



Geologica

Chefberater:

Dr. Robert R. Coenraads und John I. Koivula

Klima • Vulkane • Flüsse • Pflanzen • Wüsten

Das Perm

Diese Periode begann vor etwa 299 Millionen Jahren und endete vor 251 Millionen Jahren. An Land setzten sich trockenere und wechselhaftere Wetterbedingungen durch, verursacht durch die Bildung des Superkontinents Pangäa. Die Zahl der Amphibien ging zurück, weil sie ihre sumpfigen Lebensräume verloren, und Reptilien dominierten nun die Landfauna. In den Meeren vermehrten sich die Korallenriffe stark.

UNTEN Fast vollständig erhaltenes Fossil eines Dicyodontiers aus Südafrika. Er gehörte zu den Therapsiden – säugerähnlichen Reptilien, die sich im Perm entwickelten. Viele Therapsiden überlebten das Massensterben am Ende des Perms nicht.

Der britische Geologe Sir Roderick Murchison benannte das Perm nach dem antiken Königreich Permia nahe der heutigen Stadt Perm am russischen Uralgebirge. Er beschrieb die ausgedehnten, das Karbongestein überlagernden Sedimentaufschlüsse, die er während eines Besuchs in der Region in den 1840er Jahren sah. Das Perm ist die letzte Periode des Paläozoikums und ging mit dem größten Massenaussterben der Erdgeschichte zu Ende.

REICHES LEBEN IM MEER UND AN LAND

Die Artenvielfalt von Pflanzen, Gliederfüßern und Amphibien blieb im Perm noch einige Zeit erhalten. Das trockene Klima, das im mittleren Perm

einsetzte, verringerte jedoch die Ausdehnung der riesigen Sumpfwälder. Das wiederum zwang die wasserliebenden Lycopoden zu niedrigerem Wuchs. Farnsamer, Nadelhölzer und Ginkgopflanzen bevölkerten nun die Wälder.

Die Amphibien wurden kleiner und verloren an Vielfalt, die Reptilien hingegen entwickelten

sich weiter und eroberten neue Lebensräume. Ihre schuppige Haut und die „Erfindung“ des amniotischen Eis machte ihnen die Anpassung an die Veränderungen leichter.

Die Reptilien entwickelten sich zu Pelycosauriern, wie *Dimetrodon* mit auffallendem Rückensegel, und den säugetierähnlichen Therapsiden. Letztere waren vielleicht sogar warmblütig und trugen einen Pelz; bald verdrängten sie die Pelycosaurier. Am Ende des Perms tauchten die ersten Archosaurier auf – Vorfahren der triassischen Dinosaurier.

Die permischen Ozeane wimmelten von Lebensformen, die denen des Karbons sehr ähnlich waren. Große Kalksteinriffe wurden von Organismen wie Algen, Moostierchen (Bryozoen), Korallen, Foraminiferen, Schwämmen und Stromatolithen aufgebaut und boten vielfältigen Unterschlupf für Ammoniten, Brachiopoden, Schnecken, Stachelhäuter, Nautiliden und Fische. Die Trilobiten verringerten sich weiterhin und starben am Ende des Perms aus. Die Ammoniten hingegen entwickelten sich weiter, und die Formen ihrer gewundenen Gehäuse wurden komplexer. Heute dienen die zahlreichen Fossilformen dieser ausgestorbenen Tiere als Leitfaden zur Altersbestimmung der sie umgebenden Gesteinsschichten. Dominierende Meerestiere waren Haie.



Vulkane der Karibik

Die schönen Inseln der Antillen bilden im Karibischen Meer einen Bogen, der sich von Puerto Rico bis Venezuela spannt. Die Inseln sind allesamt aktive Vulkane und säumen den östlichen Rand der Karibischen Platte. Gespeist werden sie von aufsteigendem Magma, das aus dem aufschmelzenden, in westlicher Richtung unter die Karibische Platte abtauchenden Atlantikboden entsteht.

Auf den auch „Westindische Inseln“ genannten Inseln waren in den letzten 10 000 Jahren 17 Vulkane tätig, darunter eine neu entstehende Insel, der untermeerische Vulkan Kick-'em-Jenny. Die meisten Vulkane sind Stratovulkane mit Lavadomen; ihre Eruptionen sind daher oft explosiv und von pyroklastischen Strömen begleitet.

VERHEERENDER AUSBRUCH DES MOUNT PELÉE

Am 8. Mai 1902 sprengte der Druck, der sich seit über einem Jahr im Mount Pelée auf Martinique aufgebaut hatte, den Pfropfen aus erstarrtem Magma aus dem Vulkanschlot heraus. Zunächst stieg eine Eruptionssäule vom Gipfel auf, gefolgt von

einer explosiven Eruption. Dann raste ein pyroklastischer Strom aus Asche und heißen Gasen die Hänge hinab und verbrannte die 29 000 Einwohner der Stadt St. Pierre in weniger als drei Minuten. Augenzeugen, die auf Schiffen im Hafen überlebten, berichteten später über das tödliche Ereignis.

Im Vergleich dazu kostete der fast zeitgleich erfolgte Ausbruch des Vulkans La Soufrière auf der Nachbarinsel St. Vincent am 6. Mai 1902 „nur“ 1600 Menschen das Leben. Zwar eruptierten beide Vulkane mit derselben Wucht (dem Explosivitätsindex 4), doch fiel die Zahl der Todesopfer auf St. Vincent viel geringer aus, weil die meisten Menschen rechtzeitig evakuiert wurden.



Missouri und Mississippi in Nordamerika

Der Missouri und der Mississippi teilen sich das größte Wassereinzugsgebiet Nordamerikas – nach dem Amazonas in Südamerika und dem Kongo in Afrika das drittgrößte der Welt. Zusammen sind die beiden nordamerikanischen Flüsse mehr als 6400 Kilometer lang und bilden somit das viertlängste Flusssystem der Welt.

UNTEN Der Mississippi verbreitert sich ab dem Black-River-Delta in die tief liegenden Nebengewässer und Marschen des Upper-Mississippi-River-Nationalparks. Das Schutzgebiet wurde als Zuflucht- und Brutstätte für heimische Wasservögel geschaffen; auch viele Zugvögel leben dort.

Die Längen von Missouri und Mississippi sind bemerkenswert ähnlich, allerdings auch äußerst schwer genau zu messen. Dies liegt daran, dass vielfach Kanäle erbaut wurden, um die beiden Flüsse besser schiffbar zu machen, und auch natürliche Prozesse, etwa Hochwasser, den Lauf verändern. Man könnte jedoch sagen, dass der Missouri mit 3767 Kilometern etwas länger ist als der Mississippi mit 3705 Kilometern.



Der Name *Mississippi* stammt aus der Sprache amerikanischer Ureinwohner: Das Anishinabe-Wort *misi-zibi* bedeutet „großer Fluss“. *Missouri* geht auf den Namen eines Indianerstamms zurück und bedeutet „Volk der Einbaum-Kanus“.

DAS RIESIGE EINZUGSGEBIET DES MISSISSIPPI

Das Becken oder Einzugsgebiet des Mississippi entwässert ein gut über drei Millionen Quadratkilometer großes fächerförmiges Gebiet zwischen den Hochländern der Rocky Mountains im Westen und der Appalachen im Osten – es umfasst mehr als 40 % der kontinentalen Landfläche der USA mit 31 Staaten und zwei kanadischen Provinzen. Das Quellwasser des Mississippi entstammt einer Reihe kleiner Flüsse, die in den Itascasee münden. Dieser ist glazialen Ursprungs und liegt etwa 450 Meter hoch in Clearwater County in Nordwestminnesota. An den Saint-Anthony-Fällen in Minneapolis, dem einzigen größeren Wasserfall an seiner Flussstrecke, fällt er 23 Meter tief auf eine Höhe von 220 Metern über dem Meeresspiegel.

Der Missouri entspringt in Montana und mündet bei St. Louis im Staat Missouri in den Mississippi. Sein Unterlauf besteht aus weiten Mäandern. Sie winden sich durch ausgedehnte Flussebenen, deren Breite von 40 bis 200 Kilometer reicht. Viele Mäanderschleifen sind abgetrennt und bilden Alt-

ZÄHMUNG EINES FLUSSSYSTEMS

Zwar waren Verlauf und Natur des Missouri-Mississippi-Flusssystems in der jüngeren geologischen Vergangenheit gewaltigen natürlichen Veränderungen ausgesetzt, doch sind jene die signifikantesten Veränderungen, die der Mensch in den relativ wenigen Jahren seit seiner Ansiedelung verursacht hat. Umfangreiche technische Flussprojekte ließen kommerzielle Schifffahrt zu und brachten die Überflutungen unter Kontrolle.

Der menschliche Einfluss hat sich stark auf das Flusssystem ausgewirkt; man schätzt, dass nur 1 % der Gesamtlänge des Missouri nicht der Kontrolle des Menschen unterliegt. Momentan wird der Versuch unternommen, einige der umgestalteten Biotope, etwa Feuchtgebiete, zu renaturieren.

Schluchten in Europa

Der geologisch abwechslungsreiche Kontinent Europa wartet mit einer breiten Vielfalt an Schluchten auf. Manche bestehen aus Kalkstein und enthalten türkisfarbene Flüsse oder Gletscherseen; andere sind lange, gewundene Korridore aus Granit, und wieder andere sind aus Sandstein, Oolith, Kreide oder Gips aufgebaut.

UNTEN Die Verdonschlucht in Frankreich entstand während der alpidischen Gebirgsbildung. Durch den Kalkstein schneidet sich der Fluss Verdon tiefer ein. Die Schlucht ist vor allem bei Kletterern sehr beliebt.

Viele Schluchten – darunter drei der tiefsten Europas – sind Karstformationen aus Kalkstein, einem Sedimentgestein, das hauptsächlich aus Kalziumkarbonat zusammengesetzt ist. Zur Verkarstung kommt es, wenn Regenwasser Kohlendioxid aufnimmt und Kohlensäure den Kalkstein löst. So bilden sich Risse, die sich bis zu Schluchten erweitern können.

DUFTENDE KRÄUTER UND WÄLDER

Europas tiefste Schluchten haben einiges gemeinsam: Herrlich türkis- oder smaragdgrüne Flüsse fließen zwischen steilen Wänden aus rotem und grauem Kalkstein; sie liegen alle in Nationalparks und sie beherbergen viele Pflanzen- und Tierarten.

Die Verdonschlucht in der Provence in Frankreich ist 700 Meter tief und 21 Kilometer lang. Kegelförmige Gipfel säumen ihre Ränder, gigantische Felswände fallen steil hinab zum Fluss, und der Duft von Rosmarin, Minze und Thymian durchzieht die ganze Schlucht. Bis im Jahr 1980 Schranken errichtet wurden, war sie ein bevorzugter Ort für Selbstmörder. Im November 2006 wurden die Wracks von zehn Autos entfernt, die teilweise noch aus den 1930er-Jahren stammten.

Im Pindosgebirge im nordwestlichen Epirus in Griechenland liegt die Vikoschlucht. Sie ist bis zu 1780 Meter tief, zwölf Kilometer lang und etwa 1100 Meter breit. In ihren Laubwäldern wachsen Orchideen, Buchen und Ahornbäume, und die Fauna umfasst Säugetiere wie Bären, Füchse und Rotwild.

Die Taraschlucht – 1300 Meter tief, 80 Kilometer lang, bisweilen sehr schmal und an anderen Stellen über fünf Kilometer breit – liegt im Durmitor-Nationalpark, einer Welterbestätte in Montenegro. Sie entstand im Zusammenspiel von Flusserosion und Tektonik, die die Berge anheben ließ, während sich der Fluss hineinschnitt. Europas tiefste und längste Schlucht besteht hauptsächlich aus Kalkstein der mittleren und späten Trias, dem späten Jura und der späten Kreidezeit. An die Wände schmiegt sich einer der letzten Schwarzkiefernwälder Europas. Manche der Bäume sind 50 Meter hoch und mehr als 400 Jahre alt. Wölfe, Wildkatzen und Wiesel durchstreifen die Gegend, während die Stimmen der Gelbbauchunken und die Gesänge von Drosseln und Schwanzmeisen durch die Wälder hallen.

DIE KALKSTEINHÖHLEN VON CHEDDAR GORGE

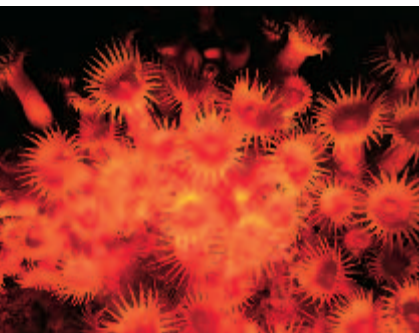
Cheddar Gorge ist die größte Schlucht Großbritanniens und eine der meistbesuchten obendrein. J. R. R. Tolkien besuchte sie 1916 auf seiner Hochzeitsreise, und man sagt, sie habe ihn zu Helms Klamm



Die Küsten von Neuseeland

Die Küste Neuseelands besitzt zahlreiche tief eingeschnittene Fjorde, Meerengen, Häfen und Buchten. Sie erstreckt sich von den warmen subtropischen Gewässern der schmalen Halbinsel Aupouri auf der Nordinsel bis zu den subarktischen Gewässern bei Stewart Island.

UNTEN Gelbe Krustenanemonen leuchten in einer dunklen Ecke in der Riko-Riko-Brandungshöhle im Poor Knights Marine Reserve. Das Meeresschutzgebiet umfasst die Inseln Tawhiti Rahi und Aorangi sowie die Brandungstore Blue Mao Mao Arch und Northern Arch.



UNTEN Das komplexe Netz ertrunkener Täler im Marlborough Sound entstand vermutlich zu einer Zeit, als der Meeresspiegel im Pleistozän aufgrund der Gletscherschmelze insgesamt anstieg. Die Täler bestehen aus Schiefer und Grauwacke.

Besonders unregelmäßig ist die 15 000 Kilometer lange Küstenlinie Neuseelands in der Region Northland nordwestlich von Auckland. Auf der Südinsel ist der Küstenverlauf meist gerader, mit Ausnahme des fantastisch zerklüfteten Fiordlands im Südwesten und den bizarren ertrunkenen Tälern im Marlborough Sound an der Nordspitze der Südinsel.

DIE FJORDKÜSTE VON NORTHLAND

Die dünn besiedelte Region Northland erstreckt sich von Auckland nach Norden. Sie weist alte Sanddünen und schroffe Felsen auf. Eine Besonderheit ist die 350 Kilometer lange Küste der Bay of Plenty, die 200 Kilometer Sandstrand mit Dünen umfasst. Die Zahl aktiver Dünen ist in Neuseeland um 70 Prozent gesunken: Nahmen sie zu Beginn des 20. Jahrhunderts noch 129 000 Hektar ein, sind es heute weniger als 39 000. Schuld ist vor allem der von Menschen eingeführte Strandhafer, denn er verdrängt die indigene Dünenvegetation, die aber für die Stabilisierung und Vitalität der Dünen eine wichtige Rolle spielt.

Große Mengen fossiler Ablagerungen wurden in Northland und unter der Vegetationsdecke der Doubtless Bay entdeckt, etwa an mehreren Stellen entlang der Ostküste der Halbinsel Aupouri und in der Karstlandschaft der Waitomo Caves an der Westküste. Die Taranaki-Kliffe an der Westküste von Northland entstanden durch verfestigte Schlammströme, die vom nahe gelegenen Mount

Egmont abgingen. Sie türmen sich 200 Meter hoch über den schwarzen eisenhaltigen Sandstränden an einem 40 Kilometer breiten Gürtel auf.

PANCAKE ROCKS

Die markanten „Pfannkuchenfelsen“ liegen in der Nähe des Städtchens Punakaiki auf halber Strecke zwischen Westport und Greymouth an der Westküste der Südinsel. Sie sind die verwitterten Reste eines einzigartigen oligozänen Kalksteinriegels, der 50 Meter mächtig und 30 Millionen Jahre alt ist. Die Pancake Rocks bestehen aus den verkieselten Resten mariner Organismen, die sich am Meeresboden zu Gestein verdichteten, durch seismische Vorgänge angehoben und anschließend durch sauren Regen, Wind und fluviatile Erosion umgeformt wurden. Die dabei entstandene Formation erinnert an einen Stapel Pfannkuchen, der bei der Bildung der Kliffe oberhalb des Pororari River zerschnitten wurde.

DIE GRÖSSTE BRANDUNGSHÖHLE DER WELT

Die Riko-Riko-Brandungshöhle liegt an der Nordwestseite von Aorangi, einer der Poor-Knight-Inseln knapp 24 Kilometer vor der Ostküste der Nordinsel. Dank ihrer riesigen ovalen Halle ist sie vermutlich dem Volumen nach die größte Brandungshöhle der Erde.

Die „Arme-Ritter-Inseln“ sind die Reste großer Lavadome, die vorwiegend aus



Karstgebiete und Höhlen in Nordamerika

Kalksteinhöhlen und Karsterscheinungen findet man in vielen Nationalparks der USA, von einem knappen Dutzend im Chesapeake und Ohio Canal National Historic Park bis zu Hunderten, die in Arizona den gesamten Grand Canyon durchziehen.

UNTEN Die Carlsbad Caverns weisen viele spektakuläre Karsterscheinungen vor. Im „Großen Saal“ (Big Room), einer der größten unterirdischen Einzelhöhlen der Erde, gibt es eine Menge zu bestaunen, etwa den über viele Jahrhunderte angewachsenen Rock of Ages.

Das System Mammoth Cave-Flint Ridge in Kentucky ist das weitläufigste bekannte Höhlensystem der Erde. Bisher wurden Gänge mit einer Gesamtlänge von über 480 Kilometern vermessen.

Das Spektrum kanadischer Höhlen reicht von der Castleguard Cave im Banff-Nationalpark (Alberta) mit gut 25 Kilometer Länge bis zu den über 1000 Höhlen auf Vancouver Island an der Westküste Kanadas.

CARLSBAD CAVERNS (NEW MEXICO, USA)

Die Carlsbad Caverns im nördlichen New Mexico sind eines der ältesten und berühmtesten Höhlensysteme der Welt. Sie umfassen 83 einzelne Höhlen, die vor 250 Millionen Jahren noch ein rund

640 Kilometer langes Riff in einem Binnenmeer darstellten. Seit 1923 ist die Gegend Nationalpark, seit 1995 gehört sie zum Weltkulturerbe.

Der Big Room ist rund 600 Meter lang und im Schnitt 180 Meter breit und damit eine der größten natürlichen Höhlen der Erde. Hier finden sich unter den berühmten Attraktionen der Carlsbad Caverns der Giant Dome und der gewaltige Rock of Ages.

Lechuguilla Cave ist die fünflängste Höhle der Erde und die tiefste der USA. Erst 1986 wurde sie vollständig erforscht. Sie weist eine Vielzahl seltener Sinterformationen auf, etwa Höhlenperlen, lange „Makkaroni“ (dünne Sinterröhrchen) und gewaltige Gipsrosen in Form riesiger „Kronleuchter“,



Karstlandschaften in der Karibik

Die karibischen Inseln sind das Ergebnis intensiver geologischer Aktivität, die unzählige Höhlen, Gänge und Dolinen hervorbrachte. Die Region ist geradezu ein Märchenland der unterschiedlichsten Karsterscheinungen, darunter einige der größten und abwechslungsreichsten Höhlensysteme der Welt.

Unter der Oberfläche vieler Karibikinseln liegen zahlreiche Höhlen. An ihren Wänden und Decken lässt sich ihre geologische Geschichte ebenso ablesen wie ihre Nutzung durch Menschen – an den Tausenden Piktogrammen und Wandmalereien der El-Pomier-Höhle in der Dominikanischen Republik, am Kalksinter der Harrison's Cave auf Barbados oder an Jamaikas „Cockpit Country“.

DIE HÖHLEN DER TURKS- UND CAICOSINSELN

Diese Inselgruppe bildet die südliche Verlängerung der Bahamas-Inselkette. Sie besteht aus den Überresten von Kontinentalschutt, der unter einer Tausende Meter mächtigen Schicht Kalkstein liegt. Dieser Kalk brach von Pangäa ab, als sich Nordamerika von Westafrika löste. Heute ragen die Plateaus mit den Inseln 2440 Meter über dem Meeresboden auf.

Typische Formen auf den Inseln sind in Küstennähe die zahllosen nach Sandakkumulation durch Wind entstandenen inaktiven Dünen wie auch junge, noch aktive und instabile Dünen. Die Dünen sind aus karbonathaltigem Sand aufgebaut, der von Riffen vor der Küste herrührt. Jene weiter landeinwärts entstanden im Pleistozän und sind zu hartem Äolianit (kalkhaltigem Dünensandstein) versteinert.

Das größte Höhlensystem der Bahamas-Inselgruppe befindet sich auf Middle Caicos. Flache Senken im Kalkstein füllen sich mit stark alkalischem Salzwasser, das beim Verdunsten Gips, Meeressalz und Kalziumkarbonat zurücklässt.

JAMAIKAS HÖHLENSYSTEME

Jamaika besitzt weltweit die meisten Höhlen pro Quadratkilometer. Zwei Drittel der Insel bestehen

UNTEN Die unablässige Bewegung der Meereswellen und Strömungen formten diese Brandungshöhle auf Dominica, einer der Inseln über dem Winde.



DIE JENOLAN-HÖHLEN

Rund 250 000 Touristen pro Jahr wandern wie verzaubert durch die Jenolan-Höhlen und bestaunen die im Schein der Lampen glitzernden Stalaktiten, Stalagmiten, Sintervorhänge und Helictiten. Den meisten Besuchern ist zwar klar, dass australische Landformen uralte sind, doch wissen die wenigsten, dass sie sich in den ältesten und komplexesten Kalksteinhöhlen der Erde befinden.

Die Jenolan-Höhlen verzweigen sich in einem nur 250 Meter breiten und neun Kilometer langen Streifen silurischen Kalksteins. Die Schauhöhlen gehören zu einem Verbundnetz, das sich einen Kilometer

nach Süden und drei Kilometer weit nach Norden erstreckt. Höhlenforscher finden immer neue Teile und Verbindungsgänge, doch ist der Weg aufgrund der labyrinthischen Anlage mühevoll.

VON LEGENDEN UMRANKT

Von der Hochebene aus führt eine kurvige Straße hinab zu den Höhlen. Die erste Kehre, heute Mount Inspiration Look-out, hieß früher *perspiration point* („Schwitzpunkt“), weil bei den Fahrzeugen in den 1920er Jahren dort oft die Bremsen versagten. An der letzten Kehre führt die Straße durch den Grand Archway. Für die Aborigines ist diese Höhle eines der Löcher, die Gurangatch, ein Wesen der Traumzeit, einst vergrub. Bevor die Straße gebaut wurde, dauerte der Fußmarsch über den Six Foot Track von

Katoomba zwei Tage. Ende des 19. Jahrhunderts wiesen hingelegte Stalaktiten Besuchern den Weg, denn in den Höhlen reichen die Tropfsteine bis dicht an den Fußweg heran. 1880 brachte der erste Höhlenwächter Jeremiah Wilson Maschendraht an, um die Schätze zu schützen. Obwohl heute weniger Maschendraht verwendet wird, gehört Drahtflechten noch immer zu den Fertigkeiten des Höhlenpersonals.

IM INNERN DER HÖHLEN

Die Höhlen liegen beiderseits des Grand Archway. Südlich davon sind zwei Gruppen kuppelförmiger Hohlräume durch eine ausladende Einsturzkam-

mer und große schlauchartige Durchgänge miteinander verbunden, die in Krümmungen an- und absteigen. Im Südteil gibt es sechs Schauhöhlen: Lucas Cave, River Cave, The Pool of Cerberus, The Temple of Baal, Orient Cave und Ribbon Cave.

Im Innern der Lucas Cave liegen die Cathedral (ein hoher Raum, in dem Konzerte, Hochzeiten und Geheimriten der Freimaurer stattfinden) und die Exhibition Chamber, eine große Einsturzkammer mit der viel bestaunten zerbrochenen Säule, die aufgrund einer dünnen Apatitschicht (aus Fledermauskot) fluoresziert. In der River Cave gibt es keinen Fluss, sondern große, stille Teiche. Berühmt ist sie wegen zwei Stalagmiten: „Minarett“ und „Große Säule“. An den Wänden der großen verbundenen Kammern des „Baaltempels“ sieht man Sintervorhänge, „Engelsflügel“ und jede Menge Excentriques. Das unscheinbare weiße Häufchen in der hinteren Ecke ist 340 Millionen Jahre alter Ton – das älteste Höhlensediment der Erde. Die Orient Cave ist ein Höhlendom mit Sintervorhängen und markanten roten Tropfsteinen. Die kleineren Ribbon Cave und Pool of Cerberus enthalten wunderschöne Helictiten aus Aragonit.

Die nördlichen Höhlen sind auf mehr Stockwerke verteilt als die südlichen. Die Sohle liegt auf einer 20 Meter dicken Sedimentschicht, die der unterirdische Fluss Jenolan dort abflud. Heutige Besucher bewegen sich dicht unter der alten Höhlendecke. In diesem Teil gibt es drei Schauhöhlen. Die Imperial Cave führt am alten Bachbett entlang nach Norden. Stalaktiten, Stalagmiten und Sintervorhänge schmücken Wände, Decken und Sohlen neben dem Pfad. Steile Treppen führen zum unterirdischen Fluss hinunter, eigentlich ein schmaler gurgelnder Sturzbach, der im Vergleich zu den großen Durchgängen darüber winzig wirkt. Chifley Cave weist einen hohen Durchgang mit strahlend weißen Sinterformationen auf sowie eine Kammer (Katie's Bower) und eine Passage, die zum Grand Archway zurückführt. Die Jubilee Cave führt vom Grand Archway aus zwei Kilometer nach Norden und zeigt eindrucksvoll den Kontrast zwischen den zierlichen weißen Sinterformationen und dem Schlamm und Kies, aus dem sie herauswuchsen.



OBEN Ein Fußweg am Ufer des Jenolan River bietet Gelegenheit, die eindrucksvolle Karstlandschaft außerhalb der Höhlen zu bestaunen. Der Fluss durchquert die Höhlen in einer Reihe unterirdischer Seen und Bäche.

Register

Fett gesetzte Seitenzahlen beziehen sich auf Hauptbeiträge. *Kursiv* gesetzte Seitenzahlen beziehen sich auf Abbildungen.

A

Abbeesee, 217
 Aborigines, 439
 Abschiebungen, 410–411
 Absolute und relative Zeitabschnitte, 26
 Acanthodier, 37
 Aconcagua, 228, 228, 236, 252
Acritarcha, 25, 28
Adaptis, 214
 Adelaide, 222
 Adeliepinguin, 333
 Adiabatisches Temperaturgefälle, 231
 Adler, 313, 314
 Adria, 104
 Afarregion, 195, 199, 215
 Afarsenke, 212, 217, 217
 Afarwüste, 212
 Affen, 26
 Afrika, 51, 194, 194, 195, 196, 196, 197–198, 197, 199
 Canyons und Schluchten, 336, 340, 340, 354–355, 354, 355
 Die ersten Menschen, 214–215, 214
 Flüsse, 282–289
 Formenschatz im Landesinnern, 424–425, 424–425, 426–429, 426, 427, 428, 429
 Gebirge, 29, 248–249, 249
 Klimaänderungen, 214
 Superkontinente, 61, 62
 Tektonische Prozesse, 60, 62–63
 Wasserfälle, 288–289
 Wüsten, 370, 382–383, 382–383, 386–387, 386, 387
 siehe auch Ostafrikanischer Grabenbruch
 Afrikanische Platte, 104, 210, 212, 216, 218, 220, 227, 244, 352, 356, 424, 463
 Ägäische Mikroplatte, 104
 Ägypten, 268, 268, 282, 284–285, 284–285, 375, 383–385, 383, 387, 463
 Aiguilles Rouges, 240
 Ait Arbi, 231, 248,
 Akagera, 282
Akidognaptus ascensus, 36
 Alaknanda, 290
 Alaska, 15, 36, 48, 86, 92, 92, 93, 129, 133, 173, 304, 304, 312–314, 313, 314, 315, 450, 450, 453
 Alaska-Panhandle, 136
 Albatrosse, 333, 333
 Albert-Nil, 282
 Albertsee, 211, 282
 Alborz-Berge, 390
 Aletschgletscher, 241
 Aläuten, 92, 172, 228, 314
 Aläutengraben, 120
 Aläutenkette, 232
 Alexandrit, 246
 Algen, 28, 29, 34, 36, 37, 42, 48, 169, 260, 400, 402–403
 Algerien, 248, 375, 386, 387
Allosaurus, 47
 Alpaka, 238
 Alpen, 218, 227, 230, 240–243, 240–241, 242, 243, 248, 252, 280
 Alpensteinbock, 243
 Alpine Tundra, 242

Alte Zivilisationen, 268
 Altiplano, 236
 Aluminum, 22, 246
 Amalfiküste, 465
 Amazonas, 230, 237, 264, 268, 274–277, 274, 275, 276, 418
 Amazonasbecken, 274, 277
 Ambite, 186
 Ameisen, 49
 American Falls, 272, 272
 Amethyst, 246
 Amhara-Plateau, 425
 Amic-Krater, 99
 Ammoniak, 22, 28
 Ammoniten, 38, 39, 40, 40, 42, 45, 46, 49, 249, 249, 250, 468
 Amniotisches Ei, 41, 42
 Amphibien, 38, 40, 41, 42, 45, 49, 400
 Amudarja, 392
 Anak Krakatau, 90, 113, 113
 Anasazi, 341
 Anatahan, 109
 Anatolische Mikroplatte, 104, 220, 232, 236
 Anatolisches Hochland, 430–431, 430, 431
 Anchorage, 313
 Ancient-Wall-Gebirgszug, 38–39
 Anden, 44, 60, 68, 102, 130–131, 172, 176–177, 176–177, 227, 228, 228, 230, 236–239, 236, 237, 238, 252, 260, 274, 275, 276, 320–321, 320–321, 349, 381
 Andesit, 111, 111, 461
 Andesitisches Magma, 57, 87, 92, 102, 113, 244
 Andrew Gordon Bay, 453
 Angaria, 230
 Angel Falls, 419, 419
 Angiospermen, 48, 49
 Angola, 286
 Annapurna, 358
 Ano Nuevo State Reserve, 51
Anomalocaris, 33, 34
 Antarktis, 29, 222, 252, 296, 301, 304, 450, 472
 Eisschilde und Gletscher, 18, 24–25, 330–333, 330, 332, 333
 Leben, 332–333
 Meteoriten, 259
 Seen unter dem Eis, 332
 Superkontinente und die, 61, 62, 65
 Transantarktisches Gebirge, 47, 122, 258–259, 258–259
 Trockentäler, 47
 Vulkane, 122–125, 122–123, 124–125
 Antarktische Eiswüste, 370, 375, 402–403, 402–403
 Antarktische Halbinsel, 123, 124, 260–261, 260–261, 332
 Antarktische Platte, 124, 260
 Antarktische Stationen, 124–125, 261, 332
 Antarktischer Krill, 333
 Antarktisvertrag, 259
 Antelope Island, 391
 Antelope Valley, 376–377
 Anthropoidea, 51
 Antiatlas, 248, 249
 Antillen, 98, 99, 100–101, 100, 101
 Äolische Inseln, 24
 Äonen, 27

Aorangi Island, 476–477
Apatosaurus, 46
 Ape Cave, 158
 Apennin, 240, 244–245, 244, 245
 Appalachen, 37, 172, 230, 248
 Arabien, 250
 Arabische Halbinsel, 386, 387
 Arabische Platte, 212, 216, 217, 218, 220, 227, 251, 357
 Arabische Wüste, 375, 385
 Arabisches Meer, 230, 253
 Arachniden, 37
 Aralsee, 391
Araucaria araucaria, 44
 Araukarien, 44
 Aravalligebirge, 290, 397
 Aravasenke, 218
 Aravatal, 385
 Archaeocyathiden, 33
Archaeopteris-Bäume, 38
Archaeopteryx, 46, 47
 Archaikum, 22–24, 28, 59
 Archäologische Stätten, 396, 468
 siehe auch Mumien
 Arches-Nationalpark, 409, 408–409
 Archosaurier, 42, 44
 Arctic Climate Impact Assessment, 309
 Arctic Coastal Plain, 453
 Arctic National Wildlife Refuge, 453
 Ären, 27
 Arenal, 96, 97, 97
 Arequipa, 102
 Arête, 241
 Argentinien, 102, 176, 228, 230, 238, 278, 279, 300, 320, 321, 333, 375, 380, 381, 381, 483
Argentinosaurus, 47
 Argon, 17
 Arica, 381
 Arides Klima, 67, 68
 Arktis
 Artendiversität, 453
 Küstenlinien, 450, 450, 451, 452–453, 453
 Arktisches Meer, 309
 Arno, 244, 245
 Arnold Ice Cave, 158
 Arthropleura, 40
 Arthropoden, 25, 31, 33, 34, 36, 38, 40, 42
 Arthurtal, 328
 Asien
 Canyons und Schluchten, 339, 339, 358–360, 358–359, 360
 Flüsse, 290–294
 Geothermalgebiete, 182, 182, 183, 184–185, 184–185
 Karstgebiete und Höhlen, 500–505
 Vulkane des westlichen Pazifikraums, 108–111, 108, 109, 110, 111
 Wüsten, 392–397, 392, 393, 394–395, 396–397
 Aso Rock, Nigeria, 149
 Assalsee, 217, 217
 Assuan, 285
 Asthenosphäre, 18
 Ästuare, 465
 Atacamawüste, 177, 177, 230, 237, 371, 372, 380–381, 380–381
 Athabascagletscher, 318, 318–319, 319
 Äthiopien, 34–35, 199, 210, 212, 214, 215, 217, 282–283, 283, 284, 355, 356, 424–425, 424–425
 Äthiopischer Dom, 424

Äthiopischer Wolf, 425, 425
 Atlantischer Ozean, 61, 274, 275, 276, 303
 Entstehung, 200
 Klima, 69
 Küstenformen, 462, 463, 465, 466
 Öffnung, 62, 199, 208, 232, 236, 286
 Vergrößerung, 56, 57, 236
 Vulkane, 86
 Atlasgebirge, 231, 244, 248–249, 249
 Atmosphäre, 16–17, 19, 22, 24, 28, 29, 66, 69
 Ätna, 91, 104, 106–107, 106–107, 244
 Atomwaffentests, 247
 Auckland, 117
 Aue, 266
 Aufschiebung, 410–411
 Augustine, 92
 Aupouri-Halbinsel, 476
 Auresgebirge, 248
 Aurora borealis, 310
 Auslassgletscher, 306–307, 307, 318
 Austfonna-Eiskappe, 325
 Australien, 29, 119, 128, 132, 133, 252, 333
 Schluchten und Canyons, 337, 339, 340, 364–366, 364–365, 366, 367
 Ediacara Hills, 30–31, 30–31
 Flüsse, 268, 268, 296–297, 296–297
 Formenschatz im Landesinnern, 226, 230, 406, 407, 410, 411, 411, 434–436, 434–435, 436, 437, 438–439, 438–439
 Grabenbrüche, 194, 197, 222–223, 222–223
 Karstgebiete und Höhlen, 480, 480, 481, 484, 506–509, 506–507, 508, 509
 Küstenformen, 444, 446, 446, 447, 472–475, 472–473, 474, 475
 Ordovizium, 35
 Protoerozoikum, 28, 28, 30–31, 30–31
 Stromatolithen, 24, 28, 28
 Superkontinente, 58–59, 61, 62, 65
 Tektonische Prozesse, 60
 Wüsten, 370, 371, 372, 374, 375, 398–401, 398–399, 400, 401
 Australische Alpen, 128, 296
 Australische Platte, 116, 119
Australopithecus afarensis, 214, 215
 Autana Tepui, 407
 Auyan Tepui, 407, 418–419, 419
 Avachinsky-Koryaksky, 91
 Ayers Rock *siehe* Uluru
 Azteken, 410
B
 Babeldaob, 510
 Babu Chiri Sherpa, 256
Baculites, 49
 Badain-Jaran-Wüste, 372
 Baffin Island, 27, 317, 317, 453
 Baglidental, 431
 Bahamas, 492, 493
 Bahr al-Abyad, 282
 Bahr al-Dschabal, 282
 Baikralgraben, 198
 Baikalsee, 56, 194, 195, 198, 198
 Baja, 232
 Bakterien, 24, 28, 83, 187, 197, 403
 Bald Rock, 155
 Balearen, 464
 Balegebirge, 424
 Balgo Hills, 400

- Bali, 189
 Balls Pyramid, 157
 Baltika, 62, 230, 351
 Bam, 251, 251
 Bänderton, 332, 332
 Banff-Nationalpark, 172, 304, 318, 486
 Bangladesch, 230, 253, 290
Baragwanathia, 37
 Barbados, 492
 Barchane, 372, 381, 386, 397
 Bären, 51, 92, 180, 235, 243, 251, 255, 313, 314, 319, 325, 453
 Baringobecken, 214
 Bärlapp, 37
 Barnes-Eisschild, 317
 Barren, 453
 Barriereinseln, 445, 454–455
 Bartenwale, 333
 Bärtierchen, 332
 Bartrobbe, 309
 Basalt, 44, 49, 50, 54, 56, 63, 88, 130, 196, 415, 423, 425, 461, 469
 Basaltlava, 118, 120, 168, 200, 201, 204, 212, 216, 217
 Basiluzzo, 142, 142
 Basstölpel, 466
 Bastei, 423
 Bath, 178
 Batholithen, 132, 456
 Batokaschlucht, 288
 Bay of Islands Coastal Park, 472
 Bay of Plenty, 476
 Beardmangletscher, 258
 Beaufortsee, 450
 Bedrohte Arten, 465
 Beduinen, 388
 Beitou, heiße Quellen, 182
 Bekaa-Ebene, 218
 Belemniten, 45, 46, 49
 Belize City, 482
 Ben Amera, 149
 Ben-Ohau-Gebirge, 441
 Beowawe-Geysirfeld, 172–173
 Beppu, 184–185, 185
 Berberlöwe, 249
 Berggletscher, 317
 Bergsee, 317
 Beringstraße, 52, 301
 Bermuda, 493
 Berner Alpen, 241
 Bernhardiner, 242
 Besymianny, 110, 111
 Beuteltiere, 51, 398, 473
 Bhagirathi, 290
 Bhagirathischlucht, 359
 Bhutan, 252
 Biber, 38, 319, 325
 Bienen, 49
 Big Island, Hawaii, 86, 88, 119, 120, 121
 Big Sur, 448–449, 454, 455
 Bimsstein, 94, 101, 101, 113, 117, 117
 Bina-Formation, 433
 Biodiversität, 55, 59, 61, 271, 280, 295, 423, 449, 453, 465, 475, 489
 Biomasse, 38
 Biosphäre, 16, 17, 19
 Biotit, 234
 Bismarck-Archipel, 186
 Bison, 52, 172, 412–13, 411, 412
 Black Tusk, British Columbia, 136
 Blattläuse, 49
 Blaue Berge, 339, 340, 364–365, 365, 407
 Blaue Lagune, 203
 Blauer Nil, 282–283, 282, 283, 284, 355, 424
 Schlucht, 336, 355, 356
 Blei, 234, 248, 259
 Bletterbachschlucht, 353
 Blue Holes, 482, 482
 Blyde River, 354, 354
 Bogoriasee, 167, 194
 Böhmisches Schweiz, 422
 Bolivien, 176, 176–177, 230, 236, 238, 174, 321, 372, 374, 390–391, 391
 Bonifacio, 445
 Bonneville-Salzebene, 374
 Bora Bora, 118, 118
 Borneo, 500, 504–505, 504, 505
 Borobudur, 129, 130, 153
 Bosnien und Herzegowina, 281
 Bosphorus, 52
 Botswana, 210, 383, 428
 Bottnischer Meerbusen, 52, 322, 323
 Bowenfälle, 328
 Brachiopoden, 33, 34, 37, 38, 39, 40, 42
 Brahmputra, 230, 253, 266, 290, 291, 337
 Brahmputraberger, 290
 Brandberg, 148–149
 Brandungsbogen, 473, 473
 Brandungshöhlen, 448, 455, 455, 476–477, 476, 476, 477
 Brandungstor, 448, 450, 460–461, 467, 472, 476, 477
 Brasilien, 17, 274, 275, 276, 278, 279, 419
 Brazzaville, 286
 Bretagne, 466, 466, 467
 Bridal Falls, 272
 Briksdalsbrengletscher, 302
 Britische Jungferneinseln, 456
 Bromelien, 238
 Bromo, 88, 112–113
Brontosaurus siehe *Apatosaurus*
 Bronzezeit, 395
 Brookskette, 233
 Bryce Canyon, 408
 Bryophyten, 458
 Bryozoen, 34, 40, 42, 46
 Buccaneer-Archipel, 474, 475
 Buchan Caves, 480
 Budapest, 179, 179, 280
 Bungle Bungles, 406, 436, 437, 438, 438
 Bunsen, Robert, 170
 Burgess-Schiefer, 25, 25, 33
 Burundi, 282
 Büschelgräser, 458
 Bushmänner der Kalahari, 383
 Bushveld-Komplex, 148
 Bylot-Eisschild, 317
 Bylot Island, 317
- C**
 Cagsawa, 111
 Caldera, 378
Camarasaurus, 46
Cameroeras, 34
 Canning Basin, 507
 Canterbury Plains, 440–441, 440–441
 Canyoning, 340, 340
 Canyonlands-Nationalpark, 336, 339
 Canyons und Schluchten, 267, 269, 279, 435, 436, 436, 439, 474, 475
 Afrika und Naher Osten, 336, 340, 340, 354–357
 Asien, 339, 339, 358–363
 Australien, 337, 339, 340, 364–367, 364–365, 366, 367
 Europa, 350–353
 Mexiko, Mittel- und Südamerika, 348–349
 Übersicht, 336–341
 Untermeerische, 340–341
 Vereinigte Staaten, 336, 336, 337, 337, 338, 339, 340, 341, 346–347, 346–347
 Cap Formentor, 464
 Cap Fréhel, 466
 Cape Merry, 59
 Carlsbad Caverns, 486–487, 486, 487
 Carlsbad-Caverns-Nationalpark, 485
 Carmichael, 99
 Carrizo-Ebene, 207
 Cassiargebirge, 204
 Cat Ba, 501
 Catamarca, 483
 Catania, 106
 Celebes, 186
 Cenotes, 483, 483, 490–491, 490–491
Ceratosaurus, 47
 Cerro Ichun, 419
 Chaomidianzi-Formation, 49
 Cheddar Gorge, 350–352, 351
 Chester Upland, 488
 Chichen Itza, 483, 483
 Chicxulub-Meteorit, 49, 50, 83
 Chihuahua-Wüste, 375, 376
 Chilcotin, 16
 Chile, 130–131, 230, 236, 237, 237, 238, 304, 348, 371, 372, 375, 458
 Eisschilde und Gletscher, 320, 321, 321
 Geysire und heiße Quellen, 176, 177, 177
 Vulkane, 102–3, 102, 103
 Wüsten, 380–381, 380–381
 China, 43, 43, 49, 62, 230, 290, 291–295, 294, 295, 337, 339, 339, 436, 500, 500
 Canyons und Schluchten, 359–360, 359, 360, 362–363, 362, 363
 Geothermalgebiete in Asien, 182, 183
 Karstgebiete und Höhlen, 484–485, 485
 Wüsten, 372, 375, 393–395, 393, 395
 Chinesischer Himalaya, 252, 254, 256
 Chloroplasten, 24
 Chordata, 33
 Chotanagpur-Plateau, 290
 Chrom, 259
 Chrysoberyll, 246
 Chuquicamata, 236
 Clarno Unit, 414, 415
 Cleveland, Vulkan, 92
Climactichnites, 33
Cloudina, 25
 Cnidaria, 33
 Coast Mountains, 232, 233
 Cocklebidy Cave, 506, 506
 Cockpit Country, 492, 493
 Cockpit Karst, 482
 Cocos-Platte, 96, 460–461
 Coelurosaurier, 47
 Cokosinsel-Nationalpark, 461
 Colca-Canyon, 349
 Colima, 91, 97
 Colorado, 204, 233, 267, 269, 336, 337, 339, 346, 346, 347
 Coloradoplateau, 232, 341, 346, 376, 377, 408
 Columbia-Eisfeld, 317, 318–319, 318–319
 Columbiagebirge, 204, 232
 Columbiagletscher, 313
 Columbia-Orogenese, 232
 Conodonten, 34, 37, 38, 39
 Conorpass, 469
 Cook-Archipel, 119
Cooksonia, 37
 Coquerel-Sifaka, 59
 Corcovado-Nationalpark, 461
 Cordillera del Paine, 140
 Corno Grande, 244
 Coromandel-Halbinsel, 485
 Costa Rica, 96, 97, 97, 460–461, 460–461
 Cotahuasi-Canyon, 349
 Cotopaxi, 237
 Coulman Island, 123
 Cradle-Mountain-Lake-St.-Clair-Nationalpark, 67
 Crater-Lake-Caldera, 90
 Crozon, 466
 Cuernos del Paine, 236, 237
 Cuzco, 238
 Cyanobakterien, 24, 24, 28
- D**
 D'Entrecasteaux-Inseln, 187
 Dadesschlucht, 231, 248
 Dallschaf, 453
 Damaraland, 383
 Danakilsenke, 212
 Danakilwüste, 217
 Dana-Schutzgebiete, 355
 Danglebirge, 294
 Darling, 296–297
 Darranberge, 326
 Dartmoor, 353
 Darwin, Charles, 118
 Dasht-e Kavir, 250, 374, 390, 390
 Dasht-e Lut, 390
 Day, John, 414–415
 De Long Strait, 453
 Death Valley, 172, 376, 409, 409
 Deception Island, 123, 124–125, 124–125
 Deflationsebenen, 397
 Dekkan-Trapps, 49, 50, 152–153
 Delfine, 291, 458, 475
 Deltas, 449
 Demokratische Republik Kongo, 286, 287
 Desertifikation, 249, 395, 397
 Deutschland, 178, 280, 281, 352, 410–411, 422, 422–423
 Devil's Marbles, 155, 155
 Devil's Postpile, 134
 Devil's Tower, 129, 144, 145, 145
 Devil's-Bay-Nationalpark, 456
 Devon, 38–39, 400, 436, 452, 468, 474
 Devon-Eisschild, 317
 Devon Island, 317
 Devprayag, 290
 Dhaulagiri, 358
 Diamanten, 18, 22
 Diatomeen, 49
 Dickhornschaf, 235, 319
Dickinsonia, 31
 Dicyonodotier, 42
Dimetrodon, 42
 Dingle-Halbinsel, 468, 468, 469
 Dinosaurier, 14, 26, 26, 44–45, 44, 46–47, 46, 48, 49
Diplodocus, 46
 Divergente Evolution, 61
 Dob's Lin, Schottland, 36
 Dochgarroch, 208
 Dolerit, 47, 123, 123, 259
 Doleritgänge, 469
 Dolina Geyzerow, 180–181, 180–181
 Dolinen, 482
 siehe auch Schlucklöcher
 Dolomiten, 443
 Dominica, 99, 492
 Dominikanische Republik, 492
 Donau, 243, 268, 280–281, 280–281
 Donautal, 352
 Donauversickerung, 280
 Doubtful Sound, 326
 Doubtless Bay, 476
 Doyle, Sir Arthur Conan, 418
 Drakensberge, 148, 148, 427
 Drake-Passage, 458, 458
 „Drei parallele Flüsse“, Schutzgebiet, 359
 Drei Schluchten, 294, 294, 295, 295, 360, 360
 Dscheladas, 424, 424
 Dschibuti, 62–63, 195, 199, 210, 215, 217, 217
 Duluth Complex, 133
 Dunhuangwüste, 393
Dunkleosteus, 38
 Dunluce Castle, Nordirland, 147
 Durmitor-Nationalpark, 350
 Dürre, 643, 66, 68–69, 393, 397
 Dykes, 130–132
 Dyngjuufjöll-Bergmassiv, 87



Dieses Buch ist Margaret Olds (1950–2007) gewidmet, einem „Urgestein“ und einer wahrhaft tektonischen Kraft im Buchgeschäft, die als Schöpferin ausnehmend schöner, faszinierender Bücher mehr als das Menschenmögliche vollbracht hat.

© Millennium House Pty Ltd 2007
52 Bolwarra Road
Elanora Heights NSW 2101
Australia

Titel der Originalausgabe: *Geologica*
ISBN: 978-1-921209-15-4

Text © Millennium House Pty Ltd 2007
Karten © Millennium House Pty Ltd 2007

Herausgeberin: Margaret Olds
Associate publisher: Janet Parker
Projektmanager: Fiona Doig
Art Direction: Stan Lamond
Redaktion: Loretta Barnard, Fiona Doig, Catherine Etteridge, Heather Jackson, Carol Jacobson, Deborah Nixon, Anne Savage, Marie-Louise Taylor
Leitende wissenschaftliche Berater: Dr. Robert R. Coenraads, John I. Koivula
Weitere Berater: David McGonigal, Armstrong Osborne, Robyn Stutchbury
Umschlaggestaltung: John Canty
Gestaltung: Stan Lamond, Avril Makula
Bildredaktion: Fiona Doig, Catherine Etteridge, Philippa Hutson, Rebecca Jervis, Oliver Laing, David McGonigal
Illustrationen: Andrew Davies, Glen Vause
Kartografie: Sergio Boggio, Ruth Coombes, Alison Davies, Mark Fairbairn, Kim Farrington, John Frith, David Hosking, Robin Hyatt, Kevin Klein, David Maltby, Joe Nunn, Alan Palfreyman, Colin Reid, Timothy Rideout, Alan Smith, Martin Smith, Mary Spence, Matthew Townsend, Jan Watson

© 2014 für diese deutsche Ausgabe:
h.f.ullmann publishing GmbH
Sonderausgabe

Alle Rechte vorbehalten.
Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Übersetzung: Birgit Lamerz-Beckschäfer, Michael Sailer, Jorunn Wissmann
Fachlektorat: Dr. Gotlind Blechschmidt, Augsburg
Satz und Lektorat: bookwise Medienproduktion GmbH, München
Koordination: Ulrike Reihn-Hamburger
Umschlaggestaltung: Simone Sticker

Gesamtherstellung:
h.f.ullmann publishing GmbH, Potsdam

Printed in China, 2014

ISBN 978-3-8480-0791-2

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1
X IX VIII VII VI V IV III II I

www.ullmann-publishing.com
newsletter@ullmann-publishing.com
facebook.com/hullmann
twitter.com/hullmann

FOTOS AUF DEN EINFÜHRENDEN SEITEN:

SEITE 1 Diese einzigartige Landschaft im türkischen Kappadokien hat sich aus vulkanischen Ablagerungen gebildet.

SEITEN 2–3 Die Mäanderschlingen des San Juan River bahnen sich ihren Weg durch den Gooseneck State Park in Utah, USA.

SEITE 5 Luftaufnahme des Wokpash Lake und anderer Seen im Muskwa-Gebirge im kanadischen British Columbia. Die Gewässer liegen in einem Trogtal, das urzeitliche Gletscher geformt haben.

SEITEN 8–9 Die gewaltigen Iguacú-Wasserfälle befinden sich im Dreiländereck von Argentinien, Brasilien und Paraguay. Das Wasser stürzt über 19 Stufen in eine enge, rund 80 m tiefe Schlucht.





Dies ist eine unverkäufliche Leseprobe des Verlags *h.f.ullmann publishing*.

Alle Rechte vorbehalten. Die Verwendung von Text und Bildern, auch auszugsweise, ist ohne schriftliche Zustimmung des Verlags urheberrechtswidrig und strafbar. Dies gilt insbesondere für die Vervielfältigung, Übersetzung oder die Verwendung in elektronischen Systemen.

© *h.f.ullmann publishing*, Potsdam (2016)

Dieses Buch und unser gesamtes Programm finden Sie unter www.ullmann-publishing.com.