Der Arizona-Meteoritenkrater

Autor(en): **Lüthi, W.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft**

Band (Jahr): **40 (1982)**

Heft 189

PDF erstellt am: **31.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-899318

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Der Arizona-Meteoritenkrater

W. LÜTHI

Der markanteste und deshalb wohl auch bekannteste Meteoritenkrater der Erde ist derjenige in Arizona (USA). Er liegt in einer Ebene zwischen Flagstaff und Winslow. Den Indianern der dortigen Gegend ist er seit Urzeit bekannt. Das Alter des Kraters wird auf 25 000 bis 30 000 Jahre geschätzt. Der Fall erfolgte also zu einer Zeit, in der das Gebiet wohl von Menschen besiedelt war. Der Meteoritenfall dürfte für die in der Nähe der Einschlagstelle lebenden Menschen zweifellos ein ausserordentlich erschreckendes, das Leben sogar veränderndes und deshalb stark prägendes Ereignis gewesen sein. In der Sagenwelt der *Navajo*-Indianer wird denn auch von einer Erscheinung berichtet, wonach vor langer Zeit ein feuriges Tier oder ein Gott in einer Feuerwolke herabgestürzt sei.

Abb. 1: Meteor-Krater in Arizona. Bedingt durch die tektonische Struktur, die schon vor dem Einschlag vorhanden war, weicht der Krater etwas von der kreisrunden Form ab und nähert sich einem Quadrat mit gerundeten Ecken.

Bis 1950 waren die Geologen nicht geneigt, eine Entstehung dieses Kraters durch einen Meteoritenfall anzunehmen. Sie zogen es vor, die besser bekannten vulkanischen Prozesse zur Erklärung heranzuziehen.

Überzeugt, dass der Krater durch den Einschlag eines metallischen Körpers erzeugt wurde, war 1903 DANIEL MOREAU BARRINGER, ein Mineningenieur aus Philadelphia. Er vermutete, dass die Masse des Eisenmeteoriten noch im Krater vergraben lag und kaufte das Grundstück. Er gründete eine Firma zur Erforschung des Kraters. Trotz bitteren Enttäuschungen suchte er mit grosser Beharrlichkeit während 25 Jahren nach der Hauptmasse des Meteoriten.

Die ersten Bohrungen erfolgten in der Mitte des Kraters. Er glaubt, da die Form des Kraters ziemlich kreisförmig ist (Abb. 1), dass die Hauptmasse in der Mitte liegen musste. Der zerschlagene Sandstein und das unterirdische Wasser vermischten sich aber zu einer hochwertigen, zähen Mischung, die Bohrungen in eine Tiefe, wo der Hauptkörper des Meteoriten vermutet wurde, verhinderten.

Nach der wichtigen Erkenntnis, dass eine Gewehrkugel, die in eine dickflüssige Schlammasse gefeuert wurde, auch unter einem flachen Winkel immer ein rundes Loch bildet, untersuchte D.M. BARRINGER die äussere Struktur des Kraters. Die Beobachtung, dass die meisten Meteoritenstücke im Nordwesten des Kraters gefunden wurden und dass sich die Gesteinsschichten auf der südöstlichen Seite des Kraters höher erheben als an den anderen Seiten, veranlasste BARRINGER zur Annahme, dass der Meteorit in einem mittleren Winkel von Norden her kam und sich unter dem südöstlichen Rand des Kraters befindet. Die nächsten Bohrungen wurden dann auch an dieser Stelle vorgenommen. In einer Tiefe von rund 300 m wurde eine erhöhte Anzahl Meteoritentrümmer festgestellt. In 419 m Tiefe verklemmte sich der Bohrer und

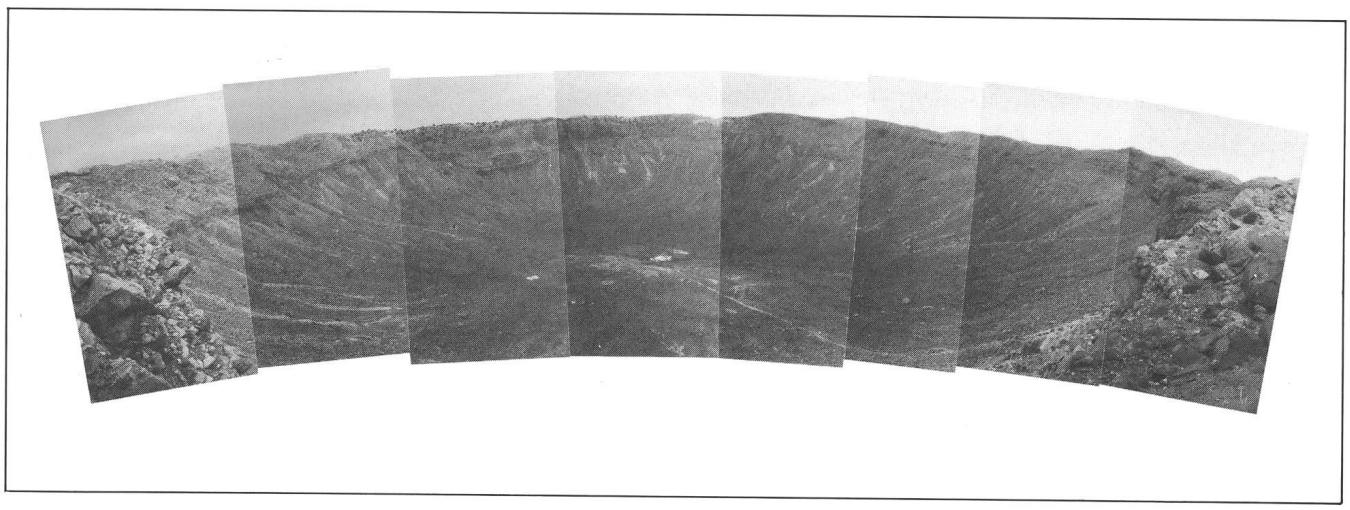
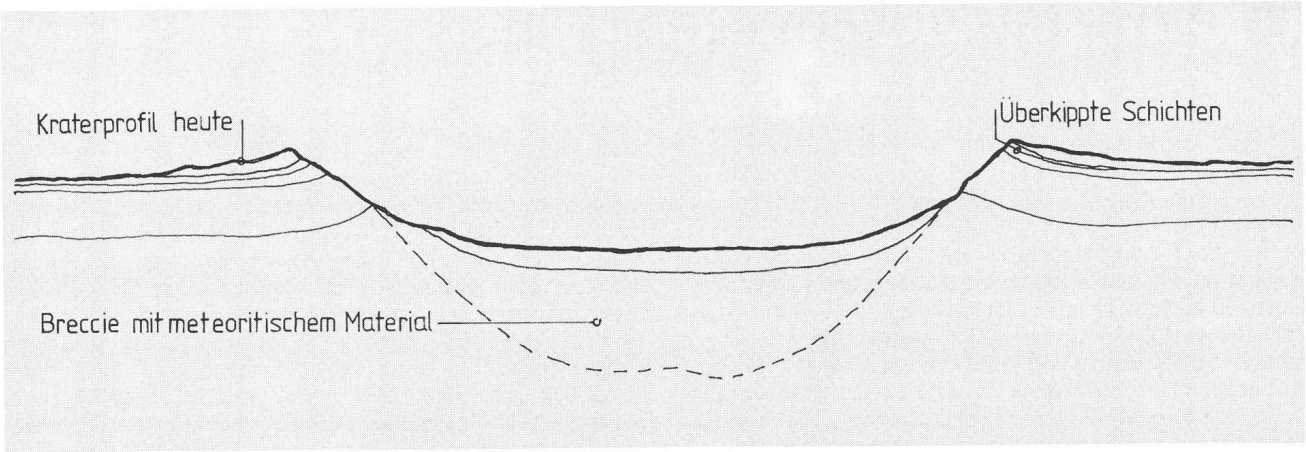


Abb. 2: Blick in den Krater Richtung Süden. Es ist deutlich zu erkennen, dass die Gesteinsschichten im Süden höher angehoben sind als im Osten und Westen.
(Aufnahme: E. LAAGER)



Querschnitt durch den Arizona-Meteoritenkrater

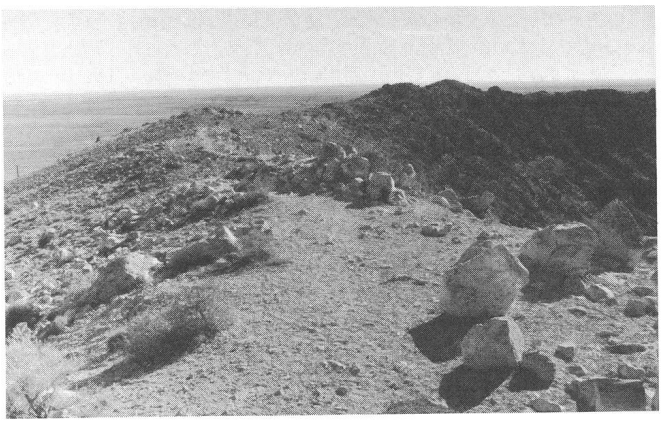


Abb. 3: Der Kraterrand, übersät von relativ grossen Gesteinsbrocken. Der Rand erhebt sich rund 50 m über die Umgebung. (Aufnahme: A. TARNUTZER)

das Bohrkabel brach. Wahrscheinlich verkeilte sich der Bohrer in grösseren Meteoritenstücken.

Bis zur klassischen Untersuchung von Dr. EUGEN SHOEMAKER, ehemaliger Chef-Wissenschaftler vom US geologischen Forschungsinstitut in Flagstaff der Abteilung Astronomie, im Jahre 1960 wurde die Theorie der Kraterentstehung nach Barringer von den Geologen kaum anerkannt. SHOEMAKERS Untersuchung zeigte, dass der Rand des Meteoritenkraters im Unterschied zu vulkanischen Kratern aus aufgehobenen Schichten des anstehenden Gesteins besteht (Abb. 2 und 3), die von einer überkippten flachen Scholle der Gesteine des Untergrundes überlagert ist, in der die urspüngliche stratigraphische Lagerung in umgekehrter Folge so erhalten ist, dass die ältesten Schichten des Krateruntergrundes die oberste Lage der Abfolge auf dem Kraterrand bilden. Diese Struktur ähnelt Kratern, die von nuklearen oder chemischen Explosionen herrühren. Aufgrund der heutigen Erkenntnisse wird angenommen, dass der Hauptteil des Meteoriten, ungefähr 80%, beim Aufschlag verdampft ist, während 5% physikalisch vernichtet wurden und 10% unter dem südlichen Kraterrand vergraben liegen. Die restlichen 5% wurden durch die Reibung in der Atmosphäre aufgelöst.

Die wichtigsten Daten sind nachfolgend nach RODDY u.a. 1975 zusammengestellt:

Geschwindigkeit des Meteorits	15 km/s
Durchmesser des Meteorits	30 m
Gewicht des Meteorits	150 000 t
Einschlagenergie	4,5 Mega-Tonnen
Mittlerer Durchmesser des Kraters	1 186 m
Tiefe des Kraters	167 m
Mächtigkeit der Kraterfüllung	40 m
Mächtigkeit der Rückfallbrekzie	10m
Mittlere Höhe des Ringwalls	47 m
Maximale Verbreitung von Auswurfmasse von der Kratermitte	1 750 m
Volumen der ausgesprengten Gesteine	7,6 Mill. m^3
Masse der ausgesprengten Gesteine	17,5 Mill. t
Verhältnis Tiefe/Durchmesser	1:6,6

Der Meteor-Krater in Arizona gehört zu einer Gruppe von Kratern, die keine Zentralkegel aufweisen. Er stellt den Typ eines einfachen Kraters dar. Weitere Krater dieser Art sind:

Krater:	Durchmesser
Wolf Creek, Westaustralien	850 m
Tenoumer, Mauretanien, Afrika	1 800 m
Holleford, Ontario, Kanada	2 000 m
West Hawk Lake, Manitoba, Kanada	2 700 m
New Quebec, Quebec, Kanada	3 200 m
Brent, Ontario, Kanada	4 000 m

Im Meteor-Krater wurden Anfang 1960 zwei neue Mineralien, Coesit und Stishovit, gefunden. Es handelt sich um Hochdruckmodifikationen von Quarz, die im Labor unter grossem Druck erzeugt werden können. In der Natur konnten sie nur im Zusammenhang mit anderen Meteoritenkratern nachgewiesen werden, so auch 1961 im Nördlinger Ries, in der Nähe von Ulm.

In einer späteren Ausgabe des ORION wird das Nördlinger Ries ebenfalls vorgestellt.

Literatur:
Meteorite und Meteorkrater, Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie C, Nr. 6.
Meteorite - Boten aus dem Weltall, Naturmuseum Coburg, Heft 22.
Geologie auf dem Mond, J.E. Guest, R. Greeley, Enke-Verlag, Stuttgart 1979.

Adresse des Autors:
Werner Lüthi, Lorraine 12 D/16, CH-3400 Burgdorf.