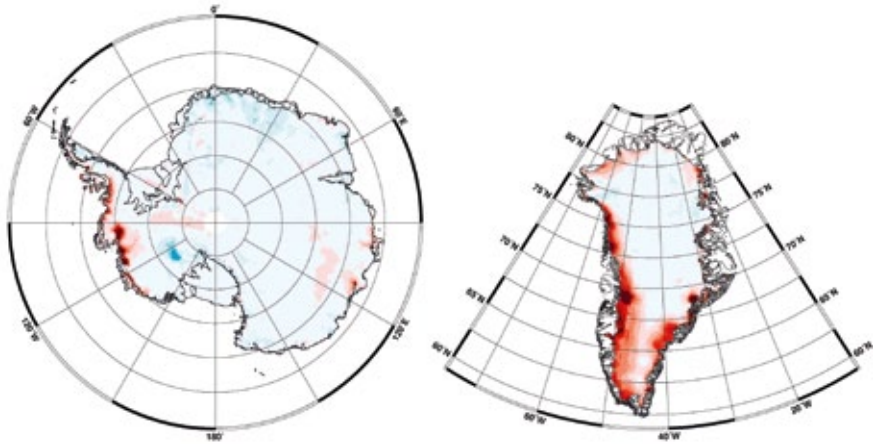


KLIMAWANDEL

Satellit erfasst Eisschmelze

Anhand von Messdaten des europäischen Satelliten CryoSat-2 haben Forscher jetzt den jährlichen Eisverlust in Grönland und der Westantarktis beziffert. Demnach gehen in beiden Regionen zusammengerechnet etwa 500 Kubikkilometer Eis pro Jahr verloren. Das sei der höchste Wert seit Beginn der Satelliten-Höhenmessungen vor rund 20 Jahren, schreiben die Wissenschaftler vom Alfred-Wegener-Institut (AWI) in Bremerhaven.

CryoSat-2 hat Instrumente an Bord, mit denen sich die Höhe von Eisschilde messen lässt. Die Geräte senden Radar- oder Laserimpulse zur Erde und erfassen die zurückgeworfenen Signale. Mit den dabei gewonnenen Daten erstellte das Forscherteam flächendeckende Karten der Eisschilde auf Grönland und in der Antarktis. Zusätzlich dokumentierten die Wissenschaftler mit Hilfe weiterer CryoSat-2-Daten, wie sich die Mächtigkeit der Eispanzer



Die Eisschilde der Antarktis (links) und Grönlands (rechts) haben zwischen 2011 und 2014 vielerorts an Mächtigkeit verloren, hier dargestellt durch rote Farbtöne.

zwischen 2011 und 2014 verändert hat. Gegenüber früheren Ergebnissen aus den Jahren 2003 bis 2009 habe sich der jährliche Eisverlust auf Grönland verdoppelt und in der Westantarktis verdreifacht, schreibt Mitautorin

Angelika Humbert. Zwar beobachteten die Forscher einen Zuwachs des Eises in der Ostantarktis – allerdings sei dieser so klein, dass er die Einbußen in den anderen Gebieten nicht ausgleiche.

Cryosphere 8, S. 1539–1559, 2014

HELM ET AL. / THE CRYOSPHERE 2014 / ALFRED-WEGENER-INSTITUT

Spektrum DER WISSENSCHAFT DIE WOCHE



Deutschlands erstes wöchentliches Wissenschaftsmagazin

Jeden Donnerstag neu! 52-mal im Jahr mehr als 40 Seiten News, Kommentare, Analysen und Bilder aus der Forschung

www.spektrum.de/die-woche

TECHNIK

Kapillarwirkung auf Knopfdruck

Poröses Gold kann Flüssigkeiten aufsaugen wie ein Schwamm – vorausgesetzt, seine Hohlräume sind hinreichend klein, damit darin die Kapillarwirkung dominiert. Forscher um Huiling Duan von der Peking University berichten nun, dass sich die Saugwirkung sogar steuern lässt: Durch Anlegen von elektrischen Spannungen ist sie stufenlos regelbar.

Hierfür genügt es, die Pole einer Stromquelle mit dem porösen Gold und der anzusaugenden (elektrisch leitfähigen) Flüssigkeit zu verbinden. Mit Spannungen im Bereich von Zehntelvolt lässt sich das Eindringen des Fluids in die Hohlräume beschleunigen, verlangsamen oder anhalten. Der Mechanismus dahinter sei noch nicht vollständig verstanden, schreiben die Autoren, doch eine wichtige Rolle spiele wohl der Kontaktwinkel

zwischen Flüssigkeit und Goldoberfläche, der von der Potentialdifferenz zwischen beiden abhängt.

Gold mit nanometergroßen Poren könne möglicherweise in miniaturisierten Analyseinstrumenten eingesetzt werden, etwa in »Labs-on-a-Chip«, meinen die Forscher. Dort müssen winzige Flüssigkeitsmengen (in der Größenordnung von Mikro- oder Nanolitern) zwischen verschiedenen Kammern hin- und hertransportiert werden. Poröse Goldpartikel, an denen eine elektrische Steuerung anliegt, könnten sich hier als einfach aufgebaute Minipumpen bewähren. Andere Forschergruppen tüfteln auf dem Gebiet der so genannten Mikrofluidik schon seit längerem an Flüssigkeitstransportern, die mit Schallwellen funktionieren.

Nat. Commun. 5, 4237, 2014

Neandertaler verschwanden früher als gedacht

Wissenschaftler um Thomas Higham von der University of Oxford (England) kommen zu dem Ergebnis, die Neandertaler in Europa seien bereits vor etwa 40 000 Jahren ausgestorben. Das wäre deutlich früher als bisher angenommen. Die Forscher untersuchten Proben aus 40 archäologischen Fundstätten von Russland bis Spanien. An diesen Orten haben Archäologen Objekte aus der späten mittleren Altsteinzeit geborgen, die den Neandertalern zugeordnet werden.

Mit einer verbesserten Radiokohlenstoff-Datierungsmethode bestimmten die Wissenschaftler das Alter der Überbleibsel. Insgesamt datierten sie 196 Proben. Gemäß den Ergebnissen endete die Kultur der Neandertaler in Europa vor 39 000 bis 41 000 Jahren. Bislang lautete die gängige Annahme, der Verwandte des modernen Menschen sei erst vor rund 30 000 Jahren ausgestorben. Nach Aussage von Higham und seinen Kollegen liefert die neue Datierungsmethode aber verlässlichere Ergebnisse als frühere Verfahren.

Die Neudatierung engt den Zeitraum ein, in dem der moderne Mensch mit dem Neandertaler in Kontakt gekommen sein könnte. 2600 bis 5400 Jahre lang, je nach Region, hätten sich beide den europäischen Kontinent geteilt, schreiben die Forscher. Das wäre immer noch lang genug für einen Technologietransfer zwischen den beiden Menschenarten gewesen. Über das Ausmaß der wechselseitigen Beeinflussung streiten die Fachleute allerdings.

Nature 512, S. 306–309, 2014

Sonnenwärme-Kraftwerk ist Todesfalle für Vögel

Die Gewinnung von Sonnenenergie kann fatale Folgen für die Tierwelt haben. Bei einem bestimmten Typ solarthermischer Anlagen, dem Solarturm-Kraftwerk, fokussieren hunderte Brennspiegel das Sonnenlicht auf einen zentralen Mast. Dort erhitzt die Strahlung ein flüssiges Medium, dessen Wärmeenergie anschließend zur Erzeugung von Dampf dient, um Elektrogeneratoren anzutreiben. Diese Art der Energiegewinnung berge ein erhebliches Risiko für Wildvögel, berichten Forscher der amerikanischen Behörde United States Fish and Wildlife Service (USFWS): Der stark gebündelte Lichtstrahl könne die Tiere im Flug versengen.

Für ihre Studie haben die Biologen die Solarturm-Kraftwerksanlage Ivanpah in der amerikanischen Mojave-Wüste nach toten Vögeln abgesucht. Dabei ist das Team um Rebecca A. Kagan auf insgesamt 141 Kadaver gestoßen. Mehr als die Hälfte der Tiere starb direkt oder indirekt durch die Einwirkung des Sonnenlichts – etwa indem sie mit versengten Federn zu Tode stürzten oder Raubtieren zum Opfer fielen, weil sie nicht mehr richtig fliegen konnten. Die Temperaturen im gebündelten Lichtstrahl nahe am Zentralturm erreichen bis zu 500 Grad Celsius.

Derartige Solarthermie-Kraftwerke drohen zur Vogel-falle zu werden, mahnen die Wissenschaftler. Die hell leuchtenden Anlagen zögen massenhaft Insekten an, denen wiederum die Federtiere folgten. Zudem wirkten die Brennspiegelfelder aus der Ferne wie Wasserflächen. Um

die Attraktivität für Vögel zu verringern, schlagen die Forscher vor, das Umland solcher Kraftwerke möglichst karg zu gestalten und tatsächlich existierende Wasserflächen abzudecken.

Projektbericht der USFWS, Juli 2014



BRIGHTSOURCE ENERGY INC

Sieht aus wie ein See, ist aber keiner: einer von zahlreichen Spiegeln in einem Solarturm-Kraftwerk. Die Ähnlichkeit mit einem Gewässer kann Vögeln zum Verhängnis werden.

METEOROLOGIE

Superschnelle Regentropfen

Amerikanische Wissenschaftler haben frühere Beobachtungen bestätigt, wonach Regentropfen vielfach schneller zur Erde fallen, als das physikalisch möglich zu sein scheint. Von den kleinen unter ihnen bewegen sich bis zu 60 Prozent mit überhöhter Geschwindigkeit.

Stürzt ein Regentropfen zur Erde, wirken Schwerkraft und Luftwiderstand auf ihn ein. Zunächst wird der Tropfen beschleunigt, wobei sein Gewicht konstant bleibt, der Luftwiderstand hingegen wächst. Ab einem gewissen Tempo halten sich beide die Waage, so dass keine weitere Beschleunigung stattfindet. Die jetzt erreichte Endgeschwindigkeit hängt von der Größe des Tropfens ab: je größer, desto schneller.

Doch wie Forscher schon vor Jahren feststellten, bewegen sich kleine Tröpfchen oft mit einem Tempo deutlich oberhalb dieses Limits – ein Befund, der zunächst als Messfehler verworfen wurde. Michael Larsen vom College of Charleston (USA) und seine Kollegen fanden das Ergebnis aber nun bestätigt. Das Team wertete die Daten von 22 Niederschlagsmessern aus, die bei sechs verschiedenen Regenschauern insgesamt 1,5 Millionen Tropfen analysierten. Fazit: Ein bis zwei Drittel aller Tröpfchen, die Durchmesser um 0,3 Millimeter aufweisen, bewegen sich um mindestens 30 Prozent schneller als theoretisch möglich.

Als Grund vermuten die Wissenschaftler Zusammenstöße in der Luft. Wenn große Tropfen kollidieren, könnten sie zerplatzen – und die kleinen Bruchstücke mit dem ursprünglichen Tempo weiterfliegen, bis sie auf ihre eigene Maximalgeschwindigkeit abgebremst sind. Falls das zutrifft, müsste es weit häufiger zu Zusammenstößen kommen als gemeinhin angenommen.

Geophys. Res. Lett. 10.1002/2014GL061397, 2014



ISTOCKPHOTO / PHOTONIC

Schneller, als die Physik erlaubt? Regentropfen scheinen bei Kollisionen oft einen Impuls zu erhalten, der sie »rasen« lässt.

MEDIZIN

Mutiertes Poliovirus durchbricht Impfschutz

Die Kinderlähmung ist fast ausgerottet, pro Jahr erkranken weltweit nur noch einige hundert Menschen. Vorsicht bleibt aber geboten, wie ein internationales Forscherteam berichtet. Die Wissenschaftler haben rückblickend ein mutiertes Poliovirus identifiziert, gegen das der übliche Impfschutz nicht wirkt. Es hatte im Jahr 2010 einen schweren Ausbruch im Kongo verursacht und mehrere hundert Menschen angesteckt.

Der Epidemie erlagen damals fast 50 Prozent aller Infizierten, ein ungewöhnlich hoher Anteil. Zudem hatten sich viele Menschen angesteckt, obwohl sie geimpft waren. Die Forscher

um Christian Drosten von der Universität Bonn konnten jetzt den Erreger isolieren, auf den der Ausbruch von 2010 zurückging. Analysen ergaben, dass er mutiert ist. Dies führt zu einer Veränderung der Zielstruktur, an die normalerweise jene Antikörper andocken, die der Körper nach der Polioimpfung herstellt. Darum schützt die Impfung nicht mehr. Weitere Tests ergaben, dass das mutierte Virus auch

in Mitteleuropa gefährlich geworden wäre. Das Immunsystem von 34 deutschen Medizinstudenten, die über Impfschutz verfügten und freiwillig Blutproben abgaben, zeigte sich anfällig gegenüber dem veränderten Erreger.

Nach dem Willen der Weltgesundheitsorganisation (WHO) soll die Kinderlähmung in den kommenden Jahren ausgerottet werden, wie zuvor schon die Pocken. Das kann gelingen, weil das Poliovirus nur von Mensch zu Mensch springt und keine tierischen Zwischenwirte hat. Bislang herrschte die Ansicht vor, die Polioimpfstoffe wirkten sehr gut. Eine mutierte Erregervariante, die den Impfschutz durchbricht, würde den Kampf gegen die Kinderlähmung erheblich erschweren.

Proc. Natl. Acad. Sci. USA 10.1073/pnas.1323502111, 2014

Verabreichung eines oralen Impfstoffs gegen die Poliomyelitis (kurz Polio, »Kinderlähmung«).



CDC / CHRIS ZAHNBER, B.S.N., R.N., M.P.H.

KOSMISCHE KARTOFFEL

Nach zehn Jahren Flugzeit erreichte die Raumsonde Rosetta der Europäischen Weltraumorganisation ESA im August ihr Ziel: den Kometen Tschurjumow-Gerasimenko. Sie begleitet ihn nun auf dem Weg zur Sonne. Nie zuvor befand sich ein künstlicher Satellit in der Umlaufbahn eines Kometen. Der etwa $4 \times 3,5$ Kilometer messende zerklüftete Himmelskörper besteht, wie sich überraschend herausstellte, aus zwei unterschiedlich großen, sich seitlich berührenden Klumpen. Wie alle Kometen ist er ein Relikt der Staubscheibe, aus der vor etwa 4,6 Milliarden Jahren unser Sonnensystem entstand. Die ESA-Forscher ermitteln jetzt einen geeigneten Landeplatz für das Minilabor Philae, das Rosetta im November auf dem Himmelskörper absetzen soll, um seine Zusammensetzung zu ermitteln. Aktuelle Meldungen über die Mission finden Sie unter: www.spektrum.de/rosetta.

