

Sibirien schrumpft - und das immer schneller

Wenn die Dauerfrostböden tauen, dringt das Meer zunehmend landeinwärts vor.

VON ROLAND KNAUER

Der Klimawandel nagt viel stärker als bisher befürchtet an den Küsten im Nordosten Sibiriens. „Steigt die durchschnittliche Temperatur im Sommer um ein Grad, beschleunigt sich die Erosion um 1,20 Meter im Jahr“, erklärt der Geograf Frank Günther vom Alfred-Wegener-Institut (AWI) in Potsdam. Weil das Klima sich aber im hohen Norden besonders stark aufheizt, holt das Meer in vielen Abschnitten inzwischen jährlich durchschnittlich mehr als fünf Meter Küste. Das berichten die AWI-Forscher Frank Günther und Paul Overduin gemeinsam mit Kollegen aus Deutschland und Russland.

Auf Luftaufnahmen aus dem Jahr 1951 und hochauflösenden Satellitendaten aus der Zeit von 1965 bis 2012 haben die Wissenschaftler im Norden der Republik Jakutien im Nordosten Sibiriens drei Abschnitte der Festlandküste und die kleine Insel Muostakh im Nordpolarmeer unter die Lupe genommen. Da solche Aufnahmen die dreidimensionale Landschaft verzerren, haben die Forscher einige Gebiete auch am Boden vermessen und mit diesen Ergebnissen die Daten von oben korrigiert.

Die Insel sinkt in sich zusammen

Alle vier Untersuchungsgebiete liegen in der Nähe der Mündung des 4 400 Kilometer langen Stroms Lena. In diesen Regionen dringt das Meer zunehmend landeinwärts vor. Besonders dramatisch ist der Verlust von Land auf der gerade einmal 450 Meter breiten Insel Muostakh. Die hat in den vergangenen 60 Jahren schon 24 Prozent ihrer Fläche verloren. „Wir haben uns daher auf diese Insel besonders konzentriert und sie sozusagen als Versuchskaninchen genutzt“, erklärt der Spezialist für Dauerfrostböden Paul Overduin.

Als die Wissenschaftler die Daten dann mit Klimawerten und der Fläche des Eises auf dem Nordpolarmeer entlang der Küste verglichen, kamen sie der Ursache auf die Spur, die hinter dem rasanten Schwund der sibirischen Küste steckt: Die Klima-Erwärmung lässt im Norden Jakutiens vor allem im Sommer die Temperaturen kräftig steigen.

So kletterten die Thermometer im gesamten untersuchten Zeitraum an durchschnittlich 110 Tagen im Jahr über die Null-Grad-Marke. 2010 und 2011 gab es dagegen bereits 127 solcher warmen Tage, 2012 waren es sogar 134. Die wärmeren Sommer aber tauen den Dauerfrostboden in dieser Region weiter als bisher auf, und er kann weggespült werden.

Im Norden von Muostakh besteht der Boden zu 80 Prozent aus Eis, und die höheren Temperaturen lassen die Insel im Som-



Wissenschaftler untersuchen einen Küstenabschnitt im Nordosten Sibiriens, der besonders stark ausgehöhlt ist. Wellen haben den gefrorenen Untergrund hier tief unterspült. Das den Steilhang hinablaufende Schmelzwasser trägt zusätzlich Erde ab. Foto: M. N. Grigoriev/AWI



mer zusammensinken. Bis heute hat die Inseloberfläche bereits 34 Prozent ihres Volumens verloren. „Da die Insel durch die Ablagerung von Sediment in einigen Zehntausend Jahren entstanden ist, ist dieser Zerfall rasant“, bewertet AWI-Forscher Overduin die Beobachtung.

96 Tage ohne Eis

Die mit dem Klimawandel steigenden Temperaturen schmelzen aber auch zunehmend das Eis auf dem Meer. „Weniger als 80 Tage ohne Meeris gab es bisher dort im jährlichen Durchschnitt“, fasst Paul Overduin zusammen. In den letzten drei Jahren lag dieser Wert dagegen bei durchschnittlich 96 Tagen. Nur in dieser Zeit ohne Eisdicke aber können die Wellen an die Küste rollen. Das Wasser hat also jedes Jahr mehr als zwei Wochen länger Zeit, am Land zu nagen.

Dabei taut das Wasser die Steilküsten von unten an. So entstehen Überhänge, die Küste wird unterspült und bricht bald ab. Hält die Entwicklung an, könnte das für die Insel Muostakh sogar den völligen Untergang bedeuten. „In weniger als 100 Jahren wird die Insel in mehrere Teile zerbrechen und dann schnell verschwinden“, prophezeit Frank Günther.

Die Erosion beeinflusst auch das Ökosystem des Meeres stark. So schließt der Permafrostboden viele Mikroorganismen, Pflanzen und Tiere ein, die mit den abgebrochenen Küstenstücken in das Nordpolarmeer geschwemmt werden. Mit der momentanen Erosionsrate werden so von jedem Kilometer Küste zwischen 88 und 800 Tonnen Kohlenstoff im Jahr ins Meer gespült. Diese Biomasse kann im Wasser zu Kohlensäure werden und so zur Versauerung der Meere beitragen.

Forscher finden fossilen Blutsauger

Im Sediment eines urzeitlichen Gewässers überdauerte ein Insekt, ohne dass sein prall mit Blut gefüllter Hinterleib beschädigt wurde.

Washington. Schon vor 46 Millionen Jahren stand Mücken der Sinn nach Blut. Einen handfesten Beleg für diese Ansicht haben amerikanische und europäische Forscher gefunden. Im Hinterleib eines versteinerten Mückenweibchens konnten sie nicht nur große Mengen von Eisen nachweisen, sondern passend dazu auch Bruchstücke des roten Blutfarbstoffs Hämoglobin.

Ogleich heutzutage etwa 14 000 Insektenarten Blut saugen, sei dieses Verhalten im Fossilbereich nur äußerst spärlich überliefert, schreiben die Forscher um Dale Greenwalt vom Nationalen Naturkundemuseum in Washington in den Proceedings der Nationalen Akademie der Wissenschaften der USA. Insbesondere sei noch kein Fossil einer mit Blut gefüllten Stechmücke entdeckt worden, „ganz im Gegensatz zu der verbreiteten, aber falschen Vorstellung von vollgefressenen Moskitos in Bernstein und daraus gewonnener Dinosaurier-DNA“.

Das nun von Greenwalt und Kollegen studierte Fossil fand sich nicht etwa in versteinertem Baumharz, sondern in Schiefer aus dem Sediment eines urzeitlichen Gewässers im heutigen US-Bundesstaat Montana. Neben zahllosen weiteren Insekten entdeckten die Forscher eine Stechmücke mit einem prall gefüllten Hinterleib und einfach gebauten Fühlern, wie sie typisch für weibliche Tiere sind.

Eine spektroskopische Analyse mit Röntgenstrahlung ergab, dass der Hinterleib des Exemplars fast neun Gewichtsprozent Eisen enthält. Das umgebende Gestein bringt es dagegen auf kaum 2,5 Prozent, während sich für den Brustkorb des Tieres und für den Hinterleib eines männlichen Artgenossen kaum mehr als ein Prozent ergab. Versuchsweise beschlossen die Forscher das Fossil mit einem feinen Ionenstrahl und bestimmten die Masse der dadurch herausgeschlagenen Moleküle und Molekülbruchstücke. Tatsächlich fanden sich – wiederum ausschließlich im Hinterleib des Weibchens – typische Fragmente des Häm, eines Bestandteils des roten Blutfarbstoffs.

Ein Szenario, Dinosaurier wiederaufstehen zu lassen wie in dem Science-Fiction-Film „Jurassic Park“, werde durch den neuen Fund allerdings nicht wahrscheinlicher, betonen Greenwalt und Kollegen. DNA-Moleküle seien schlicht zu groß und zu fragil, um die Versteinierung zu überstehen. (jkm)

Pustelblume im Reifen

Fraunhofer-Forscher und Continental bringen Kautschuk aus Löwenzahn auf die Straße.

Ohne Naturkautschuk kommen Fahrzeugreifen nicht aus. Seine hohe Stabilität und lange Lebensdauer auch unter Belastung machen ihn für die Reifenproduktion nach wie vor unverzichtbar.

Verwendung findet dabei vorwiegend der Rohstoff aus dem Kautschukbaum, der aus subtropischen Anbaugebieten importiert wird. Doch auch eine in Europa wachsende, aber eine Zeit lang in Vergessenheit geratene Pflanze liefert den begehrten milchig weißen Latexsaft: Aus der Wurzel der russischen Variante des Löwenzahns lässt

sich ebenso Naturkautschuk produzieren. Wissenschaftler des Fraunhofer-Instituts für Molekularbiologie und Angewandte Ökologie (IME) in Aachen haben dafür in den vergangenen Jahren ertragreichere und robustere Löwenzahnvarianten gezüchtet. Der daraus gewonnene Kautschuk steht seinem Pendant aus dem Gummibaum qualitativ in nichts nach.

„Mithilfe von DNA-Markern wissen wir nun, welches Gen für welches molekulare Merkmal verantwortlich ist“, berichtet Projektleiter Prof. Dirk Prüfer. So ließen sich Sorten mit einem besonders hohen Kautschukanteil und Biomasseertrag züchten.

Jetzt bauen die Forscher zusammen mit dem Reifenhersteller Continental in Münster erstmals eine Pilotanlage, um den „Pustelblumen-Kautschuk“ im Tonnenmaßstab

zu gewinnen. Gleichzeitig werden mehrere Hektar einer besonders kautschukhaltigen Löwenzahnart angebaut.

Ziel sei es, in den nächsten fünf Jahren den Produktionsprozess so weiterzuentwickeln, dass Continental daraus Pkw-, Lkw-, Spezial- und Fahrradreifen herstellen kann, teilten die Projektpartner mit. Die ersten Testreifen mit Gummimischungen aus Löwenzahn-Kautschuk sollen bereits in den kommenden Jahren auf öffentlichen Straßen erprobt werden.

Ein Vorteil sei unter anderem, mit dem neuen Rohstoff unabhängiger von Importen werden zu können, betonen die Forscher. Zudem könne der Löwenzahn in Deutschland angebaut werden – aufgrund der Anpruchslosigkeit der Pflanze auch auf heute brachliegenden Flächen. (SZ/fi)

Killer-Seesterne bedrohen riesiges Korallenriff

Dornenkronen sind gefräßig. Jetzt schlagen Wissenschaftler am Great Barrier Reef Alarm.

Sydney. Seesterne gelten als hübsch und harmlos, aber nicht die Dornenkronen. Gefräßig zerstören sie ganze Korallenriffe, wenn ihre Zahl nicht klein gehalten wird. Derzeit bedroht eine Invasion von Killer-Seesternen das Great-Barrier-Korallenriff in Australien.

Die Dornenkronen fressen die Korallen und lassen kahle Riffe zurück. Wenn nicht dringend Eindämmungsmaßnahmen ergriffen würden, werde das Riff in fünf bis zehn Jahren auf seiner ganzen Länge von 2 300 Kilometern befallen, sagt der australische Korallenforscher Morgan Pratchett.

„Einen Dornenkronen-Ausbruch gibt es alle 14 bis 15 Jahre“, sagt Pratchett vom Korallenforschungsinstitut der James-Cook-Universität in Townsville. „Normalerweise erholen sich die Riffe in der Zwischenzeit. Aber das funktioniert nicht mehr, weil sie



Ein Dornenkronenseestern vertilgt bis zu 20 Quadratmeter Korallen im Jahr. Foto: dpa/Christiane Oelrich

durch viele andere Störungen geschwächt sind.“ Pratchett nennt als Ursachen unter anderem Zyklone, Korallenbleiche und Ablagerungen auf den Korallen durch den Ausbau von Häfen und Städten entlang der Küste. Zwar seien erst 200 von 215 000 Ein-

zelriffen betroffen. Aber nach Angaben von Pratchett laichen die Dornenkronen im Dezember. Eier und Sperma würden mit der Strömung nach Süden getragen. Im Jahr vernichte eine ausgewachsene Dornenkronen bis zu 20 Quadratmeter Korallen.

Was die Invasion der Dornenkronen veranlasst, wisse man nicht. Die einzige Eindämmungsmethode sei die Entfernung der Seesterne von Hand.

Pratchett hat nach eigenen Angaben mit seinem Kollegen Jairo Rivera Posada eine effektive Methode entwickelt. „Wir spritzen den Dornenkronen Ochsen-galle“, erläuterte er. „Sie sterben innerhalb weniger Stunden ab.“ Die toten Tiere würden nicht gefressen und zersetzen sich.

Die Folgen des Klimawandels habe das riesige Korallenriff bislang einigermaßen gut weggesteckt, berichtet er. Zusammen mit allen anderen Störungen, auch durch die Dornenkronen, seien die Korallen aber nicht mehr so widerstandsfähig. „Die Folgen werden in den nächsten zehn Jahren deutlicher zu spüren sein“, betont Pratchett. (dpa)

Bestes aus Sachsen



Top-Angebote, streng limitiert. Exklusiv im SZ-Treffpunkt!



Walther's 3-Liter Bio-Aronia-Direktsaft Box mit dem praktischen Vakuum-Ausgießer für lange Haltbarkeit. **Exklusiver SZ-Vorzugspreis von 17,50 €**

Die beerenstarke Box.

Mit saftigem Rabatt für unsere Leser!

Sächsische Zeitung
Was uns verbindet.

Erfrischend und überraschend anders: Die Aroniabeere. Als schmackhafter Saft ist die dunkle, herbe Beere eine gute Ergänzung für eine ausgewogene Ernährung. Dank Walther's Saftbox findet der Bio-Aronia-

Direktsaft neue Fans in ganz Deutschland und darüber hinaus! Probieren Sie selbst und Sie wissen warum! **Exklusiv in allen SZ-Treffpunkten. So lange der Vorrat reicht!**