

Das Steinheimer Becken : eine geologische Wanderung durch einen Meteoritenkrater

Autor(en): **Lüthi, W.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **50 (1992)**

Heft 248

PDF erstellt am: **19.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-898976>

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.



Les possibilités qu'offre ce Nouveau Monde au monde de demain sont multiples et importantes. Mais force est de constater que la recherche spatiale ne dispose, pas plus qu'un autre domaine de la connaissance, de solution toute faite pour assurer la dignité de la condition humaine sur notre planète. Mais comme nous l'avons vu elle apporte des moyens techniques dont l'utilisation appropriée permettra de mieux venir à bout de nombreux problèmes d'avenir qu'aujourd'hui l'ont pressent déjà.

«Explorer est incontestablement de l'essence de l'esprit humain. S'arrêter et hésiter, se retourner dans la quête de la connaissance, cela signifie périr.»

Frank Borman

Commandant Apollo 8 (1968), premier vol autour de la lune.

STEPHANE BERTHET

Institut d'Astronomie de l'Université de Lausanne

Das Steinheimer Becken

Eine geologische Wanderung durch einen Meteoritenkrater

W. LÜTHI

Nach heutigem Wissen zählen die Impaktereignisse zu den fundamentalsten geologischen Prozessen bei der Entstehung und der Entwicklung des Planetensystems. Die Kollisionen zwischen den festen Körpern im Sonnensystem sind primär für die Entstehung und die frühe geologische Entwicklung der festen Planeten und Monde verantwortlich. Sie hatten weiter einen entscheidenden Einfluss auf die Ausbildung der Oberflächengesteine der erdähnlichen Körper und dürften vermutlich auch einen massgebenden Einfluss auf die Entstehung des Lebens auf der Erde gehabt haben.

Im Ostteil der Schwäbischen Alb, rund 7 km westlich von Heidenheim a.d. Brenz, liegt in der sanft gewellten Hochfläche des Albuchs ein nahezu kreisrunder Kessel, das Steinheimer Becken. In ihm liegen im Norden die namensgebende Gemeinde Steinheim am Albuch und im Süden der Teilort Sontheim.

Das Steinheimer Becken war den Geologen und Paläontologen schon seit nahezu drei Jahrhunderten bekannt. Der Nachweis seiner Entstehung durch einen Meteoriteneinschlag konnte aber erst Mitte der 60er Jahre unseres Jahrhunderts erbracht werden.

Das Steinheimer Becken, der kleinere Bruder des Nördlinger Rieses, liegt rund 40 km von diesem entfernt. Der Durchmesser beträgt im Mittel 3,5 km. Gegenüber der

umgebenden Albhochfläche liegt der heutige Beckenboden 100 bis 120 m tiefer. Die zentrale Erhebung, der Steinhirt und der Klosterberg, ragen 50 bis 55 m über den Beckenboden.

Erforschungsgeschichte

Mitte des letzten Jahrhunderts wurde die erste geologische Kartierung des Steinheimer Beckens vorgenommen. Trotzdem kein vulkanisches Gestein nachgewiesen werden konnte, vermuteten die Geologen, wie beim Nördlinger Ries, dass das Becken durch vulkanische Kräfte entstanden sei. Im Vordergrund stand dabei die Explosionstheorie, wonach Magma aus dem Erdinnern bis einige hundert Meter unter die Erdoberfläche emporgedrungen ist und dadurch das Grundwasser im Juragestein erhitzte. Eine Wasserdampfexplosion soll dann zur Aussprengung des Beckens geführt haben.

Aufgrund von Vergleichen mit dem Barringer Krater in Arizona wies O. Stutz 1936 darauf hin, dass möglicherweise das Steinheimer Becken, wie auch das Nördlinger Ries, durch den Einschlag eines Meteoriten entstanden sein könnte.

Die endgültige Bestätigung dieser Theorie gelang jedoch erst Ende 1970 aufgrund von zwei Tiefenbohrungen. Die erste Bohrung reichte bis in eine Tiefe von 603 m, die zweite bis in eine von 353 m. Es zeigte sich, dass die Gesteinsschichten

Bild 1: Blick vom Burgstall ins Steinheimer Becken. Im Vordergrund liegt das Dorf Sontheim. Dahinter erhebt sich der Klosterberg, die zentrale Erhebung.



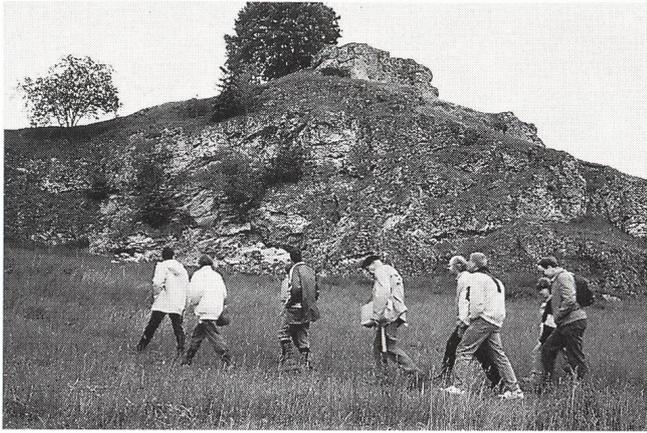


Bild 2: Ehemaliger Steinbruch am Burgstall, südlich von Sontheim.

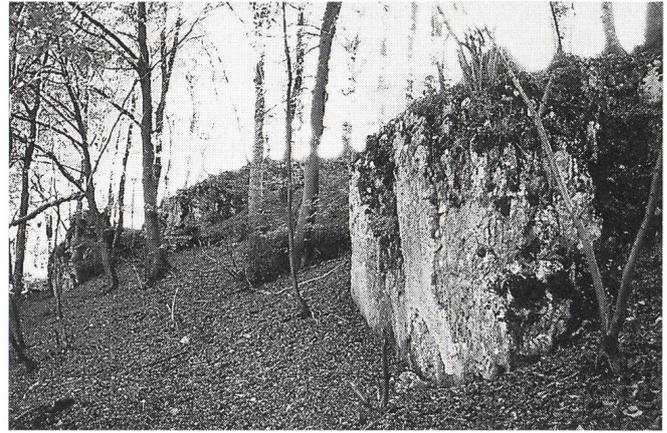


Bild 3: Senkrechtstehende Bankkalke beim Galgenberg.

gegenüber der normalen Schichtfolge in der Höhe um 70 bis 200 m verschoben sind. Aufgrund geophysikalischer Messungen konnte auch festgestellt werden, dass die Gesteine noch bis in eine Tiefe von 1000 bis 1100 m stark gestört sind. Mineralogische Untersuchungen ergaben zudem, dass die Gesteinsbeanspruchung von oben nach unten abnimmt. Die Abnahme der Druckeinwirkung von oben nach unten beweist weiter, dass der Druck durch ein kosmisches und nicht durch ein vulkanisches Ereignis entstanden sein muss, da es sonst umgekehrt sein müsste.

Der Meteoriteneinschlag

Das Steinheimer Becken ist zur gleichen Zeit wie das Nördlinger Ries entstanden, nämlich vor rund 14,7 Millionen Jahren. Ueber die Grösse des Meteors und seine Geschwindigkeit lassen sich keine genauen Angaben machen, da ein Eisenmeteor mit hoher Geschwindigkeit einen Krater gleicher Grösse aussprengen würde, wie z.B. ein grosser Kometenkern mit kleinerer Geschwindigkeit. Man rechnet beim Steinheimer Becken mit einem Steinmeteoriten von 80 bis 100 m Durchmesser und einer wahrscheinlichen Geschwindigkeit von 25 km/s. Durch den Einschlag des Himmelskörpers wurde die tertiäre Landschaft in Sekundenschnelle verändert. Die beim Aufprall entstandene Stosswelle war anfangs so stark, dass sowohl der Meteor als auch ein Teil der obersten Gesteinsschichten völlig verdampften. Dabei wurde ein Krater ausgesprengt, der rund 250 m tief war. Die Sprengkraft des Einschlages dürfte etwa der Wirkung von 3500 Hiroshima-Atombomben oder 3 bis 4 Wasserstoffbomben entsprochen haben. Die tiefer liegenden Gesteinsschichten wurden durch die Stosswelle blitzartig zertrümmert und komprimiert. Darauf folgte ein explosionsartiger Auswurf der zertrümmerten Gesteinsmassen aus der Kratermitte. Ein Teil des Auswurfmaterials fiel dann wieder in den Krater zurück. Bei der weiteren Entlastung und Rückfederung quollen die Gesteine von der Seite und von unten her nach oben und bildeten so die heute noch deutlich erkennbare zentrale Erhebung im Krater (Klosterberg).

Nach diesen stürmischen Ereignissen, die in Sekunden und Minuten abliefen, verlief die weitere Entwicklung wieder in ruhigeren Bahnen. Im Krater entstand ein See, der ein reiches Tierleben ermöglichte. Der See wurde jedoch allmählich durch See- und Flussablagerungen gefüllt, welche dann in geologisch jüngster Zeit wieder abgetragen worden sind.

Der geologische Wanderweg im Steinheimer Becken

Seit 1978 besteht in Sontheim ein Meteorkrater-Museum, welches später mit einem geologischen Wanderweg durch das Steinheimer Becken ergänzt wurde. Der geologische Wanderweg beginnt und endet beim Meteorkrater-Museum in Sontheim. Seine Länge beträgt 6 km bzw. 9 km.

Der Weg führt den Besucher an den wichtigsten Aufschlüssen vorbei, wie z.B. am ehemaligen Steinbruch Burg-

Rieskrater-Museum in Nördlingen, Deutschland

Nach einer umfassenden Renovation eines alten Gebäudes aus dem Jahre 1503, welches früher als Holzhofstadel des ehemaligen Nördlinger Hospitals diente, wurde darin das Rieskrater-Museum eingerichtet.

Dieses Museum ist, nicht nur in Deutschland, sondern in der ganzen Welt, das einzige dieser Art. Es zeigt die geologische Geschichte des Rieses, welches vor rund 15 Millionen Jahren durch den Einschlag eines grossen Meteoriten entstanden ist. Es handelte sich dabei um eine Naturkatastrophe unvorstellbaren Ausmasses. Der Meteorit, mit einem Durchmesser von ca. 1200 Metern, schlug mit einer Geschwindigkeit von ca. 100 000 Kilometern pro Stunde auf die Erde auf und bildete einen Krater mit einem Durchmesser von ca. 25 Kilometern.

Im Museum im Herzen der Stadt ist bequem und zugleich auf instruktive Art und Weise zu erfahren, wie die Ries-Katastrophe ablief, was sich danach ereignet hat und wie die Landschaft zu dem wurde, was sie jetzt ist. Der Besucher erfährt auch, warum dieser Krater einen Schlüssel zum Verständnis der frühen Geschichte der Erde aber auch aller anderen Planeten und ihrer Monde darstellt.

In einem ausführlichen Führer findet der Besucher auch Beiträge zur Baugeschichte des Museums sowie über die Entstehungsgeschichte des Nördlinger Rieses.

Das Museum ist geöffnet: Dienstag - Sonntag: 10.00 - 12.00 und 13.30 - 16.30 Uhr

Ein Besuch dieses einzigartigen Museums in der Stadt Nördlingen, welche an der Romantischen Strasse liegt, lohnt sich.



stall, südlich von Sontheim, bei welchem auf eindrückliche Weise erkennbar ist, welche Kräfte beim Impaktereignis gewirkt haben müssen. Beim Einschlag des Meteoriten wurden die ursprünglich horizontal liegenden Bankkalke des Oberen Weissen Juras in einzelne Gesteinsschollen zerlegt und aus dem Innern des Kraters auf dessen Rand geschoben.

Ein eindrucksvolles Bild der wirkenden Kräfte beim Meteoriteneinschlag ist auch am östlichen Kraterrand, beim Galgenberg zu sehen. Hier findet man hochgepresste Bankkalke des Mittleren oder Oberen Weissen Juras. Die senkrecht- und schräg stehenden Kalksteinbänke stellen möglicherweise einen Teil einer unvollkommen ausgebildeten Ringstruktur dar.

Beim Klosterberg, der zentralen Erhebung, sind Schichten des Unteren Weissen Juras und des Braunen Juras in einzelnen Schollen bis an die Oberfläche hochgepresst worden. Im Kern selbst liegt eine Schollenbrekzie, in der die Schichten der einzelnen Schollen überwiegend senkrecht stehen. Bei Bauarbeiten im Bereich des Zentralhügels wurden stellenweise zahlreiche Strahlenkalke gefunden. Die Strahlenkalke oder *shatter cones* stellen die augenfälligsten Stosswellen-Effekte im Gestein dar. Die *shatter cones* entstehen am leichtesten in feinkörnigem Gestein wie Kalkstein.

Auf dem geologischen Wanderweg durch das Steinheimer Becken stösst man nicht nur auf Auswirkungen des Meteoriteneinschlages. An verschiedenen Stellen ist auch die spätere Geschichte dieser Landschaft zu verfolgen. So ist die Felsgruppe auf der Höhe des Steinhirts der Rest eines Kranzes von Algenriffkalken, die ehemals den ganzen Zentralhügel umgaben. Am Klosterberg befindet sich auch eine weltbekannte Fossilienfundstelle, welche heute ausschliesslich für genehmigte wissenschaftliche Grabungen reserviert ist. Die systematische Fundgrabung hat die Kenntnisse über die Tierwelt nach dem Meteoriteneinschlag wesentlich erweitert. Zahlreiche Funde sind auch im Meteorokrater-Museum ausgestellt.

Zum geologischen Wanderweg gibt es eine 28 Seiten umfassende Broschüre, die im Meteorokrater-Museum in Sontheim bezogen werden kann.

Literatur:

P. Groschopf, W. Reiff, *Der geologische Wanderweg im Steinheimer Becken*.

K.D. Adam, *Das Steinheimer Becken - eine Fundstätte von Weltgeltung*.

Gemeinde Steinheim, *Meteorokrater Steinheimer Becken*.

W. Lüthi, *Das Nördlinger Ries - ein Meteoritenkrater*, ORION Nr. 213 S. 67

WERNER LÜTHI
Eymatt 19, 3400 Burgdorf

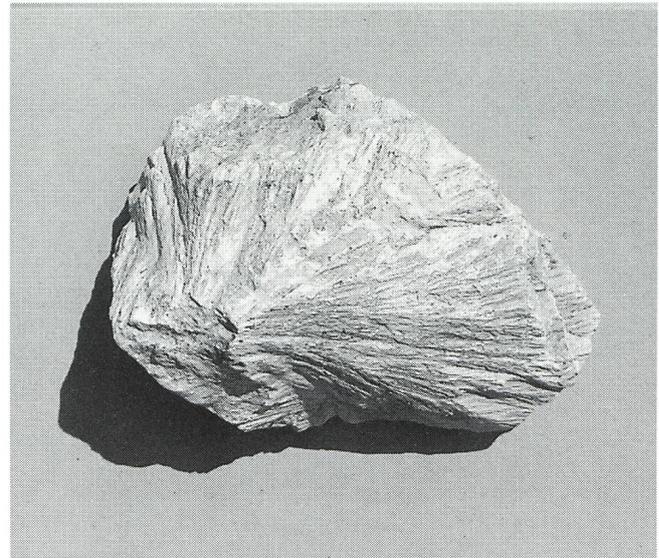
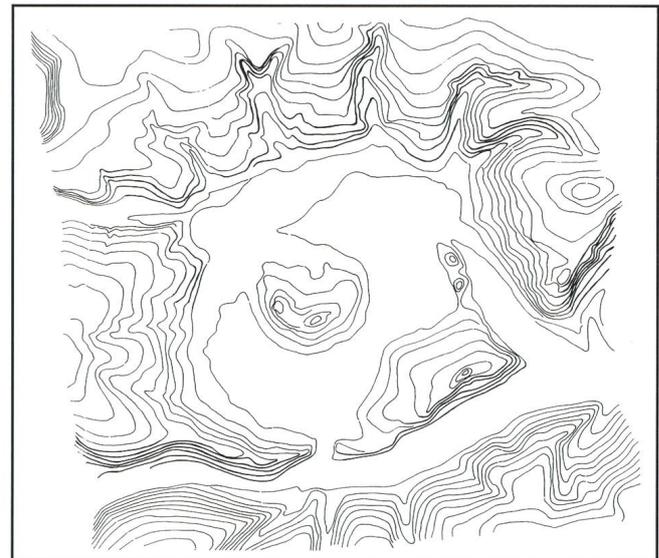


Bild 4: Strahlenkalk aus dem Steinheimer Becken (Klosterberg).



Reliefzeichnung des Steinheimer Beckens.

Meteorite

Urmaterie aus dem interplanetaren Raum

direkt vom spezialisierten Museum

Neufunde sowie klassische Fund- und Fall-Lokalitäten

Kleinstufen – Museumsstücke

Verlangen Sie unsere kostenlose Angebotsliste!

Swiss Meteorite Laboratory

Kreuzackerstr. 16a CH-5012 Schönenwerd

Tél. 064/41 63 43 Fax: 064/41 63 44

An- und Verkauf / Achat et vente

Vends, cause non-utilisation, lunette personnelle **110 mm, f=1650 mm**, entièrement faite main, première qualité vérifiée professionnellement, monture équatoriale avec entraînement, porte-oculaire zénithal, oculaire Plössl f=38 mm, oculaire Kellner f=25 mm, oculaire Tolles f=10 mm, deux oculaires Ramsden, hélioscope, bonette à verre noir, idéale pour l'observation planétaire en station fixe. Proposée à FF 20.000.-, enlèvement à domicile. Contacter Dr. André Heck à l'Observatoire Astronomique de Strasbourg, 11, rue de l'Université, F-67000 Strasbourg, France. Tél.: 88 35 82 22, fax: 88 25 01 60, courrier électronique: heck@frcsc21.bitnet ou heck@ccsmvs.u-strasbg.fr.internet.