

Lago di Plastica

Gardasee ist stark mit Kunststoffpartikeln belastet

Der Gardasee im Norden Italiens ist überraschend stark mit Plastikpartikeln verschmutzt. Besonders die Strände am Nordende des Sees enthalten viele Kunststoffteilchen, die kleiner als fünf Millimeter sind. Die Verschmutzung erreichte dort in etwa das Ausmaß, das von vielen Meerestranden bekannt sei, berichten Biologen um Christian Laforsch von der Universität Bayreuth und Natalia Ivleva von der TU München (*Current Biology*, S. R867, 2013). Die Wissenschaftler waren selbst überrascht vom Ausmaß der Belastung. Schließlich befindet sich der Gardasee am südlichen Rand der Alpen; die Zuflüsse legen also nur kurze Strecken zurück, bevor sie den See erreichen, und durchqueren auch keine großen Industriegebiete.

Die winzigen Plastikteile geraten in die Nahrungskette

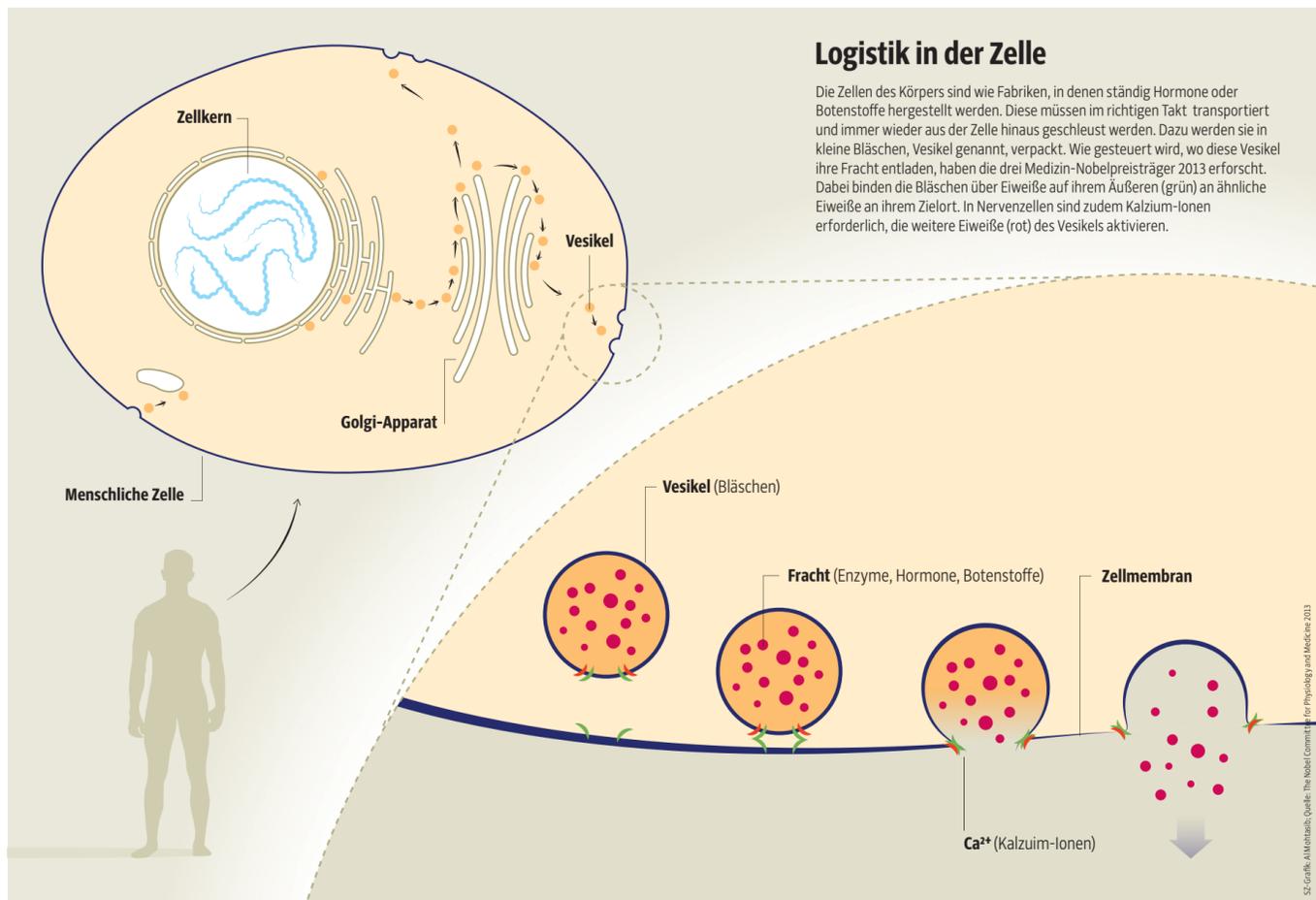
Die Biologen nahmen an zwei Stellen im Uferbereich des Gardasees Sedimentproben – am Nordende nahe Riva del Garda sowie am Südende des Binnengewässers. In den Proben aus dem Norden entdeckten die Forscher etwa zehnmahl so viele Mikroplastikpartikel wie in jenen aus dem südlichen Uferbereich. Wahrscheinlich liegt das an den für den Gardasee charakteristischen Winden, derestwegen das Gewässer bei Wind- und Kitesurfen so beliebt ist. Von den Mittagstunden bis zum frühen Abend bläst dort der „Ora“ genannte Wind aus südwestlicher Richtung – treibt also den Plastikmüll nach Norden. Die Konzen-

tration von Plastikmüll an wenigen Stellen des Ufers sei nicht ungewöhnlich, argumentieren die Autoren der Studie. So habe eine Studie über die Plastikbelastung des Huronsees ein vergleichbares Ergebnis ergeben: Dort sammelten sich 94 Prozent der beobachteten Plastikpartikel an einem einzigen Uferabschnitt des Sees, der zwischen den USA und Kanada liegt.

Die winzigen Plastikpartikel im Gardasee stammen vor allem von Verpackungen und anderen Konsumgütern. Sie werden direkt in den See geworfen oder gelangen aus Mülldeponien in das Gewässer. Der Wellengang und die Strömung zerschneiden den Plastikmüll mit der Zeit zu winzigen Partikeln. Das verschärft das Problem erheblich. Je kleiner die Kunststoffteile nämlich sind, desto eher geraten sie in die Nahrungskette – und damit auch auf den Teller des Menschen. Die Biologen um Laforsch und Ivleva zeigten, dass Wasserflöhe, Würmer, Schnecken, Muscheln und andere winzige Wasserwesen Plastikpartikel aufnehmen. Diese Tiere dienen wiederum Fischen als Nahrung.

Die Belastung von Ökosystemen durch Plastikmüll hat längst gigantische Ausmaße angenommen. In den Meeren sammelt sich der Abfall in Gebieten wie etwa dem pazifischen Müllstrudel, in dem laut Schätzungen etwa 100 Millionen Tonnen Kunststoff treiben. Da die Plastikteile in den Gewässern aber mit der Zeit in kleine Partikel zerrieben werden, könnte das wahre Ausmaß der Verschmutzung deutlich größer sein.

SEBASTIAN HERRMANN



Quallen-Power

Wieso Medusen erfolgreich sind

Zoologen hatten sich schon häufiger gefragt, wieso eigentlich Quallen – Wissenschaftler sprechen meist von Medusen – so überaus erfolgreich sind. Seit mehr als 500 Millionen Jahren überdauern sie weitgehend unverändert in den Weltmeeren; regelmäßig übernehmen sie die Herrschaft in gestörten Ökosystemen. Das erstaunte vor allem deshalb, weil Quallen bislang als ineffiziente Schwimmer galten, die wohl kaum mit den schnellen und wenigen Fischen mithalten können. Jetzt belegen Biologen um Brad Gemmill vom Marine Biological Laboratory, Woods Hole, dass die Annahme von der Unterlegenheit der Quallen gar nicht stimmt (*PNAS*, online). Mithilfe von Computeranalysen und Laborexperimenten konnten die Forscher nachweisen, dass die Tiere wesentlich energieeffizienter schwimmen als man früher gedacht hatte. Offenbar wurde bei früheren Analysen übersehen, dass die Qualle auch in der Pausenphase ihres Bewegungsvorganges von einem ringförmigen Wirbel vorangetrieben wird, der sich hinter ihrem Schirm bildet. Dieser führt zu einem zusätzlichen Antrieb im Schwimmzyklus und reduziert den Energieverbrauch deutlich. Dies führt dazu, so die Studienautoren, dass „Quallen wohl zu den energieeffizientesten, schubgetriebenen Tieren auf diesem Planeten gehören“.

CWB

Spiegel-Flüsse

Kanäle im Eis der Antarktis

An den Küsten der Antarktis verzichtet das Wasser auf den Weg des geringsten Widerstands. Süßes Schmelzwasser vermischt sich hier nicht einfach mit dem salzigen Meerwasser, sondern frisst stattdessen Kanäle in das Eis, haben britische Forscher festgestellt. Das Team um Anne Le Brocq von der Universität Exeter hat Schelfeis untersucht. Diese kilometerdicken Platten ragen als Verlängerung eines Gletschers an Land weit über das Meer hinaus und füllen etliche der großen Buchten der Antarktis komplett aus. An Land bildet sich Schmelzwasser unter dem Schelf, das eingezwängt zwischen dem Eis und dem Felsgrund in dünnen Kanälen gen Polarmeer strömt. Wenn es den Ozean erreicht, steigt es, von dem enormen Druck befreit, mit hohem Tempo an der unteren Kante des Schelfs nach oben. Dabei reißt das kalte, frische Schmelzwasser warmes, salziges Meerwasser mit, das nun von unten gegen das Eis gedrückt wird und mit der Zeit Kanäle hineinfrisst. Die nach oben ragenden Ausbuchtungen sind fast so hoch wie der Eiffelturm und so breit wie die Towerbride; die Forscher haben sie mit Radargeräten bei Messflügen entdeckt. Sie führen einige hundert Kilometer wie spiegelbildliche Flüsse von der Küste weg unter dem Schelf entlang, bis sich das Wasser abgekühlt hat (*Nature Geoscience*, online).

CRIS

Zäher als Honig

Neuer Weltrekord: Wasser fließt bei minus 157 Grad

Wasser gefriert bei null Grad und siedet bei hundert Grad. So ist bekanntlich die Celsius-Skala entstanden. Doch kommt es, wie so oft, auf das Kleingedruckte an: Die genannten Übergangstemperaturen gelten nur bei sogenanntem Normaldruck, also 1013 Hektopascal, wie sie auf der Erdoberfläche als „normal“ angesehen werden können. Je nach Wetter- und Höhenlage weichen Gefrierpunkt und Siedepunkt des Wassers von den runden Werten ab.

Doch was passiert, wenn man Wasser ganz und gar „unnormales“ Bedingungen aussetzt? Ein Chemiker aus Innsbruck und ein Physiker aus Dortmund haben es ausprobiert, und dabei einen neuen Weltrekord erreicht: Sie stellten Wasser her, das bei minus 157 Grad Celsius noch flüssig ist. Für dieses Experiment pressten sie einen Milliliter hochreines Wasser mit 10 000 bar zusammen, etwa dem 10 000-fachen des auf der Erdoberfläche üblichen atmosphärischen Drucks, und kühlten die Probe auf minus 190 Grad. Als sie das Wasser dann aus ihrem Druckzylinder befreiten,

prüften die Physiker dessen Konsistenz, während es sich erwärmte. Es zeigte sich, dass Wasser nach einer derartigen Schockbehandlung oberhalb von minus 157 Grad Celsius als flüssig angesehen werden kann. In diesem Zustand ist es allerdings zäher als Honig, betonen die Forscher.

In normalem Eis erstarren die Moleküle des Wassers in einer kristallinen, unbeweglichen Anordnung. Der Innsbrucker Thomas Lörting und sein Dortmunder Kollege Roland Böhmer schufen jedoch „amorphes Eis“, also einen Zustand, bei dem sich Wasser anfühlt wie Kerzenwachs. Als flüssig ist hierbei eine Festigkeit definiert, bei der das Wasser in weniger als 100 Sekunden wieder in seine ursprüngliche Form zurückkehrt, nachdem man es verformt hat, etwa mit einer Nadel. Die Experimente haben für Astrophysiker Bedeutung, denn amorphes Eis ist im Weltraum häufig. Sollen darin bei minus 157 Grad Celsius noch chemische Reaktionen möglich sein, müsste man die Suche nach Organismen im All beträchtlich ausweiten.

PAI

Die Spedition im Körper

Der Medizin-Nobelpreis 2013 wird an drei Forscher vergeben. Sie haben herausgefunden, wie menschliche Zellen Botenstoffe und Hormone ausscheiden, die wiederum andere Zellen aktivieren

VON CHRISTINA BERNDT

Der Mensch fühlt sich nicht immer eins mit seinem Körper. Wenn der Rücken schmerzt oder die Erinnerung nachlässt, dann hat er oft das Gefühl, es gebe unüberbrückbare und vor allem widerstreitende Gegensätze zwischen den verschiedenen Teilen seines Organismus. Dabei sind Kämpfe im Körper eher selten. Gemeinhin ist die Zusammenarbeit der verschiedenen Einheiten im Körper so spektakulär, dass man fast meinen könnte, Sozialismus müsse nach dem Vorbild dieses Zusammenspiels doch möglich sein, irgendwo.

Aus vielen Milliarden Körperzellen besteht der menschliche Körper; und jede von ihnen trägt das Ihre zu seinem Funktionieren bei. Wie kleine Fabriken arbeiten die Zellen, zu jeder Zeit stellen sie Unmengen verschiedener Produkte her, die sie mit ausgeklügelter Logistik auch anderen Zellen zur Verfügung stellen. Zwangsläufig muss es in den Körperfabriken damit auch ein Transportsystem geben. Denn anders als auf Deutschlands Autobahnen kommt es im Körper üblicherweise nicht zu Staus oder Lieferengpässen. Die frisch hergestellten Biomoleküle wandern termin- und zielgerecht an die Orte, an denen sie benötigt werden.

Wie der Körper diese komplexe Aufgabe organisiert, haben die Empfänger des diesjährigen Nobelpreises für Physiologie oder Medizin, James Rothman, Randy Schekman und der in Göttingen geborene Thomas Südhof, herausgefunden. „Die drei Nobelpreisträger haben die molekularen Prinzipien entdeckt, die steuern, wie diese Fracht am richtigen Ort und zur richtigen Zeit ausgeliefert wird“, lobt die Nobelpreisjury. „Die drei Nobelpreisträger haben die molekularen Prinzipien entdeckt, die steuern, wie diese Fracht am richtigen Ort und zur richtigen Zeit ausgeliefert wird“, lobt die Nobelpreisjury. „Die drei Nobelpreisträger haben die molekularen Prinzipien entdeckt, die steuern, wie diese Fracht am richtigen Ort und zur richtigen Zeit ausgeliefert wird“, lobt die Nobelpreisjury.

Das hohe Gut im Körper sind Biomoleküle: Hormone, Nervenbotenstoffe, Enzyme und Immunstimulatoren – sie alle werden ständig in den Zellfabriken hergestellt. Wie bei einem Just-in-Time-Unternehmen ist auch in der Zelle die exakte Verbreitung notwendig. Ein Adrenalinschub zur falschen Zeit kann gefährlich werden, und am falschen Ort würde das Stresshormon vielleicht nur eingeschlafene Füße wecken, statt das Herzkreislaufsystem in Schwung zu bringen und den Körper zur Höchstleistung anzuspornen. Dass das zelluläre Cargo-System funktioniert, sei deshalb von besonderer Bedeutung für die Gesundheit, so die Nobelpreisjury.



Der Amerikaner James Rothman, 62, ist Arzt und Biologie-Professor an der Yale University. Sein Lebenslauf ähnelt einer Liste der berühmtesten Hochschulen seines Landes. Seine jetzt ausgezeichnete Forschung hat er in Stanford begonnen.



Der Biochemiker Randy Schekman, 64, arbeitet seit mehr als 30 Jahren an der Universität in kalifornischen Berkeley. Er vergleicht den Stofftransport der von ihm untersuchten Hefezellen gern mit der Rushhour in einer Großstadt.



Thomas Südhof hat als Arzt in seinem Geburtsort Göttingen promoviert. Der 57-jährige forscht seit 30 Jahren in den USA, zunächst in Dallas, mittlerweile aber als Professor an der Stanford University in Kalifornien. FOTOS (3): AFP

Die Zell-Spedition greift dabei auf ein für das Alltagserleben des Menschen eher futuristisch wirkendes System zurück: Sie schickt kleine Bläschen wie Luftballons umher, in denen sie ihre Fracht verstaut. Das System ist so einfach wie genial, denn es ist nicht auf bestimmte Straßen angewiesen. Transportwege können so nicht leicht verstopfen, auch lässt sich Ladung fast jeder Größe geschmeidig verpacken. Man stelle sich vor, die Menschheit würde statt Briefen und Päckchen zielgerichtete Luftballons in den Himmel entsenden.

Wie immer kann große Freiheit aber auch Unkalkulierbarkeit bedeuten: Weil die Bläschen im Prinzip die gleiche Umhüllung tragen wie die Zelle selbst, könnten sie theoretisch an fast jeder Stelle der Fabrik aus ihr herausgeschleust werden oder in andere Abteilungen innerhalb der Fabrik übertreten, ohne dass dieser Übertritt durch dafür eigens angelegte Türen oder Kanäle zu kontrollieren wäre. Solche Kon-

trollen aber müsse es doch geben, dachten sich Forscher schon lange. Und woher wissen die winzigen Fracht-Bläschen, wo genau sie ihre Fracht entladen sollen? Schon in den 1970er-Jahren beschäftigte sich der heute 64-jährige Randy Schekman an der Stanford-Universität in Kalifornien mit eben dieser Frage und studierte dafür das Transportgeschehen in Hefezellen. Er fand dabei Hefezellen, bei denen dieses System nicht funktioniert. Ständiger Stau und ständige Verspätungen waren in diesen Zellen an der Tagesordnung. Die Frachtbläschen häuften sich in manchen Ecken der Zellen an. Das natürliche Verkehrschaos hatte aber einen entscheidenden Vorteil: Schekman konnte die Gene die-

se Reißverschluss-Proteine die Bauvorschrift lieferten.

Im Gehirn wird noch weniger dem Zufall überlassen als anderswo im Körper. Das gilt auch für das Transportwesen. Hier dürfen die Frachtbläschen ihre Fracht nur entlassen, wenn die Nervenzelle gleichzeitig Signale an ihre Nachbarzellen aussendet. Wie aber lässt sich so ein präzises System in Nervenzellen kontrollieren?, fragte sich Thomas Südhof, der heute an der Stanford-Universität arbeitet. Als er begann, sich mit dieser Frage zu beschäftigen, war schon bekannt, dass Kalzium-Ionen für Signale im Gehirn unerlässlich sind. Tatsächlich fand Südhof bald heraus, wie Kalzium-Ionen Proteine auf der Membran so verän-

tern, dass die Bläschen ihre Fracht entladen können. Wie auf Kommando könne das durch diesen molekularen Mechanismus geschehen, so Südhof.

Ohne Unterlass hat der gebürtige Deutsche, der seit 30 Jahren in den USA forscht, dafür gearbeitet, erzählt sein früherer Mitarbeiter Markus Missler, der heute Professor an der Universität Münster ist. Eine Mischung aus Begabung und Besessenheit zeichne seinen Mentor aus. Südhof selbst gab sich immer bescheiden: „Ich weiß nicht, ob ich einen dieser vielen Preise verdient habe“, sagte der vielfach ausgezeichnete Neurowissenschaftler einmal, zum wissenschaftlichen Fortschritt trügen immer viele Geister bei. Gleichwohl war Südhof stets von seinem überragenden Können überzeugt. Von ihm entwickelte Reagenzien und Zellen gab er stets freizügig an andere Labors weiter. Er wusste, dass er bei der Erforschung weiterer Fragen ohne ihn der Schnellste sein würde. > Seite 4

Deutsche Asset & Wealth Management

Europa hat die Sterne in der Flagge. Ich habe sie im Portfolio.

Investieren Sie in den 5-Sterne-Fonds DWS Invest Top Euroland.

Starke Marken aus dem Euroraum mit hohem globalen Marktanteil und einer guten Bilanzqualität – der DWS Invest Top Euroland setzt auf Weltklasseunternehmen. Gerade jetzt, wo die wirtschaftliche Erholung an Schwung gewinnt und die Bewertungen attraktiv sind, sollten Anleger von der Kraft Europas profitieren.

» www.DWS.de

1

GELD GEHÖRT ZUR NR. 1

*Die DWS/DB AWM Gruppe ist nach verwaltetem Fondsvermögen der größte deutsche Anbieter von Wertpapier-Publikumsfonds. Quelle: BVI. Stand: Ende Juli 2013. Die Verkaufsprospekte mit Risikohinweisen und die wesentlichen Anlegerinformationen sowie weitere Informationen erhalten Sie kostenlos bei der Deutsche Asset & Wealth Management Investment GmbH, 60612 Frankfurt am Main. Laufende Kosten p.a.: Stand: 31.12.12: 1,67% zzgl. 0,136% erfolgsbez. Vergütung aus Wertpapiererlösen. Das Sondervermögen weist aufgrund seiner Zusammensetzung die vom Fondsmanagement verwendeten Techniken eine erhöhte Volatilität auf, d.h. die Anteilspreise können auch innerhalb kurzer Zeiträume stärkeren Schwankungen nach unten oder nach oben unterworfen sein. Mindestens 75 Prozent des Teilfondsvermögens werden in Aktien von Emittenten mit Sitz in einem Mitgliedstaat der Europäischen Wirtschafts- und Währungsunion (EWW) investiert. © (2013) Morningstar Inc. Stand: Ende August 2013. Alle Rechte vorbehalten. Die hierin enthaltenen Informationen 1. sind für Morningstar und/oder ihre Inhalte-Anbieter urheberrechtlich geschützt; 2. dürfen nicht vervielfältigt oder verbreitet werden; und 3. deren Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität wird nicht garantiert. Weder Morningstar noch deren Inhalte-Anbieter sind verantwortlich für etwaige Schäden oder Verluste, die aus der Verwendung dieser Informationen entstehen. Die Wertentwicklungen in der Vergangenheit sind keine Garantie für zukünftige Ergebnisse.