ist etwa 200 km tiefer als bisher bekannt. Das Team um Hauptautor Xinyang Li von DESY und dem GFZ berichtet über die Ergebnisse in der Fachzeitschrift *Geophysical Research Letters*.

Originalpublikation: Li, X., Speziale, S., Koch-Müller, M., Husband, R. J., Liermann, H.-P. (2022). Phase stability of Al-bearing dense hydrous magnesium silicates at topmost lower mantle conditions: Implication for water transport in the mantle. *Geophysical Research Letters*, 49, e2022GL098353. <https://doi.org/10.1029/2022GL098353>



Neue Erkenntnisse zu frühen Ozeanen



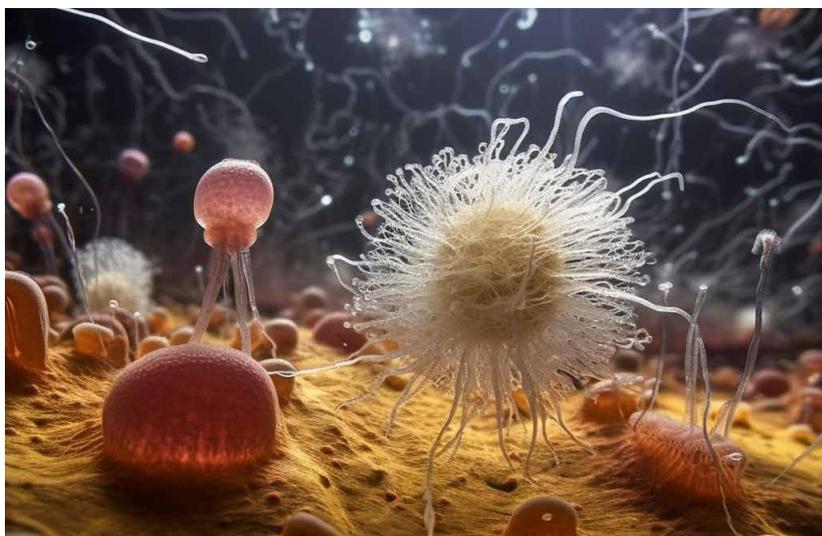
Cherts aus der Zeit des Unterkambrium in Südostchina (Foto: M. Tatzel)

Die frühen Ozeane waren nicht so heiß, wie bislang vermutet. Das zeigen Forschende der Universität Göttingen und des GFZ in einer kürzlich im Fachmagazin *PNAS* erschienenen Studie. Sie analysierten Sauerstoff-Isotopenverhältnisse in 550 Mio. Jahre altem Chert, einem in Meerwasser gebildeten Sedimentgestein. Auf Basis von Modellierungen sehen die Forschenden die Ursache für den zeitlichen Verlauf der Isotopenverhältnisse nicht im Erkalten der Ozeane, sondern im Erkalten der Erde. Damit liefern ihre Ergebnisse eine Antwort auf die lange umstrittene Frage, welche Informationen diese Gesteine im Laufe der Geschichte unserer Erde aufzeichnen. Auf Basis der neuen Erkenntnisse könnten Meerwassertemperaturen im Archaikum künftig akkurater aus Gesteinsproben rekonstruiert werden. Die Studie ist damit zentral für das Verständnis der Entwicklung von Leben auf der frühen Erde.

Originalpublikation: M. Tatzel, P. J. Frings, M. Oelze, D. Herwartz, N. K. Lünsdorf, M. Wiedenbeck (2022). Chert oxygen isotope ratios are driven by Earth's thermal evolution. *PNAS*, 119 (51). DOI: [10.1073/pnas.2213076119](https://doi.org/10.1073/pnas.2213076119)



Überreste einer ausgestorbenen Welt von Lebewesen entdeckt



Künstlerische Darstellung einer Ansammlung ursprünglicher eukaryotischer Organismen der „Protosterol Biota“, die eine mikrobielle Matte auf dem Meeresboden besiedeln. Molekularen Fossilien zufolge lebten die Organismen der Protosterol-Biota vor etwa 1,6 bis 1,0 Mrd. Jahren in den Ozeanen und sind unsere frühesten bekannten Vorfahren. (Abb. orchestriert in MidJourney von TA 2023)

Neu entdeckte Überreste von Biomarkern, so genannte Protosterioide, deuten auf eine ganze Reihe bisher unbekannter Organismen hin, die vor etwa einer Milliarde Jahren das damalige komplexe Leben auf der Erde beherrschten. Sie unterschieden sich von den eukaryotischen Lebewesen, wie wir sie kennen, also von Menschen, Tieren, Pflanzen und Algen, durch ihren Zellaufbau und wahrscheinlich auch durch ihren Stoffwechsel, der an eine Welt angepasst war, die weit weniger Sauerstoff in der Atmosphäre aufwies als heute. Ein internationales Forscherteam, dem auch der GFZ-Geochemiker Prof. Christian Hallmann angehört, berichtet in der Fachzeitschrift *Nature* über diesen Durchbruch für die evolutionäre Geobiologie.

Die neu entdeckten „Protosterioide“ waren im Erdmittelalter überraschend häufig. Produziert wurden diese Ur-Fette in einem früheren Stadium der eukaryotischen Komplexität. Die Funde verlängern damit das Alter der fossilen Belege von Steroiden auf über 800 Mio. Jahre vor heute hinaus bis zu 1,6 Mrd. Jahre vor heute. Eukaryonten ist die Bezeichnung für eine „Domäne“, zu dem alle Tiere, Pflanzen und Algen gehören und das sich von den Bakterien (einer anderen

„Domäne“ des Lebens) durch eine komplexe Zellstruktur mit einem Zellkern und einem komplexeren molekularen Apparat unterscheidet. Das Besondere an dieser Entdeckung ist nicht nur der viel früher zu datierende molekulare Nachweis von Eukaryonten. Da der letzte gemeinsame Vorfahre aller modernen Eukaryonten, einschließlich des Menschen, wahrscheinlich in der Lage war, „normale“ moderne Sterine zu produzieren, ist die Wahrscheinlichkeit groß, dass die Eukaryonten, die für diese seltenen Signaturen verantwortlich sind, zum „Stamm“ des evolutionären Baumes gehörten.

Beispielloser Einblick in verlorene Welt

Dieser „Stamm“ stellt die gemeinsame Linie jener Organismen dar, die Vorfahren aller heute lebender Zweige der Eukaryonten waren. Ihre Vertreter sind längst ausgestorben, doch Einzelheiten über ihre Natur könnten Aufschluss über die Bedingungen für die Entstehung von komplexem Leben geben. Die Forschenden sehen zwar noch weiteren Forschungsbedarf, um etwa zu ermitteln, wie hoch der Anteil der Protosterioide ist, der möglicherweise aus einer selte-

nen bakteriellen Quelle stammt. Aber die Entdeckung dieser neuen Moleküle bringt nicht nur die geologischen Spuren der herkömmlichen Fossilien mit denen der fossilen Lipidmoleküle in Einklang, sondern gewährt auch einen beispiellosen Einblick in eine verlorene Welt des frühen Lebens. Die Verdrängung der Eukaryonten der Stammgruppe, die durch das erste Auftreten moderner fossiler Steroide vor etwa 800 Mio. Jahren gekennzeichnet ist, könnte eines der einschneidendsten Ereignisse in der Evolution des zunehmend komplexen Lebens darstellen.

Originalstudie: Brocks, J.J., Nettersheim, B.J., Adam, P. et al. (2023). Lost world of complex life and the late rise of the eukaryotic crown. *Nature* 618, 767–773 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41586-023-06170-w>

Abholzung der Tropenwälder



Abholzung (Symbolbild, Foto: Rhett-Ayers-Butler - stock.adobe.com)

Eine neue Studie, die in *Science*, einer der führenden Fachzeitschriften, veröffentlicht wurde, kommt zu dem Ergebnis, dass zwischen 90 und 99 % aller Entwaldungen in den Tropen direkt oder indirekt durch die Landwirtschaft verursacht werden. Doch nur die Hälfte bis zwei Drittel davon führen zu einer Ausweitung der aktiven landwirtschaftlichen Produktion auf den abgeholzten Flächen. An der Studie haben viele der weltweit führenden Entwaldungsexperten mitgewirkt, darunter auch Martin Herold vom GFZ. Sie liefert eine neue Synthese der komplexen Zusammenhänge zwischen Entwaldung und Landwirtschaft und zeigt, was dies für die derzeitigen Bemühungen zur Eindämmung des Waldverlusts bedeutet. Die Studie basiert auf den besten zurzeit verfügbaren Daten und zeigt auch, dass der Anteil der Landwirtschaft an der Abholzung der Tropenwälder höher ist als 80 %, die am häufigsten dafür genannte Zahl für das letzte Jahrzehnt.

Originalpublikation: Pendrill, F. et al. (2022). Disentangling the numbers behind agriculture-driven tropical deforestation. *Science*, 377, 6611. DOI: 10.1126/science.abm9267



Europas Sommerdürren in Baumringen



Baumringe ermöglichen präzise Datierung (Foto: GFZ)

Die Sommertrockenheit 2015 bis 2018 war in weiten Teilen Europas in den letzten 400 Jahren beispiellos, was die negative Wasserbilanz angeht. Das deutet auf einen Einfluss der menschengemachten Erderwärmung hin. Mehrjährige Dürren hat es jedoch schon früher gegeben, im späten 17. und frühen 18. Jahrhundert sogar häufiger als in der Zeit seit 1860. Dies ist das Ergebnis einer neuen Studie im Fachmagazin *Nature Communications Earth & Environment*. Sie wurde von einem Forschungsteam um Dr. Mandy Freund von der Universität Melbourne und Dr. Gerhard Helle vom GFZ durchgeführt. Die Forschenden rekonstruierten die räumliche und zeitliche Dynamik der europäischen Sommerfeuchteverhältnisse durch die Analyse der Isotopenverhältnisse von Kohlenstoff und Sauerstoff in Baumringen aus einem europaweiten Netzwerk von Waldstandorten. Damit steht der Forschung ein einzigartiges Werkzeug zur Verfügung, um klimatische Entwicklungen auch der letzten Jahrhunderte sowohl im globalen Überblick wie regional differenziert zu untersuchen.

Originalpublikation: Freund, M. B., Helle, G., Balting, D. F. et al. (2023). European tree-ring isotopes indicate unusual recent hydroclimate. *Commun Earth Environ*, 4, 26. <https://doi.org/10.1038/s43247-022-00648-7>



Immer weniger Sterne am Nachthimmel



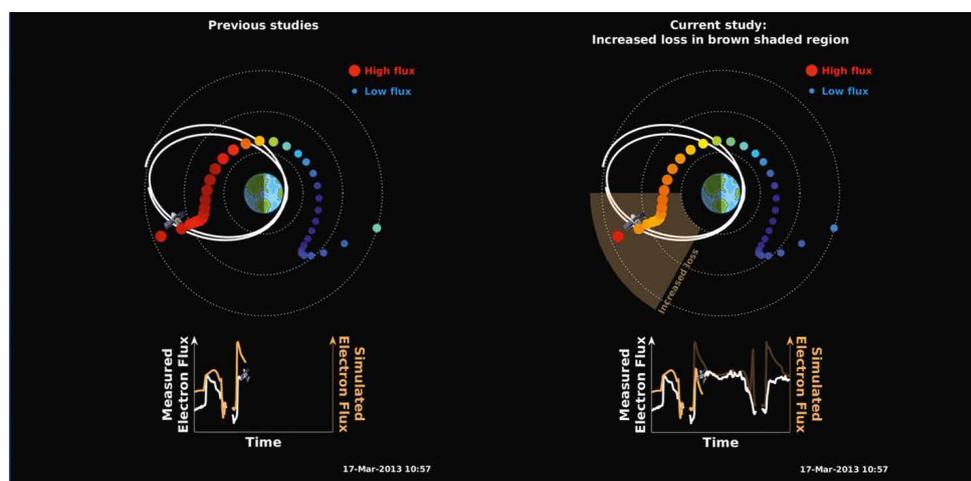
Messung der Lichtverschmutzung: Mithilfe einer Smartphone-App kann die Sichtbarkeit von Sternen am Nachthimmel quantifiziert werden. (Foto: C. Kyba, GFZ)

Menschen sehen weltweit immer weniger Sterne am Nachthimmel. Ursache hierfür ist vermutlich die Lichtverschmutzung in den Abend- und Nachtstunden, die pro Jahr um 7 bis 10 % zunimmt. Diese Änderungsrate ist größer, als es Satellitenmessungen der künstlichen Lichtemissionen auf der Erde vermuten ließen. Zu diesem Befund kommt jetzt eine Studie im Fachmagazin *Science*, durchgeführt vom GFZ und der Ruhr-Universität Bochum mit Kolleg:innen vom NOIRLab der US National Science Foundation. Im Rahmen des Citizen Science Projekts „Globe at Night“ haben sie hierfür aus dem Zeitraum 2011 bis 2022 mehr als 50 000 Beobachtungen mit bloßem Auge von Bürgerwissenschaftler:innen auf der ganzen Welt ausgewertet. Die Studie zeigt auch, dass die Citizen-Science-Daten eine wichtige Ergänzung zu bisherigen Messverfahren darstellen.

Originalpublikation: Kyba, C.C.M., Altintas, Y.Ö., Walker, C.E., Newhouse, M. (2023). Citizen scientists report global rapid reductions in the visibility of stars from 2011 to 2022, *Science*, DOI: 10.1126/science.abq7781



Neue Erkenntnisse zum Ringstrom



Vergleich der simulierten Elektronenflüsse im Ringstrom um die Erde zu einem fixen Zeitpunkt (17.3.2013 10:57 Uhr): links die Simulation auf Basis bisheriger Modelle, rechts mit dem neuen Modell. Hoher Elektronenfluss in Rot, geringer Elektronenfluss in Blau. Rechts in Braun (neues Modell) markiert ist der Bereich vor Mitternacht, in dem erhöhter Elektronenverlust notwendig ist, um die Satellitendaten zu reproduzieren. (Abb.: B. Haas, GFZ)

Geladene Teilchen aus dem Weltraum werden vom Erdmagnetfeld eingefangen. Sie fließen dann auf einer kreisförmigen Bahn um die Erde und bilden den so genannten Ringstrom. Das Wissen um seine Dynamik ist wichtig, weil er wiederum das Erdmagnetfeld und die Atmosphäre beeinflusst und gefährliche Bedingungen für Satelliten schaffen kann. Insbesondere das Verhalten während geomagnetischer Stürme, die von verstärkter Sonnenaktivität verursacht werden, ist bislang nicht vollständig verstanden. Hierfür genutzte Modelle haben die Stärke des Ringstroms bisher systematisch überschätzt. Das haben Forschende um Bernhard Haas und Prof. Yuri Shprits vom GFZ in einer Studie im Fachmagazin *Nature Scientific Reports* gezeigt. Sie analysierten die Teilchenbahnen während geomagnetischer Stürme und identifizierten einen bislang nicht berücksichtigten Teilchenverlustprozess durch Streuung an sogenannten Plasmawellen.

Der Weltraum ist erfüllt vom interplanetaren Medium, einem Mix aus Protonen, Elektronen und anderen geladenen Teilchen, die u. a. von der Sonne ausgesto-

ßen werden. Ein Teil dieser geladenen Partikel wird vom Erdmagnetfeld eingefangen. Sie fließen dann als sogenannter Ringstrom auf einer kreisförmigen Bahn um die Erde. Je nach Sonnenaktivität kann sich der Ringstrom dynamisch verändern. Obwohl der Ringstrom seit Jahrzehnten wissenschaftlich untersucht wird, ist noch immer nicht vollständig verstanden, wie er sich während geomagnetischen Stürmen verändert.

Eines der Hauptmerkmale eines geomagnetischen Sturms ist ein verstärkter Teilchenfluss im Ringstrom. Allerdings wurde die Anzahl der Elektronen vor allem zu Beginn der Stürme von bisherigen Modellen systematisch überschätzt, insbesondere auf der Nachtseite der Erde. Ausgangspunkt für die Analysen der Forschenden waren starke Diskrepanzen zwischen Modellvorhersagen und Messungen der inneren Magnetosphäre der Erde während starker geomagnetischer Stürme. Für genauere Untersuchungen betrachtete das Team einen Magnetsturm vom 17. März 2013. Die Forschenden klärten zunächst, dass die Ursache der festgestellten Überschätzung der Elektronenanzahl nicht in der

Modellierung der Quellprozesse lag. Stattdessen fanden sie von bisherigen Modellen unberücksichtigte Verlustprozesse. Hierfür analysierten sie die Bahnen von Elektronen nach ihrem Eintritt in den Ringstrom. Simulationsrechnungen zeigten, dass ein Teil der Elektronen wahrscheinlich durch Wechselwirkung mit Plasmawellen wieder aus dem Ringstrom in die Atmosphäre gestreut wird. Diese Prozesse wurden von bisherigen Modellen nicht ausreichend genau erfasst. Mit dem neuen Ansatz konnten bislang nicht berücksichtigte Elektronenverluste empirisch quantifiziert werden. Der physikalische Mechanismus ist aber noch nicht vollständig verstanden und wird Gegenstand künftiger Studien sein.

Originalpublikation: Haas, B., Shprits, Y.Y., Allison, H.J. et al. (2023). A missing dusk-side loss process in the terrestrial electron ring current. *Sci Rep* 13, 970. DOI: 10.1038/s4159-023-28093-2

GFZ erfolgreich bei europäischer Forschungsförderung

Die Energiewende und der Schutz vor Naturgefahren – zwei höchst brisante, bislang aber nicht gemeisterte Herausforderungen für unsere wachsende Gesellschaft. Das GFZ hat auf beiden Gebieten eine herausragende internationale Expertise, die sich nicht zuletzt in einer überdurchschnittlichen europäischen Forschungsförderung widerspiegeln. Der folgende Beitrag dokumentiert dies an Hand von zwei europäischen Forschungsvorhaben, die durch das GFZ koordiniert werden.

Geothermie – unentbehrlich für die erfolgreiche Energiewende

Die Geothermie hat für die Energiewende eine überragende Bedeutung. Sie ist eine fast unerschöpfliche und umweltfreundliche Energiequelle, die unabhängig von Tageszeit und Wetterbedingungen Wärme und Strom produzieren kann. In Deutschland gibt es verschiedene Regionen in denen sich aufgrund der geologischen Situation geothermische Quellen anzapfen lassen. Der Oberrheintalgraben gehört ebenso dazu, wie die sog. „Molasse“ im Norden von München oder die tiefen Erdschichten des sog. „Norddeutschen Beckens“. Letztere liegen sozusagen vor der Haustür des GFZ. Zu einem der spektakulärsten Forschungsprojekte der letzten Jahre gehört der Forschungsverbund CRM-geothermal. Unter Leitung der GFZ-Forscherin PD Dr. Simona Regenspurg werden bis 2025 Wissenschaftler:innen aus weltweit zwanzig Forschungseinrichtungen Möglichkeiten prüfen, wie sich die Förderung heißer Wässer gleich doppelt lohnen könnte: Für die Wärme- und Stromproduktion bei gleichzeitiger Gewinnung „kritischer Rohstoffe“, wie Lithium. Letzteres ist beispielsweise unentbehrlich für die Herstellung der Batterien in Elektrofahrzeugen, wird bis heute aber nahezu vollständig aus Australien und Südamerika importiert. Dabei könnte Lithium auch in Mitteleuropa

gefördert werden: als Nebenprodukt bei der Förderung thermischer Tiefenwässer. Die GFZ-Forschenden wollen daher herausfinden, ob Thermalwässer zunächst für die Energieproduktion und im Anschluss zur Gewinnung von Lithium genutzt werden könnte. Technisch – so sind sich die Expert:innen einig – wäre das möglich. Die europäische Kommission stellt für dieses innovative Vorhaben 6,2 Mio. € bereit.

Quakehunter – ein ERC-Projekt auf der Jagd nach Erdbeben

Das Erdbeben vom 6. Februar 2023, dem in der Türkei und in Syrien über 50 000 Menschen zum Opfer fielen, zeigt wieder einmal wie verwundbar unsere Gesellschaft gegenüber Naturkatastrophen ist. Bis heute lassen sich Erdbeben nicht vorhersagen, auch wenn die erdbebengefährdeten Regionen bekannt sind und intensiv überwacht werden. Die GFZ-Wissenschaftlerin Dr. Patricia Martínez-Garzón will im Rahmen ihres vom Europäischen Forschungsrat (englisch European Research Council, ERC) mit 1,5 Mio. € geförderten Forschungsprojekts Quakehunter neue Methoden der Erdbebenüberwachung entwickeln, unter Einsatz der künstlichen Intelligenz. Das Projekt gewinnt seine Daten u. a. aus der Nord-anatolischen Verwerfung im Nordwesten der Türkei, wo bereits seit langem ein Erdbeben der Stärke $M > 7$ erwartet wird. Die Ergebnisse sollen aber auch auf andere Regionen anwendbar sein. Der ERC ist die wichtigste europäische Förderinstitution für exzellente Pionierforschung. Seine Preise zählen zu den renommiertesten wissenschaftlichen Auszeichnungen weltweit.

Kontakt: Projekte & Internationales

Dr. Ludwig Stroink
ludwig.stroink@gfz-potsdam.de

GFZ Friends – Förderverein des GFZ

Unterstützen, bewahren, vernetzen! Diese Kurzformel beschreibt wohl am besten, was den Verein der Freunde und Förderer des GFZ e. V. (kurz GFZ Friends) antreibt.

Der von GFZ Friends verliehene 9. Friedrich-Robert-Helmert-Preis für die jahrgangsbeste Promotion ging im Jahr 2022 gleich an zwei Preisträger:innen. Dr. Theresa Hennig (GFZ-Sektion Fluidsystemmodellierung) und Dr. Lei Wang (GFZ-Sektion Geomechanik und Wissenschaftliches Bohren) haben mit ihren Arbeiten die Jury gleichermaßen überzeugt. Theresa Hennig untersucht in ihrer Arbeit den Opalinuston, ein potenzielles Wirtsgestein für die Lagerung radioaktiver Abfälle. Lei Wang erforscht induzierte Seismizität im geologischen Untergrund, eine entscheidende Komponente für die Nutzung geothermischer Energie.

Weitere Schwerpunkte des Vereins sind das GFZ Friends Mentoring-Programm, in dem GFZ-Beschäftigte von erfahrenen Mentor:innen wertvolle Unterstützung für ihre Karriere- und Lebensplanung erhalten sowie die für alle offene Veranstaltungsreihe GFZ Friends Forum zu aktuellen gesellschaftlichen Themen mit geowissenschaftlicher Relevanz. Im Jahr 2023 ist eine Veranstaltung zum Thema Geothermie geplant.

Als Mitglied oder Förderer der GFZ Friends können Sie die vielfältigen Aktivitäten des Vereins unterstützen.

Weitere Informationen:
www.gfz-friends.de



Ausgezeichnet

Susanne Buitter leitet seit Mai 2022 das GFZ



9. Juni 2022: Feierliche Amtsübergabe an die neue GFZ-Vorständin Prof. Susanne Buitter (2.v.r.), umgeben von BMBF-Ministerialdirektorin und Kuratoriumsvorsitzender Oda Keppler, Interims-Vorstand Prof. Niels Hovius und Helmholtz-Präsident Prof. Otmar Wiestler (v.l.). (Foto: Reinhardt und Sommer, GFZ)

Prof. Dr. Susanne Buitter hat am 15. Mai 2022 die Leitung des Helmholtz-Zentrums Potsdam – Deutsches GeoForschungs-Zentrum GFZ übernommen. Das Kuratorium des GFZ hat die niederländische Geophysikerin Ende März 2022 zur neuen Wissenschaftlichen Vorständin und zur Sprecherin des Vorstands berufen.

„Das GFZ hat eine einzigartige Stellung als DAS Institut für die Erforschung der festen Erde in Deutschland und ist weltweit anerkannt“, sagt Susanne Buitter. „Ich empfinde es als große Ehre, alle am GFZ auf ihrem Weg, unser Verständnis des Planeten Erde zu vertiefen, unterstützen zu dürfen, sei es in der ausgezeichneten Grundlagenforschung, in anwendungsnahen Bereichen oder in der technisch-administrativen Unterstützung der Wissenschaft.“ Susanne Buitter weiter: „Mein Ziel ist es, die Grundlagenforschung weiter voranzutreiben, damit wir in der Wissenschaft ebenso wie als Gesellschaft in der Lage bleiben, uns den geologischen Herausforderungen einer Erde im Wandel zu stellen, zu denen Naturgefahren ebenso gehören wie die

Energiewende. Bei all dem, von großen Forschungsprogrammen bis hin zu unseren täglichen Arbeitsentscheidungen, möchte ich sicherstellen, dass wir Nachhaltigkeit berücksichtigen und Vielfalt erreichen, innerhalb Deutschlands, Europas und darüber hinaus zusammenarbeiten und eine offene Wissenschaft anstreben. Für mich ist ‚Open Science‘ ein integraler Bestandteil unseres Selbstverständnisses als Forschende.“

Das Kuratorium des GFZ sprach zudem Prof. Niels Hovius, der die Leitung des GFZ Ende 2020 übernommen hatte, seinen großen Dank und seine Anerkennung aus: „Herr Hovius hat mit hohem persönlichen Engagement dafür gesorgt, dass das GFZ in einer von Pandemie und zuletzt dem Ukrainekrieg geprägten Zeit sicher und exzellent weiterarbeiten konnte. Er hat insbesondere die Startphase des neuen Forschungsprogramms Changing Earth – Sustaining our Future mit einem klaren Blick für Prioritäten begleitet und damit beste Voraussetzungen für die künftige Arbeit geschaffen.“

Zur Person

Prof. Susanne Buitter stammt aus Drenthe, einer Provinz in den Niederlanden. Sie studierte in Utrecht Geophysik und wurde mit einer Arbeit zur Oberflächenverformung aufgrund von tektonischen Prozessen promoviert („Surface deformation resulting from subduction and slab detachment“). Stationen ihrer Karriere führten sie in die Schweiz nach Bern, nach Kanada und nach Trondheim in Norwegen, wo sie am staatlichen geologischen Dienst NGU verschiedene Teams leitete und an der Universität Oslo lehrte. Seit 2020 ist sie Professorin für Tektonik und Geodynamik an der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen.

„Eine ideale Ergänzung für die Helmholtz-Gemeinschaft“



Foto: RIFS

Aus IASS wird RIFS – und auch sonst ändert sich eine ganze Menge: Das ehemalige IASS heißt jetzt Forschungsinstitut für Nachhaltigkeit (Research Institute for Sustainability – RIFS). Es ist seit dem 1. Januar 2023 administrativ an das GFZ angebunden und forscht damit künftig unter dem Dach der Helmholtz-Gemeinschaft.

Im Sommer 2021 hatten sich der Bund und das Land Brandenburg als Zuwendungsgeber darauf verständigt, das Institut für transformative Nachhaltigkeitsforschung (IASS) rechtlich in das Helmholtz-Zentrum Potsdam – Deutsches GeoForschungszentrum (GFZ) zu integrieren. Wissenschaftlich-fachlich sollte es, so der Beschluss, Teil des Forschungsbereichs „Erde und Umwelt“ und möglicherweise weiterer Forschungsbereiche der Helmholtz-Gemeinschaft werden. Grundlage der damaligen Entscheidung war die Evaluierung durch den Wissenschaftsrat im April 2021, die dem IASS im wachsenden Feld der Nachhaltigkeitsforschung ein bundesweit einzigartiges Profil bescheinigt hatte.

GFZ und IASS hatten sich nach dieser Grundsatzentscheidung auf ein gemeinsames Integrationskonzept verständigt und dessen Umsetzung vorbereitet. Mit Erfolg: Seit dem 1. Januar 2023 ist die Projektlaufzeit des IASS endgültig beendet und das Institut ist rechtlich ein Teil des GFZ. Dies bedeutet, dass der Trägerverein IASS e.V. aufgelöst wird, die meisten nicht-wissenschaftlichen Aufgaben vom GFZ übernommen und die etwa 200 Mitarbeitenden in das GFZ integriert werden. ■

Preise und Ehrungen



Prof. Susanne Buiter, Wissenschaftliche Vorständin des GFZ, wurde im Mai 2022 für ihr herausragendes Engagement als

Vorsitzende des Programmausschusses (2017 bis 2020) mit dem Service Award der Europäischen Geowissenschaftlichen Union (EGU) ausgezeichnet. Sie entwickelte Strategien, um das Wachstum der EGU-Generalversammlung nachhaltig zu gestalten und sie integrativer zu machen, inklusive Mentoring-Programm sowie im Sinne einer offenen Wissenschaft und in Richtung eines breiteren Publikums. ■



Prof. Harald Schuh, Direktor des Department 1 „Geodäsie“ und Professor für Satellitengeodäsie an der TU Berlin, wurde mit dem „Ivan

I. Mueller Award for Distinguished Service and Leadership“ der Sektion Geodäsie der American Geophysical Union (AGU) für das Jahr 2022 ausgezeichnet. Der Preis wird an Personen verliehen, „die sich durch ihre Arbeit oder ihren Dienst um die Weiterentwicklung und Förderung der entdeckungs- wie lösungsorientierten Wissenschaften verdient gemacht haben“. ■



Dr. Minghui Xu aus der Sektion 1.1 „Geodätische Weltraumverfahren“ hat Ende 2022 den Starting Grant des European

Research Council (ERC) gewonnen. Das Projekt „Astrogeodäsie“ hat das Ziel, die Leistung des geodätischen VLBI-Systems der nächsten Generation, des VLBI Global Observing System (VGOS), zu verbessern. VLBI steht für „Very Long Baseline Interferometry“, d. h. Interferometrie mit sehr langen Basislinien. ■



Garg Shagun aus der Sektion 1.4 „Fernerkundung und Geoinformatik“ gewann im Januar 2023 auf der Konferenz Machi-

ne Intelligence for GeoAnalytics and Remote Sensing (MIGARS) in Hyderabad, Indien, den Outstanding Presentation Award. Das Ziel von MIGARS 2023 war es, Forschende aus den Bereichen Geowissenschaften, Fernerkundung und Computerintelligenz zusammenzubringen sowie den Einsatz von maschineller Intelligenz in den Geowissenschaften, der Geoanalyse und der Fernerkundung zu fördern. ■



Evgeniia Martuganova aus der Sektion 2.2 „Geophysikalische Abbildung des Untergrunds“, wurde mit dem Loránd-Eötvös-

Preis 2022 für die beste wissenschaftliche Publikation in der Zeitschrift *Geophysical Prospecting* ausgezeichnet. Sie entwickelte einen effizienten Mechanismus zur Elimination von Störungen in Daten, die beim seismischen Vermessen von Bohrlöchern entstehen, wenn dabei verteilte akustischen Sensoren zum Einsatz kommen. ■



PD Dr. Ute Weckmann, Arbeitsgruppenleiterin in der Sektion 2.2 „Geophysikalische Abbildung des Unter-

grunds“, hat im Herbst 2022 den Vorsitz der International Association of Geomagnetism and Aeronomy (IAGA) Division VI „Elektromagnetische Induktion in der Erde und planetarischen Körpern“ übernommen, die sich mit der Untersuchung aller theoretischen und praktischen Aspekte der räumlichen Verteilung elektrischer Eigenschaften im Erd- und Planeteninneren befasst. ■



Dr. Monika Korte, kommissarische Leiterin der Sektion 2.3 „Geomagnetismus“, hat im September 2022 ein Simons-Stipendium des Isaac-

Newton-Instituts for Mathematical Sciences in Cambridge, Großbritannien, erhalten, um an dem Forschungsprogramm „Frontiers in dynamo theory: from the Earth to the stars“ teilzunehmen. ■



Dr. Jannes Münchmeyer aus der Sektion 2.4 „Seismologie“ hat im Juli 2023 für seine herausragende Doktorarbeit zum Thema Erd-

bebenfrühwarnung nach dem Dissertationspreis Adlershof nun auch den Helmholtz-Promotionspreis erhalten. Die Arbeit hatte er in der Sektion 2.4 angefertigt. Mittlerweile forscht er als PostDoc an der Université Grenoble, Frankreich. ■



Die Europäische Geowissenschaftliche Union (EGU) hat zwei Forscherinnen vom GFZ zu Divisions-Präsidentinnen gewählt: **Dr. Kristen Cook**, Sektion 2.6 „Erdbebengefährdung und dynamische Risiken“, leitet die Division „Geomorphologie“. PD

Dr. Heidi Kreibich, Sektion 4.4 „Hydrologie“, die Division „Naturgefahren“. Nach einem Übergangsjahr begann ihre zweijährige Amtszeit im April 2023. ■

Angelica Castillo (Sektion 2.7), Jannes Münchmeyer (ehemals GFZ), Melanie Lorenz (Fachinformationsdienst Geowis-



Angelica Castillo, Jannes Münchmeyer, Melanie Lorenz, Michaël Pons und Tobias Schnepfer (o. l. bis u. re.) (Fotos: privat)

senschaften am GFZ), Michaël Pons (2.5) und Tobias Schnepfer (3.4) wurden mit dem Preis für herausragende Präsentationen von Studierenden und Promovierenden (OSPP) 2022 der EGU ausgezeichnet. Damit gingen in diesem Jahr 5 von 66 dieser Preise an GFZ-Forschende. ■



Prof. Ann Cook ist seit April 2022 mit einem Humboldt-Forschungsstipendium für erfahrene Forschende zu Gast in der Arbeitsgruppe

Gashydratforschung in der Sektion 3.1 „Anorganische und Isotopengeochemie“. Über 13 Monate, verteilt auf zwei Jahre, führt sie Experimente zur Bestimmung petro-physikalischer Eigenschaften hydratführender Sedimente durch. ■



Prof. Friedhelm von Blanckenburg, Leiter der Sektion 3.3 „Geochemie der Erdoberfläche“, erhält einen Advanced Grant des Europä-

ischen Forschungsrats (ERC) in Höhe von 2,3 Mio. Euro für seine Forschungen zur Verwitterung von Basalt- und Kalkgestein und dem damit verbundenen Entzug von atmosphärischem CO₂. Das mit dem ERC Grant geförderte Projekt DEVENDRA begann im Januar 2023 und läuft über fünf Jahre. ■



Prof. Dirk Scherler aus der Sektion 3.3 „Geochemie der Erdoberfläche“ hat im Mai 2022 den Ruf auf eine W2-Professur für Kosmogene Nuklide

an der Freien Universität Berlin angenommen. Zwischen 2014 und 2022 hatte Scherler bereits eine Juniorprofessur an der FU im selben Fach inne. ■



Dr. Theresa Hennig aus der Sektion 3.4 „Fluidsystemmodellierung“ wurde im Juni 2023 mit dem „Preis der Universitätsgesellschaft für

die herausragende Promotion 2022“ ausgezeichnet. Im Rahmen ihrer Arbeit untersuchte sie das Rückhaltevermögen von Opalinus-Ton für das geochemisch sehr komplexe Radionuklid Uran. Opalinus-Ton ist ein potenzielles Wirtsgestein für die Lagerung radioaktiver Abfälle. Die gewonnenen Erkenntnisse geben eine Orientierung für Systeme mit ähnlicher Geochemie. ■



Dr. Anke Neumann ist seit Oktober 2022 als Senior-Humboldt-Forschungsstipendiatin in der Sektion 3.5 „Grenzflächengeochemie“

tätig. Sie wird zwölf Monate am GFZ verbringen und Minerale in Nanogröße untersuchen, die durch die Wechselwirkung der gemeinsamen Boden- und Sedimentbestandteile Eisen und Tonminerale entstehen. ■



Foto: Pia Gamradt

Dr. Christoph Keuschnig aus der Sektion 3.5 „Grenzflächen-Geochemie“ hat im April 2023 ein prestigeträchtiges Marie Skłodowska-Curie Action (MSCA)-Postdoktorandenstipendium erhalten, um die Auswirkungen von Pilz-Bakterien-Interaktionen auf die Bodenstrukturbildung zu erforschen. Das wettbewerbsintensive Förderprogramm bietet die Möglichkeit, im Ausland zu forschen und zielt zusätzlich auf den Austausch von Fachwissen zwischen der Gastorganisation und dem Stipendiaten ab. ■



Dr. Patricia Martínez-Garzón aus der Sektion 4.2 „Geomechanik und wissenschaftliches Bohren“ hat im Dezember 2022 den Starting Grant des European Research Council gewonnen, ein renommiertes Stipendium, das es exzellenten jüngeren Wissenschaftler:innen, die über zwei bis sieben Jahre Erfahrung nach ihrer Promotion verfügen, ermöglicht, ihre eigenen Projekte zu initiieren, Teams zusammenzustellen und ihre vielversprechendsten Ideen zu verfolgen. Das Projekt QUAKE-HUNTER von Patricia Martínez-Garzón befasst sich mit der Frage, ob es bei Erdbeben einen vorgelagerten Nukleationsprozess gibt – eine alte Frage in den Geowissenschaften, die bis heute von großer Bedeutung ist. ■



Prof. Achim Brauer, Leiter der Sektion 4.3 „Klimadynamik und Landschaftsentwicklung“, wurde im April 2023 von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (ÖAW) als korrespondierendes Mitglied im Ausland in der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse gewählt. ■



Dr. Nivedita Sairam aus der Sektion 4.4 „Hydrologie“ leitet die vom BMBF geförderte Nachwuchsgruppe HI-CLiF. Die im März 2023 gestartete Nachwuchsgruppe untersucht die Auswirkungen von Hochwasserereignissen auf die menschliche Gesundheit im Kontext des Klimawandels und der wachsenden Urbanisierung und leitet daraus nachhaltige Klima-Anpassungspfade ab. ■



Foto: privat

Dr. Ankit Agarwal aus der Sektion 4.4 „Hydrologie“ erhielt im April 2023 den Outstanding Early Career Scientific Award der Abteilung Naturgefahren der Europäischen Geowissenschaftlichen Union (EGU) für seine Arbeit im Bereich der Komplexitätsforschung zum besseren Verständnis, zur Quantifizierung und zur Vorhersage von hydroklimatischen Extremen. Ankit Agarwal ist seit 2019 Assistenzprofessor am Lehrstuhl für Hydrologie am Indian Institute of Technology Roorkee, Indien, und auch weiterhin am GFZ tätig. ■



Prof. Magdalena Scheck-Wenderoth, Leiterin der Sektion 4.5 „Sedimentbeckenmodellierung“ und Direktorin des Departments 4 „Geosysteme“, wurde im Oktober 2022 bei der Preisverleihung der Association for Women Geoscientists (AWG) anlässlich der Tagung der Geological Society of America in Denver, USA, mit dem Professional Excellence Award in der Kategorie Wissenschaft/Forschung ausgezeichnet. Die Association for Women Geoscientists ist eine weltweite Organisation, die sich zum Ziel gesetzt hat, die Qualität und das Niveau der Beteiligung von Frauen in den Geowissenschaften zu verbessern und Mädchen und junge Frauen an geowissenschaftliche Berufe heranzuführen. ■



Foto: Reinhardt & Sommer

Prof. Niels Hovius, Leiter der Sektion 4.6 „Geomorphologie“, ist im Dezember 2022 zum Mitglied der Deutschen Akademie der Technikwissenschaften (acatech) ernannt worden. Über die Zuwahl hat die Mitgliederversammlung entschieden. Entsprechende Ernennungen erhalten Forschende aufgrund ihrer wissenschaftlichen Leistungen und Reputation. Die derzeit über 600 acatech-Mitglieder, zu denen nun auch Niels Hovius gehört, arbeiten in Projekten mit externen Expertinnen und Experten aus Wissenschaft und Wirtschaft zusammen. Sie engagieren sich in den Themennetzwerken der Akademie. Acatech erarbeitet u. a. Papiere zu Fachthemen der Technikwissenschaften. ■



Prof. Dirk Sachse, Arbeitsgruppenleiter in der Sektion 4.6 „Geomorphologie“ und Direktor für Topic 5 „Future Landscapes“ des Forschungsprogramms im Helmholtz-Forschungsbereich Erde und Umwelt, hat im Mai 2023 den Ruf auf eine W2-Professur für Organische Geochemie des Erdoberflächensystems an der Humboldt-Universität zu Berlin angenommen. ■



Dr. Tetiana Amashukeli aus der Sektion 4.7 „Erdoberflächenprozess-Modellierung“ erhielt im März 2023 das Marie-Skłodowska-Curie-Stipendium, um ihre Arbeit am ukrainischen seismischen Netzwerk fortzusetzen. Das Stipendium unterstützt Forscher:innen bei der Entwicklung ihrer Laufbahn im Ausland und fördert Spitzenleistungen in der Forschung. Tetiana Amashukeli promovierte am Institut für Geophysik der Nationalen Akademie der Wissenschaften der Ukraine (NAS) in Kiew. Seit Mai 2022 ist Tetiana wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Sektion 4.7. ■



Dr. Kirsten Elger aus der Sektion 5.1 „Bibliothek und Informationsdienste“ wurde im April 2023 vom International GNSS Service (IGS)

als eine von vier Frauen zum „Women’s History Month“ gehighlightet. Damit werden Frauen aus der IGS-Gemeinschaft vorgestellt, die einen Beitrag zur globalen Geodäsie leisten. ■



Foto: Lotte Ostermann

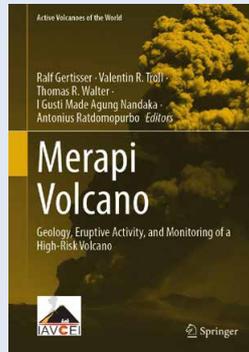
Prof. Mark Lawrence, Geschäftsführender Wissenschaftlicher Direktor des RIFS, Forschungsinstitut für Nachhaltigkeit, ist in den neuen Nachhaltigkeitsrat berufen worden. Der Rat für Nachhaltige Entwicklung (RNE) ist ein Beratungsgremium mit Mandat der Bundesregierung. Bundeskanzler Olaf Scholz hat 15 Persönlichkeiten des öffentlichen Lebens mit Wirkung ab dem 18. Januar 2023 für eine dreijährige Amtsperiode berufen. ■



Foto: WWU Münster

Prof. Doris Fuchs wird zum 1. Oktober 2023 Direktorin am RIFS. Die Politikwissenschaftlerin wird mit dem Atmosphärenwissenschaftler und langjährigen Direktor Prof. Mark Lawrence eine personelle Doppelspitze bilden. Sie will das transdisziplinäre Forschungsprofil des RIFS stärken und es um Fragestellungen zur politischen Ökonomie des nachhaltigen Konsums erweitern. ■

Bücher



Merapi Volcano: Geology, Eruptive Activity, and Monitoring of a High-Risk Volcano

Gertisser, R., Troll, V., Walter, T., I Gusti Made Agung Nandaka, Ratdomopurbo, A. (Eds.) 2023, Cham: Springer International Publishing, 572 p.

<https://doi.org/10.1007/978-3-031-15040-1>

Über das Buch schreibt der Verlag:

„This book provides the first comprehensive compilation of cutting-edge research on Merapi volcano on the island of Java, Indonesia, one of the most iconic volcanoes in the world. It integrates results from both the natural (geology, petrology, geochemistry, geophysics, physical volcanology) and social sciences, and provides state-of-the-art information on volcano monitoring, the assessment of volcanic hazards, and risk mitigation measures. [...]“



Sichere Entsorgung und Tiefenlagerung von hochradioaktivem Material – Forschungsperspektiven

Blattmann, H., Clauser, C., Geckeis, H., Grathwohl, P., Grunwald, A., Kühn, M., Markl, G., Röhlig, K.-J., Scheck-Wenderoth, M., Scherbaum, F., Teutsch, G., Wenzel, F. (Eds.)

2023, München: acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften, 60 p.

[doi:10.48669/aca_2023-2](https://doi.org/10.48669/aca_2023-2)

Über diese Publikation schreibt acatech:

„Während der Ausstieg aus der Nutzung der Kernenergie in Deutschland für April 2023 vorgesehen ist, bleibt die Entsorgung des hochradioaktiven Materials eine langfristige Aufgabe, die auch zukünftige Generationen betreffen wird. Mit dem Standortauswahlgesetz (StandAG) gibt der Gesetzgeber die Rahmenbedingungen für das derzeit laufende Verfahren zur Standortauswahl für ein tiefegeologisches Lager in Deutschland vor. Ziel des Verfahrens ist es, für einen Zeitraum von einer Million Jahre bestmögliche Sicherheit zu gewährleisten. [...]“

► Siehe auch:

System Erde (2021): „Ohne Geowissenschaften keine Endlagerung“ systemerde.gfz-potsdam.de