

Natürliches Glas

oder „Der versteinerte Finger Gottes“

Mal ganz ehrlich, welche Antwort würden Sie auf folgende Frage geben: Seit wann ungefähr gibt es Glas? Seit 3500 vor Christus, wie die ältesten Funde (grünliche Glasperlen) belegen? Seit 8000 vor Christus, als es bei den Ägyptern zufällig beim Brennen von Töpferware entstand? Oder ist Glas viel eher ein Zufallsprodukt der Bronzeschmelze und die beiden Werkstoffe gehören damit kulturgeschichtlich zusammen? Oder gibt die folgende Zitat die richtige Antwort? „Glas ist der einzige von Menschenhand künstlich geschaffene Werkstoff, der seit etwa 7 Jahrtausenden ununterbrochen in Gebrauch ist.“ (Pfaender 1997)

Alles richtig? Alles falsch?

Derselbe Autor schreibt 2 Seiten weiter: „Natürliches Glas entsteht seit jeher, wenn durch große Hitze glasbildende Gesteine schmelzen und dann rasch erstarren. Dies geschieht bei Vulkanausbrüchen, bei Blitzeinschlag in Quarzsand oder beim Aufschlagen von Meteoriten auf der Erde. In der Steinzeit benutzte der Mensch natürliches Glas vulkanischen Ursprungs, sogenannte Obsidiane und Tektite, als Schneidewerkzeug.“ (Pfaender 1997) Auch natürliche Gläser zeichnen sich durch die typische amorphe Struktur aus, weil sie schockartig abgekühlt werden und die im Gestein befindlichen Mineralien in so kurzer Zeit nicht kristallisieren können. (Schlager 2004)



Obsidian



Tektite

Also ist Glas eigentlich älter als der Mensch, der es benutzt und vor allem viel älter als der Mensch, der es künstlich herstellt. Nicht umsonst wird Glas, das bei einem Blitzeinschlag entsteht, als „versteinertes Finger Gottes“ bezeichnet. (Rehnolt 2003)

Mit einer Temperatur von bis zu 30000°C und einer Spannung von 500 Millionen Volt kann ein Blitz einschlagen. Was passiert, wenn ein Baum von einer solchen Wucht getroffen wird, hat der ein oder andere sicher schon mal gesehen. Doch hin und wieder geschieht es, dass ein Blitz sich eben nicht einen hohen, freistehenden Baum oder einen Kirchturm aussucht. In ca. 10% der Fälle schlägt ein Blitz auch mal in den Boden ein und noch seltener sogar in Sand. Dabei wird der Sand entlang der Einschlagbahn des Blitzes erhitzt, schmilzt durch die hohen Temperaturen in Sekundenbruchteilen und kühlt dann rasch wieder ab. Was zurückbleibt sind „Blitzröhren“, sogenannte Fulgurite. Diese sind innen hohl, die innere Wand ist glasig, meist mit verschweißten Quarzpartikeln, und der äußere Rand ist schmelzgesintert und nicht selten mit einer Schicht verbackener Sandkörner bedeckt. Je nachdem ob der Blitz in Sand oder Fels eingeschlagen ist, spricht man von Sand- oder Felsfulguriten. Die Fundorte der „versteinerten Blitze“ liegen in Deutschland, Polen, Russland, der Libyschen Wüste, der Sahara und in Uruguay. Einer der weltweit größten Ful-

gurite befindet sich im Naturkundehaus des Lippischen Landesmuseums in Detmold und hat eine Länge von 5,40m. (Rüter 2015); (Schorn 2016); (Rehnolt 2003)

Hohe Temperaturen und rasche Abkühlung findet man auch bei Vulkanausbrüchen. Glas, das hierbei entsteht, nennt man daher Gesteins- oder Vulkanglas. Eigentlich handelt es sich nicht um eine Gesteinsart, sondern vielmehr um ein Gesteinsgefüge. Die notwendige rasche Abkühlung findet immer dann statt, wenn die heiße Lava mit Wasser oder Gletschereis in Berührung kommt. Durch gasreiche und zähe Lava bildet sich schaumiges Glas, bei gasarmer oder fester Lava bildet sich porenarmes, festes Gesteinsglas. Das wohl bekannteste Vulkanglas ist der Obsidian. Dieser wurde wegen seines scharfkantigen, muscheligen Bruches und seines glasigen Gefüges schon in der Steinzeit als Material für Werkzeuge genutzt. Weitere bekannte Gesteinsgläser sind Bims, Pechstein, Perlit... (Schorn 2016); (Wikipedia - Obsidian 2016)

Verlassen wir nun für einen kurzen Moment die Erde und widmen uns den extraterrestrischen Erscheinungen. Glas aus dem All? Am Ende gar noch von Außerirdischen hergestelltes Glas? Nein, ganz so „märchenhaft“ ist es dann doch nicht. Beeindruckend genug ist die Entstehung von sogenannten Impaktgläsern oder Diaplektischen Gläsern aber trotzdem noch und ein bißchen Hilfe aus dem All ist schon nötig.

Impaktgläser können nämlich nur mit Hilfe von Meteoriten (bzw. Teilen von Asteroiden oder Kometen) entstehen. Den Einschlag eines Meteoriten auf der Erdoberfläche, welcher konzentrische Vertiefungen hinterläßt, bezeichnet man als Impakt. Dabei kommt es zur sogenannten Impaktmetamorphose (auch Stoßwellen-Metamorphose), also zur Umwandlung bzw. Metamorphose von Gesteinen und Mineralien. Beim Einschlag pflanzen sich die Schockwellen im Gestein fort. Es kann dabei zu Temperaturen von mehreren tausend Grad, sowie zu enormen Drücken (bis zu 106 Bar) kommen. Kurz gesagt wird aus Bewegungsenergie (kinetische Energie) einfach Wärmeenergie (thermische Energie). Das Gestein am Ort des Einschlages wird aufgeschmolzen und diese Schmelze erstarrt danach zu einem natürlichen Glas. (Schorn 2016); (Wikipedia - Impaktglas 2015); (Wikipedia - Impaktmetamorphose 2013)

Durch Meteoriteneinschlag können zudem Tektite (von griechisch tektos geschmolzen) entstehen. Zur genauen Entstehung gibt es die unterschiedlichsten und zum Teil auch völlig widersprüchliche Hypothesen. Häufig liest man, dass Tektite – im Gegensatz zu Impaktgläsern, die in der Umgebung des Meteoritenkraters bleiben – bis zu einige hundert Kilometer weit weg geschleudert werden. Das irdische Gesteinsmaterial erstarrt also beim „Wegfliegen“ zu einem natürlichen Glas. Farblich ist es meist schwarz oder braun, in seltenen Fällen auch grünlich oder honiggelb. Es ist schwer schmelzbar, kann mehrere Kilogramm schwer sein und hat einen hohen Si-Anteil. (Schorn 2016); (Wikipedia - Tektit 2016); (Rüdel 2016)

Etwas ganz besonderes und auf der Welt einzigartiges ist das Libysche Wüstenglas. Es stammt wie der Name schon sagt aus der Libyschen Wüste in Ägypten im Grenzgebiet zu Libyen. Das Vorkommen liegt in einem 50x80km großen Gebiet in der östlichen Sahara, einer der trockensten Regionen der Welt. Auch hier streitet sich die Wissenschaft, ob es sich beim Libyschen Wüstenglas nun um ein Tektit oder doch eher ein Impaktit handelt. Gesichert ist aber, dass es zu den natürlichen Quarzgläsern gehört. Als berühmtestes Beispiel gilt seit 1998 der grünliche Skarabäus des Mondpektorals des Pharaos Tut-anch-Amun. Ursprünglich wurde der Skarabäus als Chalcedon bezeichnet, konnte 1998 jedoch als Wüstenglas analysiert werden. In manchen Verkaufsangeboten wird das Wüstenglas als „seltener als Diamant“ gepriesen. (Schorn 2016); (Wikipedia - Libysches Wüstenglas 2016)



Libyan Desert Glass

Ein weiteres natürliches Glas kann sogar ohne besonders hohe Temperaturen entstehen. Das Diaplektische Glas wird durch Impakte mit Drücken ab 350kbar und Temperaturen um 250°C gebildet. Die Gitterstruktur eines Kristalls wird durch den extremen Druck zerstört, ohne dass eine flüssige Phase durchlaufen wird. Derartige Schockwellen werden zum Beispiel durch den Einschlag sehr großer Meteoriten ausgelöst. Das Resultat ist ein amorpher Körper, der im Gegensatz zu herkömmlichem Glas aber nicht durch Schmelzen und Erstarrung entstanden ist. (Schorn 2016); (Wikipedia - Diaplektisches Glas 2016)



Libyan Desert Glass

Bei meinen Recherchen habe ich spätestens jetzt gedacht, dass ich nun alle natürlichen Gläser gefunden habe. Was sollte auch noch kommen nach Blitzen, Vulkanen und Meteoriten? Eigentlich nichts und streng genommen ist das letzte Glas in dieser Reihe auch kein natürliches Glas mehr. Da sein Name aber im Zusammenhang mit

den natürlichen Gläsern aufgetaucht ist, soll es an dieser Stelle ebenfalls kurz erwähnt werden. Die Rede ist von Trinitit. Es handelt sich um eine olivgrüne, glasartige Substanz aus geschmolzenem Sand mit etwas Olivin, Feldspat und Spuren anderer Mineralien. Das Besondere hierbei sind die Umstände seiner Entstehung. Trinitit gibt es nämlich erst seit dem 16. Juli 1945. An diesem Tag detonierte die 1. Atombombe beim sogenannten Trinity-Test auf dem auf dem US-amerikanischen Trinity-Testgelände im Süden von New Mexico. Als die Atombombe mit dem Spitznamen „Gadget“ explodierte, hinterließ sie einen Krater mit radioaktivem Glas in der Wüste, der ca. 3m tief und ca. 335m breit war. Ende der 40er Jahre begannen die Leute das Glas auf dem Testgelände zu sammeln, worüber die amerikanische Regierung allerdings nicht sehr erfreut war. Daher wurde das Gebiet 1953 eingeebnet und mit einem Zaun abgeriegelt. Zusätzlich wurde ein Gesetz erlassen, das das Sammeln von Trinitit ab diesem Zeitpunkt für illegal erklärte.

Eine neuere Hypothese besagt, dass das Material, aus dem der Trinitit entstand, nach der Explosion nicht am Boden schmolz, sondern vom Himmel herabregnete und dort wieder erstarrte. Die grünliche Färbung des Trinitits stammt von eingeschmolzenen Eisenionen. Die noch 1945 bestehende Radioaktivität des Materials soll angeblich im Laufe der Zeit weitgehend zerfallen sein.

Jeder mag nun selbst entscheiden, ob man Trinitit noch als natürliches Glas bezeichnen kann oder ob man es nicht vielmehr als ein künstliches Produkt bezeichnen muss. (Schorn 2016); (Scott 2013); (Wikipedia - Trinitit 2016)

Literaturverzeichnis

- Glas - Chemie. kein Datum. <http://www.chemie.de/lexikon/Glas.html> (Zugriff am 5. November 2016).
- Pfaender, Heinz G. Schott - Glaslexikon. Landsberg am Lech: mvg-verlag, 1997.
- Rademacher, Horst. Blitzröhren - Zeugen des Eiszeitalters. 6. Mai 2007. <http://www.faz.net/aktuell/wissen/erde-klima/blitzroehren-zeugen-des-eiszeitalters-1436422.html> (Zugriff am 5. November 2016).
- Rehnolt, Andreas. Was bleibt, wenn Blitze in Sandboden einschlagen. 8. August 2003. <https://www.welt.de/vermishtes/article118826804/Was-bleibt-wenn-Blitze-in-Sandboden-einschlagen.html> (Zugriff am 5. November 2016).
- Rüdel, Peter. www.fossilien.de. 14. November 2016. <http://www.fossilien.de/seiten/meteoriten/moldavite-tektite.htm> (Zugriff am 20. November 2016).
- Rüter, Martina. Fulgurite - Blitzröhren im Sand. 16. April 2015. <http://www.martina-rüter.de/text-fachtexte-naturwissenschaften/mineralogie/fulgurite-blitzroehren-im-sand/> (Zugriff am 5. November 2016).
- Schlager, Edda. Vulkane, Blitze, Meteoriten und die Entstehung natürlicher Gläser. 8. Oktober 2004. <http://www.scinexx.de/dossier-detail-181-6.html> (Zugriff am 7. November 2016).
- Schorn, Stefan u.a. Mineralienatlas - Fossilienatlas. 1. November 2016. <https://www.mineralienatlas.de/lexikon/index.php/RockData?rock=Fulgurit> (Zugriff am 7. November 2016).
- Scott, Hunter. Analyzing Trinitite: A (Radioactive) Piece of Nuclear History. 2013. <http://www.hscott.net/analyzing-trinitite-a-radioactive-piece-of-nuclear-history/> (Zugriff am 20. November 2016).
- Wikipedia - Diaplektisches Glas. 1. August 2016. https://de.wikipedia.org/wiki/Diaplektisches_Glas (Zugriff am 20. November 2016).
- Wikipedia - Impaktglas. 15. Dezember 2015. <https://de.wikipedia.org/wiki/Impaktglas> (Zugriff am 20. November 2016).
- Wikipedia - Impaktmetamorphose. 8. Oktober 2013. <https://de.wikipedia.org/wiki/Impaktmetamorphose> (Zugriff am 20. November 2016).
- Wikipedia - Libysches Wüstenglas. 1. August 2016. https://de.wikipedia.org/wiki/Libysches_W%C3%BCstenglas (Zugriff am 20. November 2016).
- Wikipedia - Obsidian. 18. September 2016. <https://de.wikipedia.org/wiki/Obsidian> (Zugriff am 7. November 2016).
- Wikipedia - Tektit. 3. November 2016. <https://de.wikipedia.org/wiki/Tektit> (Zugriff am 20. November 2016).
- Wikipedia - Trinitit. 8. November 2016. <https://de.wikipedia.org/wiki/Trinitit> (Zugriff am 20. November 2016).