Zeitschrift: Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin

Herausgeber: Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der Wissenschaftlichen Forschung

Band: - (1994)

Heft: 20

Artikel: Meteoriten lassen die Erde zittern

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-550688

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 05.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Meteoriten lassen die Erde zittern

40 Kilometer misst der Durchmesser des grössten Kraters Südamerikas – jenes von *Araguainha* in Brasilien. Zwei Erdwissenschaftler der Universität Neuenburg haben erforscht, was sich hier beim Einschlag eines Meteoriten abgespielt hat. Das Szenario ist eindrücklich und erschreckend zugleich.

Zwei Sommer lang, 1992 und 1993, arbeiteten Pierre-André Schnegg und Wilhelm Masero von der Universität Neuenburg im weltabgeschiedenen Hinterland Brasiliens. Dort untersuchten der Geophysiker und der Geologe zwei Meteoritenkrater. Solche kreisförmigen Vertiefungen im Boden entstehen beim Zusammenprall grosser Meteoriten oder Kometen mit der Erde. Der Aufprall ist jeweils weit über die Einschlagstelle hinaus spürbar und kann grossräumige Naturkatastrophen auslösen.

Meteoriten und Kometen sowie ihre Krater stehen seit einigen Jahren im Zentrum des wissenschaftlichen Interesses. Biologen beispielsweise gehen der Frage nach, ob zwischen dem Einschlag dieser Himmelskörper und dem plötzlichen Aussterben zahlreicher Tierarten ein Zusammenhang bestehe. So ist das Verschwinden der *Dinosaurier* und der *Ammoniten* am Ende der Kreidezeit vor 65 Millionen Jahren wahrscheinlich die Folge eines Kometentreffers auf der mexikanischen Halbinsel Yucatan. Dort schlug damals ein Komet von zehn Kilometern Durchmesser einen 180-Kilometer-Krater und wirbelte derart viel zertrümmertes Gesteinsmaterial in die Atmosphäre, dass sich der Himmel weltweit während längerer Zeit verfinsterte. Die dadurch ausgelöste Klimakatastrophe führte dann zum Massensterben auf dem Land wie auch im Meer.

Satellitenphoto: Der Krater in der *Serra da Cangalha*

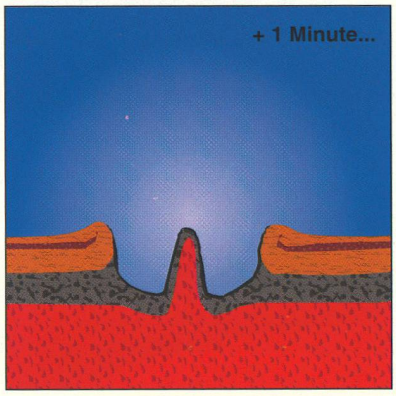
«Bisher sind auf der ganzen Erde etwa 150 Einschlagkrater bekannt», erklärt Pierre-André Schnegg. «Von den sechs in Brasilien haben wir zwei genauer untersucht: den 15-Kilometer-Krater in der *Serra da Cangalha* und den 40-Kilometer-Krater von *Araguainha*, den grössten in Südamerika.» Dieser Araguainha-Krater im Bundesstaat Mato Grosso nimmt etwa die Fläche von Uri, Schwyz und Unterwalden ein; er bildet in der weiten Ebene eine gut sichtbare Vertiefung. Im Zentrum der Einschlagstelle befinden sich granitische Gesteine, welche sonst nur in mehr als 1000 Metern Tiefe vorkommen – der beste Beweis für die brutalen Naturgewalten, welche hier am Werk waren.

Die beiden Wissenschaftler aus Neuenburg haben in Brasilien herausgefunden, was dort vor 245 Millionen Jahren geschehen ist. Damals nämlich spielte sich jenes Ereignis ab, das den Riesenkrater von *Araguainha* entstehen liess. Insbesondere wollten die Schweizer wissen, bis in welche Tiefe die Gesteinsschichten durch den Meteoriteneinschlag betroffen wurden. Zu diesem Zweck wandte der Geophysiker Pierre-André Schnegg die «magnetotellurische Nachweismethode» an: Durch die Messung von Magnetfeldern lässt sich auch ohne teure Bohrungen ein Bild des Untergrundes bis in fünf oder sogar zehn Kilometer Tiefe gewinnen. Allerdings dürfen die empfindlichen Messgeräte nicht durch elektromagnetische Felder aus der Umgebung gestört werden, erzeugt etwa durch Starkstromleitungen oder Eisenbahnlinien.

In dieser Hinsicht erwies sich das dünnbesiedelte Hinterland im Mato Grosso um Araguainha als ideal: keine Störfelder weit und breit. Freilich mussten die guten Messbedingungen mit einer mühsamen Anreise erkauft werden, welche zuweilen an die Abenteuer der «Camel Trophy» erinnerte. Das letzte Teilstück bis zum Krater bewältigten die 100 Kilogramm schweren Messgeräte schliesslich auf Eselsrücken. Insgesamt nahmen

die Forscher 26 magnetotellurische Messungen vor, von denen jede etwa zwölf Stunden dauerte. Die Auswertung der Ergebnisse liefert nun ein Bild des Geschehens vor 245 Jahrmillionen.

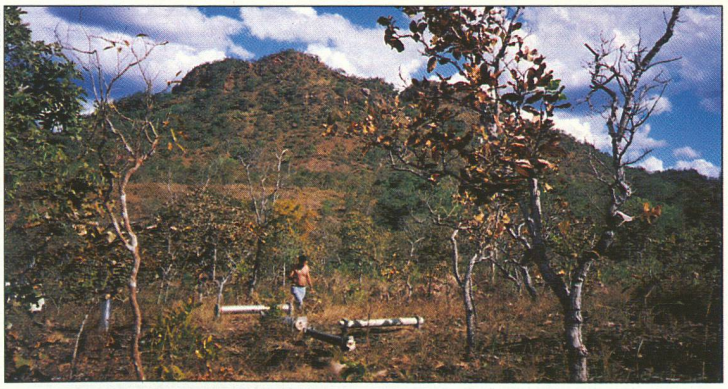
Damals traf ein Meteorit, dessen Durchmesser Wilhelm Masero auf drei Kilometer schätzt, mit einer Geschwindigkeit von nahezu 20 Kilometern in der Sekunde die Erde. «Der Aufprall muss einen ungeheuren Schock ausgelöst haben», erzählt der Geologe aus Neuenburg. «Am Einschlagort erreichten die Temperaturen während etlichen Sekunden 100000 Grad Celsius, und der Druck stieg auf das Zehntausend- bis Zwanzigtausendfache.»



Unter solchen extremen Bedingungen verhält sich festes Gestein wie eine Flüssigkeit! Der Granit im Untergrund verflüssigte sich augenblicklich und stieg als Fontäne hoch – vergleichbar mit einem Spritzer, nachdem man einen Stein ins Wasser geworfen hat. Doch rasch erstarrte die Woge aus glutflüssigem Granit wieder und bildete im Zentrum des Kraters ein zwei Kilometer hohes Gebirge. Davon ist heute nur noch ein Rest zu erkennen, denn die Erosion hat seither mehr als die Hälfte abgetragen.

Mehrmals während der Erdgeschichte haben Einschläge von Meteoriten und Kometen den Gang der Evolution entscheidend beeinflusst. Kein Wunder, verschwinden ganze Tierarten, wenn man die dabei freigesetzten Energiemengen in Rechnung stellt: Die Kollision mit einem 10-Kilometer-Meteoriten schleudert tausendmal so viel Gesteinsstaub in die Atmosphäre wie der *Pinatubo*-Vulkanausbruch auf den Philippinen... immerhin der stärkste unseres Jahrhunderts. Auch kleinere Himmelskörper können nachhaltig wirken: Ein 350-Meter-Brocken nimmt es bezüglich Sprengkraft mit dem gesamten atomaren Arsenal von uns Menschen auf.

Zum Glück kommen solche Naturkatastrophen nur alle paar Millionen Jahre vor, auch wenn im erdnahen Weltraum Dutzende von Meteoriten mit Durchmessern von mehr als einem Kilometer kreisen. Astronomen haben berechnet, dass im Jahr 2126 der Komet «Swift-Tuttle» dicht an unserem Heimatplaneten vorbeiziehen... oder aber einen Volltreffer landen wird (die Wahrscheinlichkeit dafür beträgt rund 1: 10000). «Swift-Tuttle» misst seine zehn Kilometer – wie der Komet, der vor 65 Millionen Jahren Yucatan getroffen und in der Folge die Saurier ausgerottet hat. Das Horrorfilm-Szenario, wonach «Swift-Tuttle» die menschliche Zivilisation auslöschen könnte, erscheint also nicht sehr realistisch, aber doch vorstellbar.


Uni. Neuchâtel

Magnetfeldmessungen statt Bohrtürme

Elektrisch geladene Teilchen von der Sonne beeinflussen das Erdmagnetfeld. Dieser Effekt ist sehr schwach und nur mit empfindlichen Geräten zu messen, gibt aber Hinweise über die Lage der Gesteinsschichten im Untergrund. Jedes Gestein reagiert nämlich anders auf den Erdmagnetismus und dessen Veränderungen. Hier setzt die magnetotellurische Methode an, mit welcher gleichzeitig der Magnetismus an der Erdoberfläche wie auch in der Tiefe registriert wird. Eine Auswertung der Daten zeigt dann die Abfolge der Gesteinsschichten – ganz ohne kostspielige Bohrungen.