

**Tödliche Einschläge**  
Wie Astronomen die Erde vor Meteoriten schützen wollen. Seite 62

**Die Schätze der Patres**  
Das Kloster Einsiedeln bringt Ordnung in sein Archiv. Seite 64



**Düstere Aussichten**  
In armen Ländern ist der Konsum von Tabak stark gestiegen. Seite 65

# Die Toten von Oberbipp

Erstmals ist in der Schweiz ein intakter Dolmen entdeckt worden. Die 5000 Jahre alte Grabkammer aus mächtigen Steinblöcken enthält mehrere Skelette. Von der Ausgrabung erhoffen sich Archäologen Erkenntnisse über die geistigen Vorstellungen der Menschen in der Jungsteinzeit. *Von Geneviève Lüscher*

**H**ier, bitte: Gummihandschuhe und Schutzmaske!» Der Tonfall der Grabungsleiterin Marianne Ramstein lässt keine Widerrede zu, obwohl es einer dieser wirklich heissen Sommernachmittage ist. Unter dem Grabungszelt in der «Hoschtet» – einem grossen Obstgarten in der Gemeinde Oberbipp im Kanton Bern – herrschen geradezu tropische Verhältnisse. Dafür ist die Stimmung freudig aufgeregter.

Vor zwei Tagen sind sie endlich zum Vorschein gekommen – die ersehnten und gleichzeitig ein wenig gefürchteten Menschenknochen. Damit ist für die Fachleute die Sensation perfekt. Noch nie konnte in der Schweiz ein steinzeitlicher Dolmen unter wissenschaftlichen Bedingungen erforscht werden. Jetzt sind auch die Schutzmassnahmen verständlich: Sie gelten nicht den Lebenden, sondern den Toten. «Wir wollen von den Knochen DNA-Proben nehmen und müssen dafür sorgen, dass sie nicht durch fremdes Material kontaminiert werden», erklärt die Archäologin.

Schon seit Oktober des letzten Jahres gräbt der Archäologische Dienst des Kantons Bern in Oberbipp am Jurasüdfuss einen Dolmen aus. Dabei handelt es sich um eine Grabkammer aus Steinblöcken für mehrere Tote. Die Entdeckung wurde aber bis vor kurzem buchstäblich unter dem Deckel gehalten. «Wir wollten nicht, dass uns Grabräuber dazwischenfunken», erklärt Ramstein. Das Ausgraben eines solchen Dolmens sei ungewohnt schwierig, brauche Zeit und Ruhe. Und so erfuhr die Öffentlichkeit erst im Sommer von dem Steinkammergrab.

Damals ruhte der tonnenschwere «Deckel», der das Grab über fünf Jahrtausende lang geschützt hat, noch auf den Seitenwänden, heute liegt er in der Wiese neben der Anlage. Er musste mit einem Kran weggehoben werden, um das Innere ausgraben zu können. Wie die Steinzeitler, die ja noch keine derartigen Hilfsmittel zur Verfügung hatten, vor etwa 5000 Jahren die fast 1 Meter dicke, 2 mal 3 Meter grosse und 7,5 Tonnen schwere Granitplatte auf die Seitensteine hieften, bleibt ein Rätsel. «Wir wissen es schlicht nicht», sagt Ramstein.

Nun legen zwei Archäologen – mehr haben in der engen, trapezförmigen Kammer gar nicht Platz – das Innere Schicht für Schicht sorgfältig frei. Es herrscht gespannte Ruhe. In der nachmittäglichen Stille des Dorfes hört man nur das feine Schaben und Kratzen der Spachtel, das Brummen des Industriestaubsaugers, der die abgeschabte Erde aufsaugt. Auf dem Boden der Grabkammer ist ein wildes Durcheinander vereinzelter Knochen zu sehen: Hier steckt ein Schädelteil in der Erde, dort befindet sich ein Kiefer mit Zähnen, daneben liegen ein paar Langknochen mit Gelenkrollen.

Lange war nicht klar, ob überhaupt noch Gebeine oder Grabbeigaben vorhanden sind. Ramstein war eher skeptisch. «Die wenigen bis jetzt in der Schweiz ausgegrabenen Dolmen waren meistens leer, so dass wir unsere Vorfreude vorsorglich dämpften.» Zudem



Forscher bringen Ordnung in das Durcheinander von Knochen in der Totengruft von Oberbipp. (2012)

belegten mittelalterliche Kleinfunde aus den direkt an die Kammer anstossenden Schichten, dass der Grabbau mindestens bis in die damalige Zeit sichtbar und damit wohl zugänglich war. Später verschwand er langsam unter Sedimenten, nur ein kleines Stück ragte noch heraus. «Der Besitzer der Weide mit den Obstbäumen hielt den Stein für einen Findling, wie es hier einige gibt. Er wollte ihn weghaben und nahm einen Bagger zu Hilfe», erklärt die Archäologin. «Als er von der Deckplatte ein Stück weggebrochen hatte und immer mehr grosse Steine ringsherum auftauchten, kam ihm das seltsam vor, und er holte den Archäologischen Dienst – Gott sei Dank!» Zur grossen Verblüffung der Archäologen nahm der «Steinhaufen»

Zur grossen Verblüffung der Archäologen nahm der «Steinhaufen» nach einigen Tagen Grabung Formen an.

nach einigen Tagen Grabung Formen an und entpuppte sich als Rest eines Dolmens. «Das war eine riesige Überraschung», erzählt die Archäologin. Die Skelettfunde im Innern seien nun das «Weggli und der Fünfer», stellten gleichzeitig aber eine Herausforderung dar. Obwohl Ramstein eine erfahrene Ausgräberin ist, hatte sie noch nie mit einem derartigen Fund zu tun. «Das

## Dolmen von Onnens

### Aufwendige Rekonstruktion

Vor dem Fund in Oberbipp wurden in der Schweiz bloss acht Dolmen entdeckt. Von den meisten dieser Steingräber existieren nur noch Reste. Den Dolmen von Onnens zwischen Yverdon und Neuenburg hat man inzwischen rekonstruiert. Entdeckt wurde er im Jahr 2000 beim Bau der A 5. Die Archäologen konnten lediglich einige Gruben und Scherben sowie ein paar schlecht erhaltene Menschenknochen ausgraben. Diese Totengruft scheint etwas jünger zu sein als der Dolmen in Oberbipp, sie datiert aus dem Ende der Jungsteinzeit (um 2300 v. Chr.), ist aber ähnlich konstruiert. Mithilfe der Bodengruben liess sich die Position der Felsplatten und damit Grösse und Form des Gemeinschaftsgrabes feststellen. Da nicht mehr alle Wandteile vorhanden waren, mussten drei Blöcke neu hergestellt werden. Sie tragen die ursprüngliche, sechs Tonnen schwere Deckplatte. (glü.)

KEYSTONE



Steingrab im Waadtland: Nur die Decke ist noch im Original vorhanden.

ist ein Highlight in meiner Karriere als Archäologin», meint sie nicht ohne Stolz. «Ich musste zuerst lernen, damit umzugehen. In einem «normalen» Grab liegt in der Regel nur ein Toter, hier können es über ein Dutzend sein.»

Die Menschen in der Jungsteinzeit haben solche Steinkammern fortlaufend mit Toten gefüllt und dabei die Gebeine der Altvorderen in die Ecken der Kammer geräumt. Deshalb das Durcheinander. Eine Anthropologin wird mithelfen, das Knochenpuzzle zu lösen. Bis jetzt seien Skelettteile von vier Erwachsenen und einem Kind identifiziert worden. Beigaben seien spärlich: ein halbes Dutzend Pfeilspitzen und eine Messerklinge aus Silex.

► Fortsetzung Seite 62

# Schutzschild für die Erde

Ständig stürzen Meteoriten auf unseren Planeten. Und irgendwann droht der ganz grosse Brocken. Programme zur Überwachung und Abwehr sollen eine Katastrophe verhindern. Von Hans Dieter Sauer



Vor 130 Millionen Jahren schlug im australischen Tnorala-Reservat ein riesiger Meteorit ein, geblieben ist ein Krater mit einem Durchmesser von 4 Kilometern.

Am 30. Juni 1908 entging die Menschheit knapp einer Katastrophe. An der Steinigen Tunguska, einem Nebenfluss des Jenissei in Sibirien, machte ein Meteorit im Umkreis von 25 Kilometern den Wald dem Erdboden gleich. Aus der Art und dem Umfang der Zerstörung liess sich das Ereignis rekonstruieren. Demnach hatte das Objekt aus dem All einen Durchmesser von etwa 50 Metern und setzte, als es in 8 Kilometern Höhe zerbarst, die Explosivkraft von etlichen hundert Hiroshima-Bomben frei. So weit bekannt, kam in der menschenleeren Gegend niemand ums Leben. Aber der Tunguska-Meteorit hätte ebenso gut in Mitteleuropa einschlagen können.

Bis in die jüngste Zeit war die Menschheit einer derartigen Katastrophe hilflos ausgeliefert. Doch Fortschritte in der astronomischen Beobachtung, Computertechnik und Raumfahrt lassen es inzwischen als möglich erscheinen, sich dagegen zu wappnen. Dazu muss ein Objekt, das auf Kollisionskurs mit der Erde ist, rechtzeitig aufgespürt und abgelenkt werden.

Die allermeisten Meteoriten stammen aus dem Asteroidengürtel zwischen den Bahnen von Mars und Jupiter. Gesteinsbrocken und Felsmassen

aus der Frühzeit des Sonnensystems, die nicht zu einem Planeten verschmolzen sind, kreisen dort um die Sonne. Gelegentlich kommt es zu Kollisionen, und ein Körper gerät auf einen Kurs, der sich irgendwann mit der Erdbahn kreuzt.

## Liste mit 9000 Objekten

Seit gut zehn Jahren fahnden Sternwarten, vor allem in den USA, nach solchen kosmischen Irrläufern. Lichtstarke Teleskope tasten den Himmel ab, und Kameras fertigen in Minutenabständen hochaufgelöste Fotos an. Da ein Asteroid währenddessen seine Position leicht verändert hat, ist auch sein Abbild auf der Foto gegenüber den Fixsternen verschoben, und damit lassen sich Position, Geschwindigkeit und Flugrichtung bestimmen.

Jeder so identifizierte Asteroid wird dem Minor Planet Center (MPC) an der Harvard-Universität gemeldet. Am 1. August umfasste die Liste der Near

## Als Ultima Ratio wird auch der Einsatz eines atomaren Sprengsatzes in Betracht gezogen.

Earth Objects (NEO) 9077 Einträge, monatlich kommen etwa 70 hinzu.

Die Daten eines neuen NEO werden an die amerikanische Weltraumbehörde Nasa und die europäische Raumfahrtagentur Esa weitergeleitet, wo mittels automatisierter Computerprogramme seine Bahn berechnet wird. Selbst Heerscharen von Mathematikern könnten derartige Rechenleistungen nicht vollbringen.

Zeigen die Ergebnisse, dass ein Asteroid bis auf 7,5 Millionen Kilometer an die Erde herankommen könnte, und hat er in der Zukunft auf Kollisionskurs geraten. Bei einem Einschlag, der mit bis zu 30 Kilometern pro Sekunde – also 100-facher Schallgeschwindigkeit – erfolgen kann, würde so viel Energie freigesetzt wie durch die grösste je gezündete Wasserstoffbombe.

Von den bisher erfassten 9077 NEO gelten 1320 als potenziell gefährlich. Keines befindet sich allerdings genau auf Kollisionskurs mit der Erde. Am bedrohlichsten erscheint NEO 1950 DA, eine Felsmasse von 1 Kilometer Durchmesser. Für sie beträgt die Wahrscheinlichkeit einer Kollision mit der Erde 1:300. Ereignen würde sich das allerdings erst am 16. März 2880.

Das bedeutet aber nicht, dass bis dahin die Menschheit gegen einen Meteoriteneinschlag gefeit ist. Denn bei weitem nicht alle potenziell gefährlichen Objekte sind erfasst. Die Nasa schätzt deren Gesamtzahl auf 3000 bis 6000. Unter ihnen könnten unter Umständen noch weitere Kollisionskandidaten auftauchen. Um die Suche nach ihnen zu beschleunigen, plant die Nasa den Einsatz eines Satelliten, der Asteroiden aufgrund ihrer Wärmestrahlung vor dem kalten Hintergrund des Weltraums erkennt. Diese Technik würde bessere Ergebnisse liefern als die optische Erkennung von der Erdoberfläche aus. Budgetkürzungen könnten das Projekt aber gefährden.

**Astronauten engagieren sich**  
Eine amerikanische Stiftung, zu deren Gründern ehemalige Apollo-Astronauten gehören, springt nun in die Bresche. Die Organisation will bis 2018 einen ähnlichen Satelliten wie die Nasa zum Einsatz bringen. Er soll innerhalb einiger Jahre nicht nur 90 Prozent aller NEO von mehr als 150 Metern Durchmesser erfassen, sondern auch noch die Hälfte all jener mit einem Durchmesser von bis zu 50 Metern, also bis zum «Tunguska-Format». Mit einem derartigen Inventar wäre die Wahrscheinlichkeit, dass sich die Menschheit ohne Vorwarnung mit einer Aste-

roidenkollision konfrontiert sähe, erheblich reduziert.  
Was im Fall der Fälle zu tun wäre, ist Gegenstand des von der Europäischen Union finanzierten Projektes NEO-Shield. Unter Leitung von Alan Harris vom Berliner Institut für Planetenforschung des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) untersuchen dabei 13 Institute und Firmen aus Deutschland, Frankreich, Spanien, Grossbritannien, Russland und den USA während dreieinhalb Jahren, wie ein Asteroid von seiner Bahn abzubringen wäre.  
Am naheliegendsten ist, ihn durch den Einschlag einer Raumsonde abzulenken. Wird er bereits lange vor einer möglichen Kollision entdeckt, könnte es auch reichen, ein Raumschiff neben ihn zu lenken. Dessen Anziehungskraft könnte ganz allmählich eine Kursänderung bewirken. Als Ultima Ratio wird auch der Einsatz eines atomaren Sprengsatzes in Betracht gezogen. Denn ein grosser Asteroid mit Kurs auf die Erde liesse sich wahrscheinlich nur noch durch eine Nuklearexplosion aus der Bahn werfen.  
NEOshield dient noch nicht der Vorbereitung einer konkreten Testmission, geschweige denn der Planung einer Abwehraktion. Aber es ist der erste wichtige Schritt überhaupt, um herauszubekommen, wie es gehen könnte.

roidenkollision konfrontiert sähe, erheblich reduziert.  
Was im Fall der Fälle zu tun wäre, ist Gegenstand des von der Europäischen Union finanzierten Projektes NEO-Shield. Unter Leitung von Alan Harris vom Berliner Institut für Planetenforschung des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) untersuchen dabei 13 Institute und Firmen aus Deutschland, Frankreich, Spanien, Grossbritannien, Russland und den USA während dreieinhalb Jahren, wie ein Asteroid von seiner Bahn abzubringen wäre.  
Am naheliegendsten ist, ihn durch den Einschlag einer Raumsonde abzulenken. Wird er bereits lange vor einer möglichen Kollision entdeckt, könnte es auch reichen, ein Raumschiff neben ihn zu lenken. Dessen Anziehungskraft könnte ganz allmählich eine Kursänderung bewirken. Als Ultima Ratio wird auch der Einsatz eines atomaren Sprengsatzes in Betracht gezogen. Denn ein grosser Asteroid mit Kurs auf die Erde liesse sich wahrscheinlich nur noch durch eine Nuklearexplosion aus der Bahn werfen.  
NEOshield dient noch nicht der Vorbereitung einer konkreten Testmission, geschweige denn der Planung einer Abwehraktion. Aber es ist der erste wichtige Schritt überhaupt, um herauszubekommen, wie es gehen könnte.

## Die Toten von ...

Fortsetzung von Seite 61

«Goldfunde sind hier nicht zu erwarten», sagt Ramstein und lacht dabei. «Aber die Skelette sind für mich so wertvoll wie Gold.»

Gräber dieses Typs werden in der Fachsprache Dolmen genannt. Das Wort ist bretonisch und heisst so viel wie «Steintisch». Die freistehenden Bauten sehen von weitem tatsächlich wie gigantische Tische aus. Sie sind ein Teil der europäischen Megalithkultur, zu der auch so berühmte Anlagen wie das etwas jüngere Stonehenge in England oder die Allées couvertes in der Bretagne gehören. «Das sind aber Grossanlagen, mit denen unsere bescheidene Kammer nur bedingt vergleichbar ist», sagt Ramstein.

In der Schweiz sind Dolmengräber sehr selten, vermutlich, weil viele von ihnen durch die Landwirtschaft zerstört wurden. Von den wenigen noch existierenden Anlagen sind jeweils nur Reste vorhanden: in Aesch im Kanton Baselland die Seitensteine, in Courgenay im Jura die Frontplatte, in Onnens im Waadtland – einer heute rekonstruierten Anlage – der Deckstein und Teile der Kammerwände (siehe Kasten

## Wertvolle Steine

Fundort Oberbipp am Jurasüdfuss



Seite 61). Kaum je konnte ein solches Kammergrab durch Archäologen wissenschaftlich ausgegraben werden, das macht die Entdeckung in Oberbipp so bedeutend.

Das Grab datiert aus der Zeit um 3000 vor Christus. Damals lebte Ötzi, und an den Ufern der Schweizer Seen reiheten sich die Pfahlbaudörfer auf wie Perlen an einer Schnur. Aufgrund zahlreicher Ausgrabungen weiss man, dass



Um das Innere der Grabkammer untersuchen zu können, musste der Deckel mit einem Kran weggehoben werden.

die Menschen damals Holzhäuser bauten, dass sie Emmer und Einkorn anpflanzten, Rinder und Schweine züchteten, gewebte Kleider trugen und aus gebranntem Tongeschirr assen. Sie hatten schon das Rad erfunden, der Gebrauch von Metall war ihnen hingegen noch nicht bekannt. Worüber man aber noch wenig weiss, sind einerseits die Jenseitsvorstellungen und die geistige Welt dieser frühen Bauerngemein-

schaften, andererseits die physische Beschaffenheit der Menschen selber. Über diese Bereiche lassen sich neue Erkenntnisse fast nur aus Gräbern mit gut erhaltenen Skeletten gewinnen. Oberbipp wird hier viele Informationen liefern können.

In der Jungsteinzeit waren Kollektivbestattungen durchaus üblich. Zuerst in kleinen Steinkisten, wo auf einem Quadratmeter bis 17 Tote übereinandergestapelt wurden. Die Kisten vergrösserten sich zu Steinkammern – eben den Dolmen wie in Oberbipp – und dann zu noch grösseren Anlagen mit Steinreihen wie zum Beispiel in Sitten im Wallis oder in Clendy im Kanton Waadt.

Insgesamt sind aus der Jungsteinzeit bis heute viel zu wenige Gräber bekannt. Wegen der vielen Pfahlbaudörfer besteht nämlich kein Zweifel, dass es einst wesentlich mehr waren. Irgendwo müssen die Menschen, die dort lebten, bestattet worden sein. Im Berner Oberbipp ist die Situation gerade umgekehrt: Hier hat man wohl das Gemeinschaftsgrab eines kleinen Bauerdorfes entdeckt, vom Dorf selber, das in der Nähe vermutet wird, fehlt noch jede Spur.

Eine Besichtigung des Dolmens ist zurzeit nicht möglich. Die Gemeinde Oberbipp erwägt eine Rekonstruktion der Grabanlage an einem geeigneten Ort.