

„Für Trümmerstücke in dieser Entfernung braucht man professionelle Instrumente.“

HOLGER KRAG, ESA-EXPERTE

Namenstage

Gottfried, Gregor, Johannes, Willehad

Historische Daten

Am 8. November

2011 Archäologen haben auf der Schwäbischen Alb die ältesten bis dahin bekannten Überreste von Malerei in Mitteleuropa gefunden. Die vier bemalten Steine aus der Höhle „Hohler Fels“ bei Schelklingen seien rund 15 000 Jahre alt.

2007 Ein Kirchturm im ostfriesischen Suurhusen ist der schiefste Turm der Welt. Der Redaktionsleiter von Guinness World Records Deutschland überreicht eine Urkunde über den Rekord.

2002 In Hamburg wird die Color Line Arena eröffnet, die bis dahin modernste Multifunktionshalle Europas.

1997 In Tel Aviv gedenken auf der bislang größten Demonstration in der Geschichte des Landes weit über 200 000 Israelis des zwei Jahre zuvor ermordeten Regierungschefs Itzhak Rabin.

1992 350 000 Menschen demonstrieren in Berlin gegen Ausländerfeindlichkeit.

1987 Bei einem Bombenanschlag der IRA im nordirischen Enniskillen sterben elf Menschen.

1942 Mit der Operation „Torch“ beginnt die Landung alliierter Truppenverbände an den Küsten Nordafrikas.

1923 Adolf Hitler besetzt mit anderen Nationalsozialisten den Bürgerbräukeller in München und verkündet, die „nationale Revolution“ sei ausgebrochen und die Regierung der Weimarer Republik abgesetzt.

Merksspruch

Wenn auf der Erde die Liebe herrschte, wären alle Gesetze entbehrlich.

Aristoteles, griechischer Philosoph

Geburtstage

1954 Kazuo Ishiguro (58), britischer Schriftsteller („Was vom Tage übrigblieb“)

1942 Kurt Gloor, Schweizer Filmregisseur („Die grünen Kinder“), gest. 1997

1933 Lothar Fischer, deutscher Bildhauer, Mitbegründer der Künstlergruppe SPUR, gest. 2004

1922 Christiaan Barnard, südafrikanischer Herzchirurg, führte 1967 die erste Herzverpflanzung durch, gest. 2001

1656 Edmond Halley, britischer Astronom, gest. 1742

Todesstage

1998 Jean Marais, französischer Schauspieler („Fantomas“), geb. 1913

1953 Iwan Bunin, russischer Schriftsteller („Das Dorf“), Nobelpreis für Literatur 1933, geb. 1870

Schrott, der durch die Finsternis rast

WELTRAUMMÜLL Viele Millionen großer und kleiner Trümmer sind im All unterwegs. Es sind Teile von Satelliten oder Raketenoberstufen. Die Müllwolke, die die Erde umkreist, wird immer dichter und für die Raumfahrt gefährlicher.

VON UNSEREM MITARBEITER DANIEL GROSSE

Bamberg – Wenn einer aus 39 Kilometern Höhe Richtung Erde springt, denkt er wohl nicht an Schrott. Muss er auch nicht. Auch um seine Gesundheit sollte sich dieser Extremsportler nicht sorgen. Zumindest nicht wegen umherfliegenden Weltraummülls.

Erst viel weiter oben im All rast der Schrott durch die Finsternis. Auf hohen Umlaufbahnen zwischen 1000 und 20 000 Kilometern arbeiten zum Beispiel Satelliten. Ebenso auf der so genannten geostationären Bahn in 36 000 Kilometern Höhe – langlebige Objekte also, die mit der großen Zahl anderer Fragmente vielleicht noch Jahrzehnte die Erde umkreisen. Und der Müllberg wird größer, prophezeien Wissenschaftler. Denn zusätzlich zu den hundert Satelliten kommen eben diese Millionen Fragmente in allen Größen hinzu: ausgediente Satelliten, ausgebrannte Raketenoberstufen, verlorengegangene Teile, abgeplatzte Lack- oder Trümmerstücke. Entstanden sind diese zum Beispiel bei Explosionen von Oberstufen oder Satelliten. Weltraummüll. Nach Informationen der European Space Agency (ESA) waren bis zum Stichtag 5.

Oktober des vergangenen Jahres 3428 Satelliten oder Raumflugkörper sowie 16 108 weitere Objekte beim US Space Surveillance Network erfasst. Allein diese sind jeweils größer als zehn Zentimeter. Hinzu kommen noch 750 000 Teile, größer als ein Zentimeter und gar 170 Millionen Teilchen von mehr als einem Millimeter. Die Gesamtmasse aller Objekte in Erdbahnen schätzen die Experten auf weit mehr als 6 300 Tonnen. Ein großer Teil des Mülls verglüht zwar in der Erdatmosphäre nach Tagen, Monaten oder zumindest Jahren. Denn die oberen Schichten bremsen den Müll langsam ab, bis er in Richtung Erdoberfläche stürzt und durch den Luftwiderstand im heißen Nichts verschwindet. Gefährlich bleiben hingegen Teile großer Objekte wie Oberstufen oder großer Satelliten. Verglühen diese nicht vollständig, können sie durchaus auf die Erdoberfläche aufschlagen – zuletzt geschehen im September 2011, als

Fragmente des omnibusgroßen amerikanischen Satelliten UARS über dem Pazifik niedersausten.

Auch die Raumfahrt wird gefährlicher durch den Weltraumschrott. Immer wieder musste die Raumstation ISS ihr zu nahe kommenden Objekten ausweichen. Im Februar 2009 kollidierten gar erstmals zwei Satelliten im Weltraum.

Aber wie zählt man eigentlich Schrott-Mengen, die im All umherfliegen? Vor allem die sehr kleinen Schrotstückchen? „Von den Objekten größer als ein Zentimeter können einige, etwa 17 000, regelmäßig von der Erde aus verfolgt werden. Diese kennt man also genau. Der Rest sind Annahmen die auf Verbreitungsmodellen beruhen“, erklärt Dr. Holger Krag vom Space Debris Office bei der ESA.

Große Objekte in tiefen Erdbahnen von weniger als 1000 Kilometern Höhe ließen sich von fast jedem Standort aus in der Dämmerung

unter guten Umständen mit bloßem Auge beobachten. Trümmerstücke hingegen seien ohne Instrument eher nicht zu beobachten, sagt Holger Krag. Hobby-Astronomen mit guten Teleskopen können gar ausgediente Satelliten im geostationären Ring aufspüren. Und da geht es immerhin um Dimensionen von 36 000 Kilometer Entfernung. „Für Trümmerstücke in dieser Entfernung braucht man jedoch professionelle Instrumente“, so der ESA-Experte.

Eine Art Wartungsdienst und Müllabfuhr für Satelliten mit dem Namen DEOS könnte künftig im All seine Arbeit beginnen. Bestenfalls im Jahr 2018, ist zu hören. Eine Lösung für das kosmische Schrott-Problem?

70 Prozent aller katalogisierten Objekte befinden sich in einer erdnahen Umlaufbahn, dem „Low Earth Orbit“ (LEO), welcher sich bis auf eine Höhe von 2000 km über dem Erdboden erstreckt. Diese niedrige Höhe ermöglicht eine gute Beobachtung der Erde (zudem sind solche Bahnhöhen für Satelliten wie für Astronauten einfacher zu erreichen). Die räumliche Dichte der Objekte nimmt in hohen Breitengraden zu.

6300 t Gesamtmasse aller Objekte in der Erdbahn

3428 Satelliten oder Raumflugkörper

16 108 weitere Objekte größer als 10cm

750 000 Objekte größer als 1cm

170 Mio. Objekte größer als 1 mm

Grafik: Michael Karg
Quelle: Dpa, fotolia (franceschi_rene)

ARCHÄOLOGIE

Menschen nutzten komplexes Steinwerkzeug viel früher

London – Komplexe Steinwerkzeuge gibt es in Afrika schon viel länger als bisher gedacht. Das berichten internationale Forscher im Fachjournal „Nature“. Curtis Marean von der Arizona State University und Kollegen untersuchten kleine Klingen, die sie in den Pinnacle Point Höhlen an der südafrikanischen Küste entdeckt hatten. Analysen ergaben, dass die sogenannten Mikrolithe rund 71 000 Jahre alt sind. Vorherige Funde solcher Werkzeuge seien deutlich jünger gewesen, schreiben die Forscher. Die steinzeitlichen Kleinsteingeräte aus hitzebehandeltem Stein wurden wahrscheinlich zur Herstellung von fortschrittlichen Werkzeugen und Waffen, wie Speeren, verwendet.

Der spektakuläre Fund deutet darauf hin, dass die Technologie über einen langen Zeitraum genutzt wurde, statt immer wieder zu verschwinden und neu aufzutreten, wie bisher angenommen. Moderne Menschen haben sich nach Auffassung der Wissenschaft bereits vor 100 000

Jahren in Afrika entwickelt, aber die Entstehung komplexer Technologien war bislang nicht eindeutig. Beispielsweise wiesen frühere Studien nach, dass Methoden zur Herstellung von komplexen Werkzeug vor rund 65 000 Jahren entwickelt wurden und 5000 Jahre später wieder verschwanden. Die neue Entdeckung des Teams um Marean widerlegt dieses sogenannte flackernde Muster. Denn die deutlich älteren Mikrolithe beweisen nach Auskunft der Forscher, dass die Technologie sich über einen längeren Zeitraum von 11 000 Jahren konstant gehalten hat. Die Verwendung von hitzebehandeltem Stein zur Herstellung von einfachen Werkzeugen haben Wissenschaftler sogar über einen Zeitraum von 100 000 Jahren nachgewiesen.

Die Funde sprechen dafür, dass frühe moderne Menschen in Südafrika die kognitiven Fähigkeiten besaßen, komplexe Technologien zu entwickeln und diese von Generation zu Generation überlieferten. Diese These

bestätigt auch Paläoanthropologin Sally McBrearty von der University of Connecticut in einem „Nature“-Kommentar. Sie vermutet, dass Pfeile und Speere, die aus den Klingen herge-

stellt wurden ausschlaggebend für das erfolgreiche Überleben der modernen Menschen waren, als sie Afrika verließen und mit den Neandertalern zusammentrafen. dpa



Das Foto zeigt Steinwerkzeug, das an der südafrikanischen Südküste entdeckt wurde. Foto: Simen Oestmo/dpa

WISSENSMAGAZIN

„New Scientist“ in Deutsch

Hamburg – Das britische Wissensmagazin „New Scientist“ erscheint jetzt auch in einer deutschsprachigen Ausgabe, wie der Spiegel-Verlag mitteilte. Die Ausgabe erscheint in einer Auflage von 40 000 Exemplaren. Auf 68 Seiten werden Trends aus Wissenschaft und Technik dargestellt, in der Anfang November erschienenen Startausgabe geht es unter anderem um das menschliche Gedächtnis und das Erinnerungsvermögen sowie den Einsatz von Agrar-Robotern bei der Lebensmittelproduktion. Das Magazin wird in Lizenz von der New Scientist Deutschland GmbH herausgegeben, einer Tochterfirma des Spiegel-Verlags. Neben dem Printprodukt gibt es eine digitale Version für mobile Endgeräte sowie einen Internetauftritt (www.newscientist.de). dpa