



Weltweit gibt es mehr als **100 000 Höhlen** – fast 2,5 Millionen Quadratkilometer, die niemals das Licht der Sonne sehen. Eine Welt, siebenmal so groß wie Deutschland – kaum erforscht, voller Geheimnisse. Jetzt wagen **Höhlenforscher** einen neuen Vorstoß

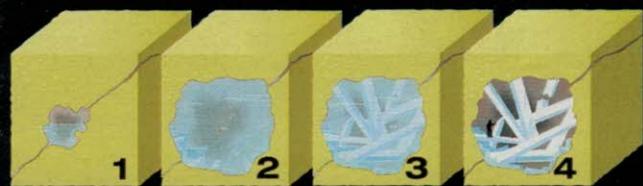
Die Cueva de los Cristales

WUNDER UNTER DER WÜSTE

Die Brüder Juan und Pedro Sánchez wollten kürzlich in der Naica-Mine einen neuen Stollen anlegen – und stießen auf einen Raum, größer und prächtiger als der Spiegelsaal von Versailles: die Cueva de los Cristales (die „Höhle der Kristalle“) 300 Meter unter der Wüste von Chihuahua in Mexiko. Hier ragen die größten Kristallstrahlen der Welt frei in den Raum: 50 Tonnen schwer, über 15 Meter lang und fast einen Meter dick! Lange bewundern lassen sich die glasklaren Selenite, durchsichtiger Gips, jedoch nicht. In der Höhle herrschen 60 Grad Celsius und über 90 Prozent Luftfeuchtigkeit!



Der unerforschte Kontinent



WIE BILDETE SICH DIE GLITZERHÖHLE VON NAICA?

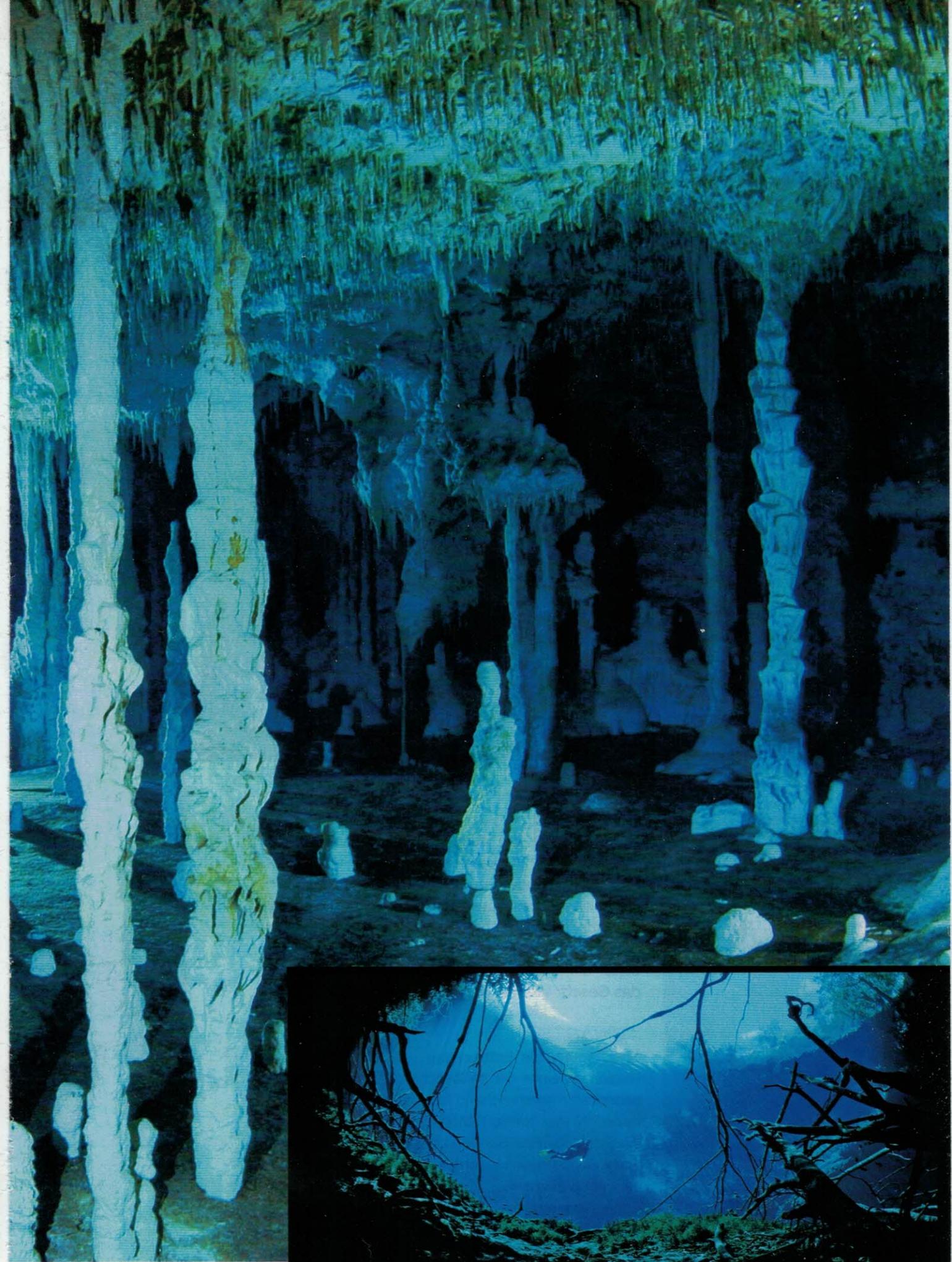
Regen und Grundwasser wuschen über Jahrtausende Hohlräume aus der Erde. Zudem löste das Wasser extrem große Mengen Calciumsulfat aus dem Boden. Ist zu viel davon im Wasser, wird es ausgefällt, gewaltige Selenitkristalle entstehen. Als das Wasser für den Bergbau abgepumpt wurde, blieben die Kristalle übrig.

Die Cenotes von Yucatán

TAUCHGANG UNTER MEXIKO

Nur wenige Meter unter der Halbinsel Yucatán liegt das größte Wasserhöhlensystem der Erde. 153,6 Kilometer haben der Deutsche Robbie Schmittner und seine Kollegen inzwischen erforscht – nur einen Bruchteil des gesamten Labyrinths im Kalkstein. Seine Lebensversicherung: ein hauchdünner, aber extrem reißfester Nylonfaden, den er beim Vorstoß ins Unbekannte abrollt. Der weist ihm den Weg zurück zum einzigen Atemloch im Umkreis von mehreren hundert Metern (rechts unten). Deshalb sind extreme Sicherheitsmargen eingeplant: 1/3 des Inhalts der Pressluftflasche sind Reserve. Sollte man die Orientierung verlieren, hat man Stunden Zeit, um den Weg wiederzufinden – oder sich auf den Tod vorzubereiten ...







Das Blue Hole von Belize

TAUCHGANG INS UNBEKANNTE

Der Eingang in die Vergangenheit ist 274 Meter breit, etwa 160 Meter tief und liegt 80 Kilometer vor der Küste von Belize an der mittelamerikanischen Atlantikküste. Ein tiefblauer Schlund mitten im zweitgrößten Korallenriff der Erde. Er ist der Beweis dafür, dass der Meeresspiegel einmal mehr als 180 Meter tiefer lag, sodass Regen ein gigantisches Höhlensystem aus dem Kalkstein waschen konnte. Als das Wasser gegen Ende der Eiszeit vor 15 000 Jahren wieder stieg, brach das Dach kreisrund ein. Heute ist das „große blaue Loch“ eine der berühmtesten Attraktionen für Taucher aus aller Welt (Foto unten). Doch mehr als den Einstieg hat bis heute niemand erforschen können. Der Wasserdruck in der Tiefe und die riesige Tauchstrecke verhindern noch immer, dass das Höhlensystem sein Geheimnis verrät.



M

Mit dem Kopf voran schiebt sich Alexander Klimchouk durch den Engpass ins Ungewisse. Der schwarze Schacht wird immer enger, presst den Atem aus der Lunge. Auf seiner Brust liegen über zwei Kilometer Gestein, Milliarden Tonnen Gewicht. Unvorstellbarer Druck. Doch daran darf Klimchouk jetzt nicht denken. So lautet das Gesetz: Wer die Nerven verliert, ist praktisch tot.

ABWÄRTS INS HERZ DER ERDE

Speläologie, die Entdeckung und Erforschung von Höhlen, ist eines der gefährlichsten Gebiete der Wissenschaft – entsprechend klein ist die Zahl der Abenteurer. Keine hundert Menschen sind so verrückt, wochenlang ohne Sonnenlicht unter der Erde zu verweilen oder in unbekanntem Gängen Sprengstoff zu verwenden, um Geröll aus dem Weg zu räumen. Expeditionschef Alexander Klimchouk grinst bei dieser Beschreibung – er ist einer dieser Verrückten. Gemeinsam mit sechs weiteren Forschern stellte der >



Die Welt unter der Südsee

EIN TÜRKISFARBENER SEE – IN 250 METERN TIEFE

Den Ureinwohnern der Insel Neubritannien vor Papua Neuguinea sind die Höhlen von Ora seit Jahrtausenden bekannt. Betreten haben sie sie aber noch nie. Gewaltige Wassermassen donnern durch die Gänge und füllen sie zum Teil vollständig aus. Deshalb erforschten David Gill und Dave Nixon den Untergrund zunächst per Seismometer (links). Die Messungen ergaben ein weitverzweigtes Gangsystem. Es musste also getaucht werden. „60 Meter hangelten wir uns gegen die Strömung durch das Gestein – zu einem der größten Wunder, die ich je gesehen habe“, sagt Nixon. Der Myo-See: 67 Meter lang, 58 Meter breit. Farbe: Türkis – wenn das Licht einer Taschenlampe darauf fällt. Bald wollen sie zurückkehren, um auch den Rest des Höhlensystems zu erforschen.



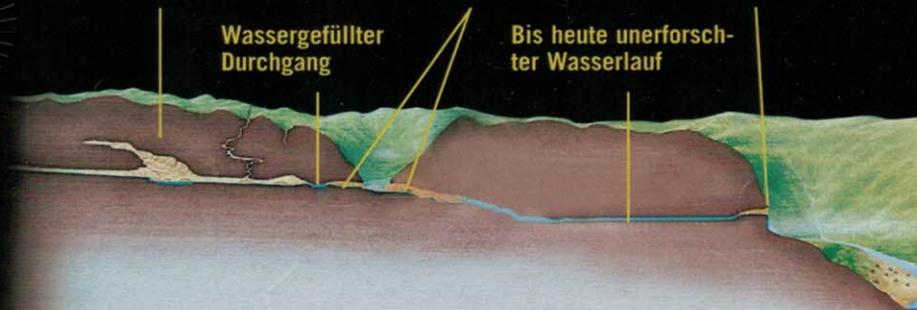
250 Meter dicker Kalkstein

Die Eingänge zur Höhle von Ora

Wasserfall am Höhlenausgang

Wassergefüllter Durchgang

Bis heute unerforschter Wasserlauf



Die Inseln vor Papua Neuguinea bestehen fast ausschließlich aus Kalkstein, der leicht vom Wasser ausgewaschen werden kann. Dabei fällt hier dreimal so viel Regen wie in unseren Breiten. Die Folge: Hunderte Höhlensysteme. Nur wenige sind erforscht, die meisten nicht einmal bekannt ...

Geologe der Akademie von Kiew kürzlich einen neuen Weltrekord auf. Die Krubera in Georgien wurde unter seiner Führung offiziell zur tiefsten Höhle der Welt: „Wir standen im Keller der Erde“, erklärt Klimchouk. „Ihn zu erreichen entspricht der Erstbesteigung des Mount Everest.“ Vielleicht bedeutet es sogar ein bisschen mehr als das.

DIE JAGD AUF DEN TIEFENREKORD

Im Gegensatz zu 14 8000-Meter-Gipfeln sind weltweit nur acht Höhlen bekannt, die tiefer sind als 1500 Meter. Ihre Erforschung ist ein logistisches Meisterwerk: Bis zu vier Wochen dauert der Abstieg, jedes Mal werden mehrere Tonnen Ausrüstung in den

Abgrund transportiert. Und ähnlich wie bei einer Everest-Besteigung errichten die Forscher Versorgungslager: 700 Meter, 1215 Meter, 1410 Meter, 1640 Meter – tief, versteht sich. Immer weiter geht es in den Bauch des Gebirges: An Seilen überwinden sie Kaskaden von mehr als 150 Metern Höhe, quetschen sich durch Engstellen, die nur ausgeatmet zu durchrobber sind. „Wir nennen sie Brustkompressoren“, erklärt Klimtchouk. Licht spenden einzig die Lampen vorn an den Helmen. Zur Belohnung gibt es Astronautennahrung. Fehlschläge sind die Regel: Sackgasse. Die letzten Stunden waren vergeblich. Rückkehr zur letzten Abzweigung. „Dazu kommt die Kälte.“ Das Herz der Erde schlägt bei zwei Grad Celsius. >

Die Kammer von Sarawak

DAS HAUPTQUARTIER DER FLEDERMÄUSE

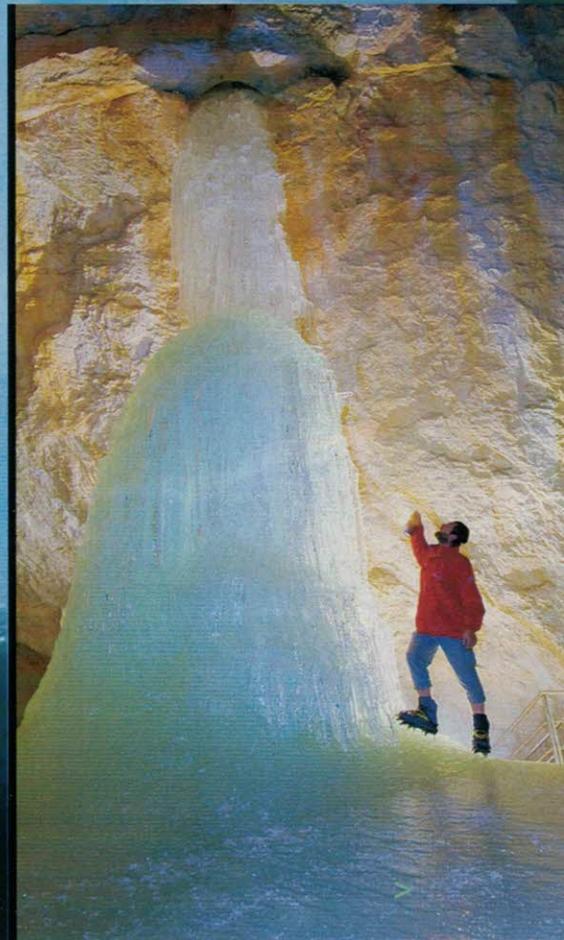
Über der Erde gleicht der 50 000 Hektar große Nationalpark einem wilden Felsengarten (rechts). Darunter verbirgt sich ein kaum erforschtes Labyrinth aus über 450 weitverzweigten Gangsystemen – und der größte Hohlraum der Erde: In der Kammer von Sarawak auf der Insel Borneo in Malaysia (600 Meter lang, 415 Meter breit und 80 Meter hoch) hätten locker acht Jumbojets Platz! Und sie könnten sogar hineinfliegen – durch den größten Höhleneingang weltweit! Er ist zweimal so groß wie der Kölner Dom – und millionenfach besser besucht. Bei Sonnenuntergang verlässt der größte Fledermausschwarm der Welt die Höhle und geht gemeinsam auf die Jagd nach Insekten. Gesamtgewicht ihrer Beute: neun Tonnen!



Die Eishöhlen von Pongau

GLETSCHER UNTER DEN ALPEN

Knapp 800 Meter unter dem Gipfel des Hochkogels in Österreich liegt der Einstieg in die größte Kühltruhe der Welt: Über 1000 Meter eisbedeckte Felswände, durchzogen von bis zu 40 Meter langen Gletscherzapfen führen tief hinein in den Berg – der Beginn eines Höhlensystems von insgesamt 42 Kilometern Länge. Die größte Eishöhle der Welt entstand durch einen extrem starken Kamineffekt, der im Winter kalte Luftmassen tief ins Innere des Hochkogels transportiert. Das Gestein speichert die Kälte, und wenn im Frühjahr die Schneeschmelze einsetzt, sickert Wasser durch Spalten und Risse im Fels und gefriert zu Eis, das jahrtausendlang nicht schmilzt. Ein Gletscher unter der Erde...



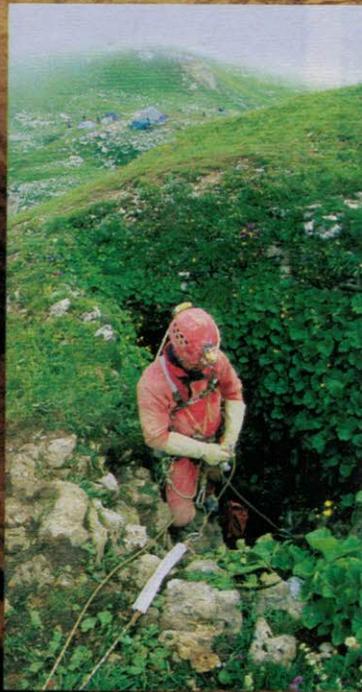
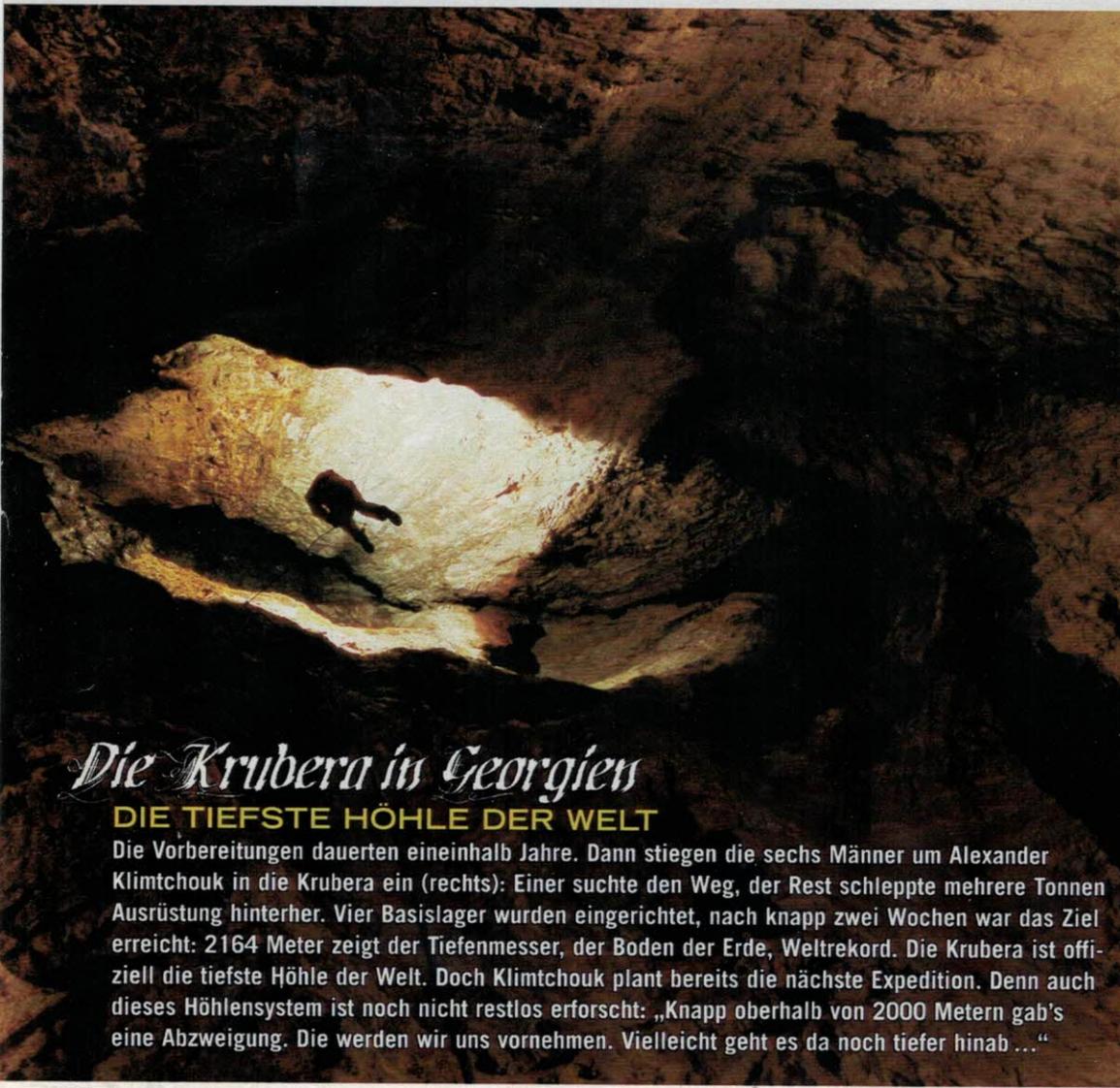
Doch trotz dieser Superlative gibt es auch unter den Speläologen noch eine kleine Elite: Höhlentaucher. Sie bewegen sich in einem Universum, das nicht den kleinsten Fehler verzeiht, in dem es keinen Spielraum gibt, kein „vielleicht“. Seit Beginn des Höhlentauchens in den 1960er-Jahren starben 350 Menschen bei der Erkundung unterirdischer Wasserläufe – fast ein Viertel aller Höhlentaucher. Oft genug bleibt ihr letzter Fehler für immer ein Geheimnis.

EINE HÖHLE ALS TODESFALLE

Bushman's Hole, Südafrika: Dave Shaw schnallt seine Helmkamera auf, kontrolliert das Licht der Unterwasserlampe und die Luftzufuhr seiner Taucherausrüstung. Dann geht es in die Tiefe. Sein Schatten verschwindet in einem trüben Wasserloch, kaum größer als ein Gartenteich. Doch schon wenige Meter unter der Oberfläche beginnt eine neue Welt: Ein 40 Meter langer Schacht führt senkrecht nach unten – zu einer Unterwasserhöhle von bis zu 280 Metern Tiefe, kaum erhellt durch seine Grubenlampe. Über ihm schwebt eine Decke aus Fels, und nur ein

kleiner Spalt führt in die Freiheit. Shaw will die Überreste des vor zehn Jahren verschollenen Tauchers Deon Dreyer bergen, damit dessen Familie ihren Sohn endlich beerdigen kann. Als Dave Shaw nach sechs Stunden noch immer nicht auftaucht, ist klar: Auch er hat den Tauchgang in dem Bushman's Hole mit seinem Leben bezahlt. Er kannte das Risiko. Sein letzter Wunsch: „Wenn ich nicht wiederkomme, versucht nicht, mich zu bergen – dann ist es zu gefährlich.“

Jeder Höhlentaucher muss eine gnadenlose Leistung für Sein oder Nichtsein erbringen: die Rückkehr zum Einstiegsloch in maximal fünf Stunden. Doch diese Zeitvorgabe stimmt nur, wenn der Körper absolut entspannt ist. Genau darin liegt der Kampf des Tauchers gegen die eigene Vergangenheit: Wann immer wir den Schritt ins Unbekannte wagen, wird Adrenalin ausgeschüttet, Herzschlag, Atemfrequenz und Luftverbrauch steigen, und die vorher angestellten Berechnungen stimmen nicht mehr. Gegen die aufsteigende Panik hilft nur der Rückzug in bekannte Bereiche. Doch was, wenn die nicht zu finden sind in dem unendlichen Labyrinth unter der Erde? Dann



Die Krubera in Georgien

DIE TIEFSTE HÖHLE DER WELT

Die Vorbereitungen dauerten eineinhalb Jahre. Dann stiegen die sechs Männer um Alexander Klimtchouk in die Krubera ein (rechts): Einer suchte den Weg, der Rest schleppte mehrere Tonnen Ausrüstung hinterher. Vier Basislager wurden eingerichtet, nach knapp zwei Wochen war das Ziel erreicht: 2164 Meter zeigt der Tiefenmesser, der Boden der Erde, Weltrekord. Die Krubera ist offiziell die tiefste Höhle der Welt. Doch Klimtchouk plant bereits die nächste Expedition. Denn auch dieses Höhlensystem ist noch nicht restlos erforscht: „Knapp oberhalb von 2000 Metern gab's eine Abzweigung. Die werden wir uns vornehmen. Vielleicht geht es da noch tiefer hinab ...“

FOTOS: Javier Trueba/Madrid Scientific Films, Gevin Newman, Kirschner/Waterframe, Giovanni/Bildagentur Huber, Fiedler/Imago, Stephen Alvarez/National Geographic Image Collection (4), Holmes/Corbis (2), Peter Wienerroither, Eisriesenwelt, Jean Clottes, STR New/Reuters; ILLUSTRATION: Humberto Blanco/Madrid Scientific Films, Robbie Shone und Dave Nixon/National Geographic Image Collection

Die Höhlen von Chauvet

TRESOR UNSERER AHNEN

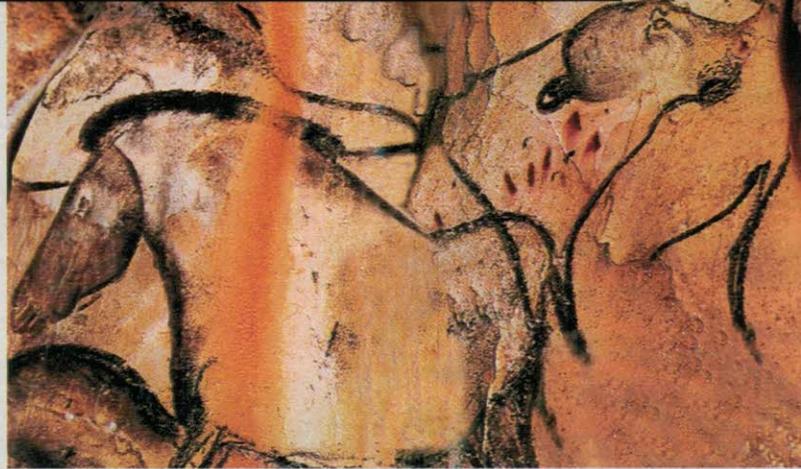
Eher zufällig entdeckten drei Hobbyforscher die 500 Meter tiefe Höhle in den Kalksteinfelsen der Auvergne, Frankreich. Doch was sie fanden, sollte die Meinung der Wissenschaft über unsere Vorfahren für immer verändern: 83 Bärenschädel, 4000 Fußabdrücke – und 447 atemberaubende Felsgemälde, in ihrer Bedeutung allenfalls vergleichbar mit denen der Sixtinischen Kapelle. Messungen ergaben: Es sind die ältesten Zeichnungen der Welt, angefertigt von Künstlern vor ungefähr 30 000 Jahren! Sie blieben nur erhalten, weil die Höhlen in der gesamten Zeit von keinem Lebewesen betreten wurden. Auch heute dürfen nur sehr wenige Forscher die Chauvet maximal acht Stunden lang untersuchen, und selbst sie tragen Atemmasken. Das Kohlendioxid ihres Atems könnte die fragilen Gemälde verblassen lassen.

beginnt die sogenannte „Siphonpanik“ – die Spirale des Todes: fieberhafte Suche, Höchstleistung, Luft-hunger, steigender Atemwiderstand, Todesangst. Am Ende wird das Atemgerät herausgerissen. Viele Höhlentaucher kommen nie wieder an die Oberfläche.

QUAL FÜR DIE SEELE

Dunkelheit, Kälte, Ausweglosigkeit, Angst. „Das Gefühl kennt eigentlich jeder“, sagt der Psychologe Roger Kerton von der Universität Glasgow. „Manche überfällt es schon im Keller ihres eigenen Hauses.“ Nur einer von zehntausend Menschen besitzt die mentale Kraft, unterirdische Extremsituationen zu bewältigen. „Höhlen wirken auch auf die Seele. Ihre Dunkelheit, die Wände und das gigantische Gewicht dringen in unser Bewusstsein ein und verändern uns. Man muss extrem stark sein, um das zu ertragen.“ Die Liste der Risiken ist endlos, die Angst immer dabei. Wer sich bei einem Sturz das Bein bricht, kann nicht mehr gerettet werden. Die engen Gänge und verwinkelten Tunnel machen eine Bergung unmöglich. „Es ist ein bisschen wie Bergsteigen in ewiger Nacht“, sagt Alexander Klimchouk. „Und wer Pech hat, ist für immer verloren ...“

Sebastian Hess



Höhlenforschung

www.caves.org
<http://karst.wku.edu>



Höhlen weltweit

www.showcaves.com
www.cave-rescue.net

Das Sinkhole von Guatemala City

FAHRSTUHL ZUR HÖLLE

„Es fühlt sich an, als käme der Teufel auf die Erde“, sagen jene Anwohner, deren Haus im Schacht verschwunden ist. Wissenschaftler sprechen von Sinkholes, die entstehen, wenn Schlamm-Massen durch tektonische Aktivitäten tief im Bauch der Erde in Bewegung geraten, sodass wie in einer Sanduhr Oberflächenmaterial nachrutscht. Ohne Vorwarnung öffnen sich in Sekunden bis zu 250 Meter tiefe Schächte, die alles für immer mit in die Tiefe reißen – wie zuletzt im Februar 2007 im Zentrum von Guatemala City. Wie durch ein Wunder starben nur drei Menschen. „Aber noch immer steigen Fauldämpfe auf und ohrenbetäubender Lärm. Und die Erde zittert wie bei