Zeitschrift: Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin
Herausgeber: Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der Wissenschaftlichen Forschung
Band: 23 (2011)
Heft: 89

Artikel: Das Schwarze Meer im Zeitraffer
Autor: Würsten, Felix
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-551997

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

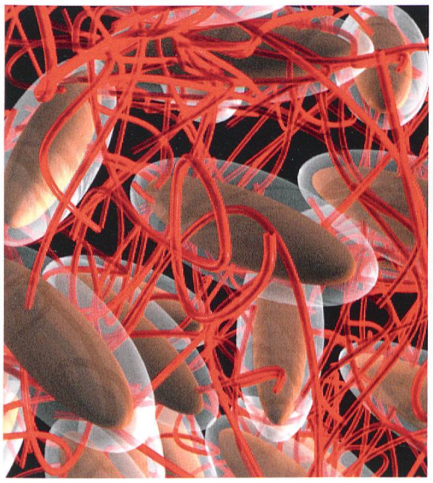
Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 14.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Wie intelligentes Material sich zurechtbiegt



Hervé Dietsch

Auf Wunsch flexibel: Die Struktur eines Elastomers in einer Illustration.

Materie ist etwas Passives? Nicht unbedingt. Wenn sie verformt werden, finden Materialien mit einem so genannten Formgedächtnis in ihren morphologischen Ausgangszustand zurück. Es braucht nur etwas Wärme oder elektrischen Strom. Diese «intelligenten» Verbundstoffe einer neuen Generation dürften in zahlreichen Gebieten von der Robotik bis zur Medizin zum Einsatz kommen.

Am Adolphe-Merkle-Institut der Universität Freiburg möchte Hervé Dietsch Materialien herstellen, die sich aus der Distanz mit magnetischen Feldern kontrollieren lassen. «Mit einem Ventil aus solchem Material könnte man beispielsweise die Verabreichung eines Medikaments im Körperinneren steuern», erklärt der junge Forscher. Erste ermutigende Ergebnisse liegen bereits vor. Das Projekt, an dem auch die ETH Zürich beteiligt ist, läuft im Rahmen des Nationalen Forschungsprogramms «Intelligente Materialien» (NFP 62).

Die Forschenden heften bestimmte Moleküle auf die Oberfläche magnetischer Nanopartikel und bringen diese in Polymere mit Formgedächtnis ein. «Wir haben festgestellt, dass die Elastizität des Materials erhöht wird, wenn die Partikel gut in die Polymermatrix eingebunden werden», sagt Hervé Dietsch. Der nächste Schritt: die Verwendung von Partikeln, die genügend magnetisch sind, dass man mit ihnen die Form des Materials kontrollieren kann. «Wir haben bereits Ergebnisse, können sie aber noch nicht mitteilen», meint der Forscher vielsagend.

Daniel Saraga ■

Mensch und Klima

Wenn vom Einfluss des Menschen auf die Klimaerwärmung die Rede ist, denkt man in der Regel zuerst an das CO_2, das seit der industriellen Revolution vermehrt in die Atmosphäre gelangt. Doch dort weichen die Konzentrationen der Treibhausgase CO_2 und Methan bereits seit 8000 Jahren von den Werten ab, die aufgrund der zyklischen Klimaveränderungen zu erwarten wären. Anstatt dass diese Gase in der Atmosphäre abnehmen und auf der Erde die nächste Eiszeit ankündigen, steigen die Treibhausgaskonzentrationen immer mehr an. Die Forschung geht deshalb davon aus, dass der Mensch bereits vor der Industrialisierung zum CO_2-Anstieg beigetragen hat. Kohlenstoff wird in der Vegetation gespeichert, die sich durch Jagd, Beweidung und Landwirtschaft verändert. Unsere Vorfahren nutzten den Boden extensiver und waren pro Kopf deshalb auf viel grössere Flächen als wir angewiesen.

Der SNF-Förderungsprofessor Jed Kaplan und sein Team von der ETH Lausanne haben die Bodennutzung in früheren Epochen mit Hilfe von Daten zur Vegetation und zur Bevölkerungszahl geschätzt und daraus die CO_2-Menge berechnet, die auf menschliche Aktivitäten zurückzuführen ist. Die Ergebnisse zeigen, dass die Menschen zwischen 6000 v. Chr. und 1850 den Ausstoss von etwa 350 Gigatonnen CO_2 in die Atmosphäre bewirkten, fünf Mal mehr als bisher angenommen, und stützen die Hypothese eines vorindustriellen Einflusses des Menschen auf das Klima.

Anne Burkhardt ■

visibleearth.nasa.gov

Mal süss, mal salzig: Das Schwarze Meer in einer Satellitenaufnahme (2006).

Das Schwarze Meer im Zeitraffer

Das Schwarze Meer hat in den letzten 670 000 Jahren eine wechselvolle Geschichte erlebt. Mehrmals wurde der Zugang zum Mittelmeer beim nur gerade 35 Meter tiefen Bosporus unterbrochen und das Schwarze Meer zu einem riesigen Süsswassersee. Das konnten Dominik Fleitmann und Seraina Badertscher vom Institut für Geologie der Universität Bern in «Nature Geoscience» nachweisen.

Die Rekonstruktion gelang den Forschenden – Fleitmann ist SNF-Förderungsprofessor, Badertscher Doktorandin – anhand des Verhältnisses der beiden Sauerstoffisotope ^{16}O und ^{18}O in Tropfsteinen aus der nordtürkischen Sofular-Höhle. Diese Sauerstoffisotope bilden die Zusammensetzung des Regenwassers ab – und damit indirekt die Zusammensetzung des Meerwassers, aus dem das Regenwasser entstand.

Da das Wasser im Mittelmeer eine andere Isotopenzusammensetzung hat als das Süsswasser, das in das Schwarze Meer strömt, lässt sich anhand der Sauerstoffisotope ermitteln, wann sich der Bosporus jeweils öffnete und Meerwasser einströmte. Die Berner Forschenden konnten zeigen, dass sich der Zugang zum Mittelmeer im Laufe der letzten 670 000 Jahre mindestens zwölf Mal geöffnet haben musste. Sieben Mal bestand eine direkte Verbindung zum Kaspischen Meer. Der jüngste Zusammenschluss mit dem Mittelmeer fand vor etwa 9400 Jahren statt. Dass er zu einer katastrophalen Überflutung führte, die sich in der Geschichte der Arche Noah wiederfindet, glaubt Fleitmann allerdings nicht. Der Pegel des Schwarzen Meeres stieg danach nur langsam an. **Felix Würsten** ■