

KOMPAKT

Das Universum hat ein gigantisches Loch

MINNEAPOLIS (ddp) Astronomen haben ein riesiges Loch im Universum entdeckt: Mitten im Sternbild Eridanus erstreckt sich ein Gebiet mit einem Durchmesser von etwa einer Milliarde Lichtjahren, in dem es weder normale Materie wie Galaxien, Sterne oder Gas noch die rätselhafte Dunkle Materie gibt. Zwar kennt man kleinere Varianten solcher Leerstellen seit Jahren, ein Loch von derartiger gigantischer Ausmaße wie das jetzt entdeckte ist jedoch bislang einzigartig. „Es ist nicht nur so, dass noch niemals jemand einen so großen Hohlraum gefunden hat, wir haben nicht einmal erwartet, einen in dieser Größe zu finden“, beschreibt Lawrence Rudnick von der Universität von Minnesota seinen Fund. Im Prinzip ist das Universum aufgebaut wie eine Bienenwabe. Es gibt Bereiche wie Galaxien und Galaxienhaufen, in denen die Materiedichte relativ hoch ist und die die Wände der Waben bilden. Dazwischen befinden sich Gebiete, nach dem englischen Wort für Hohlraum „Voids“ genannt, in denen es kaum oder nur sehr wenig Materie gibt.

Bakterien vermehren sich rasant durch Lichteinfall

WASHINGTON (ddp) Bakterien der Gattung *Brucella* sind gefährlicher, wenn sie Licht ausgesetzt sind: Amerikanische Forscher haben bei diesen Krankheitserregern einen Lichtsensor entdeckt. Wird dieser angeregt, teilen sich die Bakterien viel schneller. Menschen erkranken nach einer Brucelleninfektion an hohem Fieber, bei Rindern führt sie zu Fehlgeburten. Die Erforschung des durch Licht ausgelösten Signalweges könnte neue Ansätze für die Bekämpfung der Brucellen liefern. Über ihre Forschung berichten die Forscher von der Universität von Kalifornien im US-Fachmagazin „Science“.

Auch bei Affen gibt es eine Babysprache



Affenweibchen FOTO: ZDF

CHICAGO (ddp) Affenweibchen verfallen in eine spezielle Babysprache, wenn sie Jungtiere sehen. Das haben amerikanische Forscher bei einer Gruppe frei lebender Rhesusaffen beobachtet. Ähnlich wie Menschen in höhere Tonlagen verfallen, wenn sie mit einem Baby sprechen, richteten auch die Affenweibchen bestimmte Laute an die Jungtiere in ihrer Gruppe. Die Forscher vermuten, dass die Tiere dabei keine Informationen vermitteln, sondern lediglich die Aufmerksamkeit der Babyaffen auf sich ziehen wollen. Über ihre Ergebnisse berichten Jessica Whitham von der Universität Chicago und Kollegen in der Zeitschrift „Ethology“.

Labortest: Sich selbst von außen sehen

WASHINGTON (RP) Durch eine spezielle Videobrille haben Forscher gesunden Probanden das Gefühl vermittelt, ihren eigenen Körper zu verlassen. Der scheinbare Ausflug aus dem Körper glich den so genannten außerkörperlichen Erfahrungen, wie sie auch von Schlaganfall-Opfern, Drogenkranken, Epileptikern oder häufig bei Nahtod-Erlebnissen berichtet werden. Die Laborversuche könnten daher einen neuen Ansatz zur Erforschung dieses Phänomens liefern, das oft als Produkt der Einbildung abgetan werde, meinen die Wissenschaftler. Denn die neurobiologischen Grundlagen dieser Erlebnisse seien bis heute unverstanden. Die Forscher berichten im amerikanischen Fachblatt „Science“ über ihre Arbeit.

Lärm tötet zehntausende Menschen weltweit

LONDON (RP) Lärm tötet nach Erkenntnissen der Weltgesundheitsorganisation (WHO) zehntausende Menschen pro Jahr. Allein die Langzeitbelastung durch Verkehrslärm sei in Europa für bis zu drei Prozent aller tödlichen Herzinfälle verantwortlich. Das berichtet das britische Wissenschaftsmagazin „New Scientist“ unter Berufung auf die UN-Organisation. Angesichts von weltweit sieben Millionen Toten jedes Jahr durch so genannte ischämische Herzkrankheiten könnten jährlich mehr als 200 000 Todesfälle auf das Konto des Krachs gehen, hieß es weiter.

Wind bringt Energiewende

Schon mit bestehender Technik ist eine andere Energieversorgung möglich, sagt der Physiker Gregor Czisch.

Ein globaler Verbund von Windkraftanlagen ist die Lösung. Dafür sprechen handfeste Daten.

VON LUDWIG JOVANOVIC

DÜSSELDORF Es ist das Wort „irgendwie“, das fast alle Visionen begleitet, die aus der Angst vor dem Klimawandel geboren sind. Denn irgendwie soll Sonnenenergie effizienter als bisher genutzt werden. Und irgendwie wird es am Ende doch noch saubere Kohlekraft geben. Die Realität dagegen bewegt sich nur in kleinen Schritten vorwärts. Wie jüngst beim Klima-Kompromiss der Bundesregierung. Und doch sei die Energiewende möglich, davon ist der Physiker Gregor Czisch von der Uni Kassel überzeugt. „Schon jetzt und mit heutiger Technik.“ Den Beweis führt er zumindest theoretisch in seiner Doktorarbeit, für die er einen neuen Ansatz gewählt hat. Nämlich den Aufbau eines globalen Energienetzes, in dem ohne ideologische oder nationale Scheuklappen nur drei Din-

Deutschland würde wirtschaftlich immens profitieren

ge zählen: Effizienz, Klima-Verträglichkeit und minimale Kosten. Und damit das Netz tatsächlich kein Hirngespinnst bleibt, sollte es „nur mit vorhandener Technik aufgebaut werden“, so Czisch weiter.

Windkraft-Anlagen sind verfügbar und erzeugen Strom CO₂-frei. Doch um sie effektiv anzutreiben, braucht es etwas mehr als nur einen lauen Luftzug. Der Physiker untersuchte darum die Wetterdaten der vergangenen 15 Jahre. In einem Gebiet, das von Sibirien bis zum Atlantik und Südmauretanien reicht. Für jeweils 100 mal 100 Kilometer große Zonen errechnete er dann die mittlere jährliche Windgeschwindigkeit. „Ein ziemlich grobes Raster“, gibt er zu. Topografische Besonderheiten wie Gebirge fallen da völlig raus. Aber dafür hat es den Vorteil, dass er sich mit seinen Annahmen zur Windgeschwindigkeit am unteren Rand bewegt. Er habe mehr oder weniger mit den schlechtesten aller möglichen Fälle kalkuliert.

Mit diesen Daten ließ er einen Computer den Standort der Windräder sowie die Übertragungswege optimieren. Das Ergebnis: Mit riesigen Anlagen in der Steppe Sibiriens und Kasachstans sowie an den Küsten Nordafrikas könnte das gesamte Gebiet klima- und umwelt-



Bisher wurde nur national nach geeigneten Standorten für Windturbinen gesucht – nicht grenzübergreifend auf globaler Ebene. FOTO: AP

freundlich mit Strom versorgt werden. „Windturbinen an der Küste Marokkos alleine würden an sich bereits ausreichen, um Energie für Europa zu liefern.“ Sicherer sei es aber, die Stromerzeugung über mehrere Gebiete zu verteilen – um sich gegen Unwägbarkeiten abzusichern und Ausgleichseffekte nutzen zu können. Sinkt die Energieerzeugung aufgrund einer großen Flaute in einer Region, könnten das

andere wieder auffangen. Zudem „ist man dann geopolitisch nicht nur von einem Land abhängig“.

Um die Energie über die gewaltigen Entfernungen zu leiten, setzt der Physiker auf die Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung oder kurz HGÜ. Eine seit Jahrzehnten erprobte Technik, die beispielsweise 1362 Kilometer zwischen Celilo im US-Bundesstaat Oregon nach Sylmar bei Los Angeles über-

INFO

Absicherung

In dem Szenariogebiet von Gregor Czisch leben **1,1 Milliarden Menschen** mit einem Stromverbrauch von 4000 Milliarden Kilowattstunden pro Jahr. Um den Verbund von Windkraftanlagen gegen Bedarfsspitzen abzusichern, plädiert der Physiker in seiner Doktorarbeit für Wasserkraftwerke etwa in Schweden und Norwegen. Zusätzlich könnten Anlagen auf Biomasse-Basis die Energieversorgung absichern – ohne klimaschädliches **Kohlendioxid** auszustoßen.

brückt. Statt Wechselstrom wird dabei Gleichstrom mit hohen Spannungen von 100 bis 1000 Kilovolt ober- oder unterirdisch transportiert – mit geringen Leistungsverlusten, die bei nur drei Prozent über 1000 Kilometer liegen.

Czisch hält 20 Jahre für einen realistischen Zeitrahmen, um ein solches internationales Stromnetz aufzubauen – mit Kosten von 77,5 Milliarden Euro jährlich, die sich aber auf alle beteiligten Nationen verteilen würden. Am Ende würde der Preis für den globalen Strom bei Einspeisung in bestehende Netze um konkurrenzfähige 4,65 Cent pro Kilowattstunde liegen. Und als Nebeneffekt könnte Deutschland als weltweit führendes Land im Bau von Windkraftanlagen wirtschaftlich davon profitieren. Länder der Dritten Welt dagegen könnten mit Investitionen in Milliardenhöhe rechnen. „Allein in Marokko würde der Aufbau eines Windparks 200 Prozent des Brutto-sozialproduktes ausmachen.“

Ein Hirngespinnst? Zumindest in der Schweiz denkt man darüber nach, in Windkraftanlagen an der Nordsee oder der Atlantikküste zu investieren – und den Strom ins Alpenland zu leiten. Es wäre vielleicht der erste Schritt in Richtung eines globalen Netzes.

In Deutschland selbst ist die Idee von Fachleuten zwar als „richtungsweisend“ bezeichnet worden. Und doch weht Czisch auf einmal heftiger Gegenwind ins Gesicht. Gerade von den Verfechtern erneuerbarer Energie. Sie sähen es lieber, wenn jedes Dorf sich völlig autark seinen eigenen Windpark hält, so der Physiker.

Ärztlemangel: Pfleger operieren mit

VON STEFAN KAUFMANN

DÜSSELDORF In der niedersächsischen Herz-Klinik Bad Rothenfelde entnehmen Krankenschwestern Venen für eine Bypass-Operation, auf der Krebsstation der Universitäts-Klinik Münster verabreichen Schwestern den Patienten intravenös Medikamente, in der Abteilung Innere Medizin des Uni-Klinikums Düsseldorf nehmen Pflegekräfte Blut ab. „Das alles überrascht mich nicht“, sagt Andreas Sander, medizinischer Geschäftsführer am Klinikum Niederrhein. „Ich weiß von mehreren Häusern, bei denen Pfleger mitoperieren.“ Für seine Klinik schließt er das allerdings aus.

„Es ist zunehmend so, dass Krankenschwestern in OP-Sälen mit eingesetzt werden und ärztliche Tätigkei-

ten übernehmen“, bestätigt auch Emmeran Gams, Direktor der Herzchirurgie an der Uni-Klinik in Düsseldorf. Ein Grund sei der Mangel an Assistenzärzten am Krankenbett. „Der Nachwuchs kommt nicht mehr zu uns in die Kliniken“, sagt Gams. Der Job ist nicht mehr attraktiv genug.

Wenn stattdessen qualifizierte Helfer im OP-Saal den Operateuren zur Seite stehen, lässt sich viel Zeit und Geld sparen. Der Chefarzt der Privatklinik von Bad Rothenfelde spricht davon, dass er und seine Kollegen rund 30 Prozent schneller operieren könnten als der Durchschnitt. Zudem ist es für viele Klinikärzte nicht nachvollziehbar, warum sie verpflichtet sind, viel Energie in Organisation und Dokumentation zu stecken, wenn solche Ar-

beiten auch von anderen erledigt werden könnten. So setzt in deutschen Krankenhäusern ein Umdenken ein: Klammerten sich die Ärzte in der Vergangenheit an ihre beruflichen Privilegien, sind sie nun froh, einige Aufgaben delegieren zu können.

„Wir denken darüber nach, die Arbeit umzuverteilen“, sagt Rüdiger Autschbach, Herzchirurg und stellvertretender ärztlicher Leiter der Uni-Klinik Aachen. Es gebe genügend routinemäßige Tätigkeiten, die von qualifizierten Mitarbeitern ohne medizinisches Staatsexamen übernommen werden könnten. Als Beispiele nennt Autschbach die Venen-Entnahme und den Wundverschluss. „Wir sind in Gesprächen mit der Ärztekammer und dem Krankenhausvorstand.“

„In anderen Ländern wie den USA oder der Schweiz haben Krankenschwestern seit jeher mehr Kompetenzen“, weiß Gams. „Wichtig ist, dass sie für diese Aufgaben gut ausgebildet werden.“ Ein Gesetz, das die Tätigkeiten eines Arztes definiert, gibt es nicht. Allgemein gilt, dass „Körperverletzungen“ im Einvernehmen mit dem Patienten nur von Ärzten ausgeführt werden dürfen.

Die Ärzte-Gewerkschaft Marburger Bund kritisiert den Trend in den Kliniken, sieht die Sicherheit der Patienten gefährdet. Christian Zimmermann vom Allgemeinen Patienten-Verband spricht von einem „falschen Weg“, um die finanziellen Probleme in den Krankenhäusern zu lindern – selbst, wenn die Pfleger die Aufgaben gut erledigen. „Wo ist die Grenze?“, fragt Zimmermann. „Als nächstes werden Schwestern wieder bei Narkosen eingesetzt.“



Krankenschwestern sind nicht mehr nur für die Pflege zuständig. FOTO: AOK

KOMPAKT

Fettleibigkeit kann auch zu Unfruchtbarkeit führen

SYDNEY (afp) Zu fette Ernährung kann nach Erkenntnissen australischer Wissenschaftler menschliche Eizellen schädigen. Forscher der Universität von Adelaide berichteten, sie hätten erstmals wissenschaftlich erklärt, warum viele fettleibige Frauen unfruchtbar seien. Die Versuche an Mäusen hätten gezeigt, dass die Eizellen in den weiblichen Eierstöcken durch zu viel Fett schon vor ihrer Befruchtung beschädigt werden. Diese könnten sich nicht zu normalen gesunden Embryonen entwickeln. Bei den Untersuchungen konnten die Forscher ein Protein isolieren, das durch die Schädigung der Eizellen die Unfruchtbarkeit hervorruft. Es könne durch ein Diabetes-Medikament bekämpft werden. Das Mittel habe aber starke Nebenwirkungen und könne nicht als „schnelle einfache Lösung“ für unfruchtbare dicke Frauen genutzt werden. Gewichtsabnahme sei die einzig wirksame Lösung, hieß es. Selbst ein Verlust von nur fünf bis zehn Kilogramm könne bei übergewichtigen Frauen mit Ovulationsstörungen wieder Eisprünge auslösen.

Zehn Millionen Jahre alter Menschenaffe gefunden

LONDON/TOKIO (RP) Forscher haben in Äthiopien Fossilien einer bislang unbekannt Menschenaffenart entdeckt. Die zehn Millionen Jahre alten Überreste des „Chororapithecus abyssinicus“ zeigten, dass sich der Mensch möglicherweise viel früher als bisher angenommen von der Entwicklungslinie der Gorilla gelöst habe. Das schreibt das Forscherteam von der Universität Tokyo im Fachjournal „Nature“. Der entdeckte Menschenaffe gilt als ein Vorfahre der Gorillas. Bisher gefundene Überreste des Menschen selbst sind sechs bis sieben Millionen Jahre alt.

Genom der Weintraube liegt entschlüsselt vor

LONDON (ddp) Italienische und französische Forscher haben das Genom der Weintraube entschlüsselt. Sie ist damit die erste fruchttragende Pflanze, deren DNA-Sequenz bekannt ist. Dabei entdeckten die Forscher einige Besonderheiten: Das Gen, das die Produktion des wahrscheinlich gesundheitsfördernden Stoffes Resveratrol vorantreibt, liegt nicht nur einmal, sondern gleich mehrmals vor. Auch die Gene, die für den charakteristischen Weingeschmack verantwortlich sind, gibt es in mehrfacher Ausführung. Die Forscher erhoffen sich deshalb, die vielen verschiedenen Weingeschmacks auf Genomebene zurückführen zu können, heißt es im Fachmagazin „Nature“.



Der Papsthügel auf dem Marienfeld bei Kerpen: Das gestalterische Konzept stammt von dem langjährigen Erzdiözesan-Baumeister Josef Rüenauber. FOTO: AP

Umgestalteter Papsthügel in Kerpen wird eingeweiht

KERPEN (ddp) Zwei Jahre nach dem Weltjugendtag wird heute um 16 Uhr der neu gestaltete Papsthügel auf dem Marienfeld bei Kerpen offiziell eingeweiht. Gemäß dem Motto der Feier „Unter freiem Himmel“ treffen sich die Gläubigen am Zugang zum Marienfeld und ziehen dann zum Papsthügel. Am dortigen Altar aus Basaltlava werden Weihbischof Heiner Koch und Diözesan-Jugendseelsorger Mike Kolb eine Heilige Messe feiern, wie das Erzbistum Köln vorab mitteilte. Schon am Vormittag trifft sich die geistliche Weggemeinschaft junger Leute „Procedamus“ in einer Kerpener Schule, um die Feier vorzubereiten. Auf dem Marienfeld bei Kerpen hatten am 20. August 2005 gemeinsam mit Papst Benedikt XVI.

800 000 Jugendliche die Vigil und am 21. August über eine Million Menschen den Abschlussgottesdienst des Weltjugendtages gefeiert. Weihbischof Koch war damals Generalsekretär des Weltjugendtages. Ein geweihter Ort ist das Marienfeld bereits, denn vom 12. bis 15. Jahrhundert führten Zisterzienser und Zisterzienserinnen dort ihr klösterliches Leben.

Inzwischen sind um den Papsthügel vier Stationen eines Pilgerwegs angelegt. Am Fuß des Hügels informiert eine Tafel den Pilger, ehe er auf einem verschlungenen Weg hinauf zum Hügel geht. Dabei passieren die Pilger eine zunächst noch provisorische Marienkapelle, ehe sie das 40 mal 70 Meter umfassende Plateau des Hügels erreichen.