JOSEPH SOHM / CORBIS

Chicago

GEOGRAFIE

Verhängnis der Städte

Die Stadt als solche für ein Unheil zu halten, dafür gibt es nun einen guten Grund mehr: Eine aufwendige Studie der Nasa hat ergeben, dass Städte in einem bislang ungeahnten Ausmaß der Landwirtschaft im Wege stehen. Sie erstrecken sich nämlich just auf den allerbesten Anbauflächen. In den USA etwa bedecken die Städte zusammen rund drei Prozent des Landes. Ausgerechnet auf dieser winzigen Fläche könnte aber fast ebenso viel wachsen wie auf den 29 Prozent des Bodens, der tatsächlich für die Landwirtschaft genutzt wird. Der Grund ist einleuchtend: Schon immer siedelten Menschen dort am zahlreichsten, wo der Boden am besten war – so wuchsen Dörfer, Städte und schließlich Metropolen heran, und die Bauern mussten immer weiter ins oft drittklassige Hinterland ausweichen. Den verblüffend hohen Preis für die Vorteile des Stadtlebens haben die Forscher anhand von Satellitendaten und Computermodellen berechnet, mit denen sie die Landschaft der vorurbanen Ära rekonstruierten. Dann maßen sie deren Fruchtbarkeit und verglichen diese mit den heutigen Werten. Ihr Fazit: Stadtplaner sollten künftig die wahren Kosten ihrer Expansionsvorhaben bedenken.

UMWELT

Aliens im Bauch

Sie dezimieren Fischbestände, zerraspeln Brückenpfeiler und verstopfen Kanäle und Rohre: Krebse, Quallen und Muscheln, die als blinde Passagiere an Bord von Schiffen um die Welt reisen. Mit dem Ballastwasser, das Tanker und Containerfrachter bei der Abfahrt einsaugen, gelangen sie an Bord. Im Zielhafen werden sie dann wieder aus dem Schiffsbauch gepumpt. „Das Einschleppen schädlicher Wasserorganismen und Bakterien gehört zu den größten Bedrohungen der Ozeane“, sagt Efthimios Mitropoulos, Generalsekretär der Internationalen Seeschifffahrtsorganisation, die der Uno angegliedert ist. Nun will Mitropoulos das weit gereiste Seegetier am Eindringen in fremde Gewässer hindern – mit Filtern und schärferen Kontrollen des Ballastwassers. Handeln scheint dringend geboten: An deutschen Küsten etwa marodiert die aus den Tropen Ostasiens stammende Muschel „Teredo navalis“. Mit ihren scharfen Schalen zerfräst sie Stege und Buhnen. Nach Schätzungen des Umweltministeriums Mecklenburg-Vorpommern richtet die Muschel, genannt Schiffsbohrwurm, jährlich Schäden von 15 Millionen Euro an. Ein Ende der Plage sei nicht in Sicht, sagt ein Mitarbeiter: „Der pflanzt sich hier fröhlich fort.“

FRANK HECKER

Muschel „Teredo navalis“

MATHEMATIK

Kugellager gegen Erdbeben

Kugelpackung (Grafik)

Wer eine Menge Kugeln eng zusammenpackt und dann eine davon drehen will, bekommt immer das gleiche Ergebnis: Sie klemmt fest. Es gibt aber eine wahrhaft magische Anordnung, in der sich sämtliche Kugeln gegeneinander drehen lassen, ohne dass es irgendwo schabt oder scheuert. So entsteht eine Art Superkugellager; Reibungsverluste treten praktisch nicht auf. Der Stuttgarter Physiker Hans Herrmann hat nun bewiesen, dass die perfekte Packung für unendlich viele Kugeln möglich ist. Bedingung: Sie sind verschieden groß; und je kleiner sie sind, desto zahlreicher kommen sie vor. Der Zauber solcher Superkugeln ist nicht ganz so zweckfrei, wie es den Anschein hat: Geologen rätseln schon lange, wie es sein kann, dass mitten in Erdbebenzonen bestimmte Gebiete verschont bleiben. Dort ist alles ruhig, auch wenn es nebenan noch so rumpelt. Forscher Herrmann vermutet nun, das könnte an der perfekten Kugelpackung liegen: Die Erde bebt üblicherweise besonders dort, wo Kontinentalplatten aneinander vorbeischrammen. An einzelnen Abschnitten entlang der Bruchlinie ist die Reibung, so meint er, wohl viel geringer – sie sind quasi geschmiert von dicht gepacktem Gesteinsbruch verschiedener Größe, der für reibungsfreies Gleiten sorgt.

UNIVERSITÄT STUTTGART