universität innsbruck
Universitäts- und Landesbibliothek Tirol

Universitäts- und Landesbibliothek Tirol

Höhlenkunde

Knebel, Walther von

Braunschweig, 1906

Neunzehntes Kapitel. Ursprüngliche Höhlen

urn:nbn:at:at-ubi:2-3838

finden, das Eis ist in andauernder Bewegung, so daß die im Eise enthaltenen Höhlungen ständige Umformungen durch den Druck erleiden müssen, bis schließlich am Gletscherende das gesamte Eis abschmilzt und die darin enthaltenen Höhlen verschwinden.

Mit den Gletscherhöhlen beschließen wir die Gruppe der „Halbhöhlen". Wir haben gesehen, daß diese ganze Gruppe von geringerer geologischer Bedeutung ist, als die der echten Höhlen verkarsteter Gebiete. Auf diese muß daher die wissenschaftliche Speläologie in allererster Linie ihr Augenmerk richten. Aus diesem Grunde haben wir das Höhlenphänomen im Verein mit den anderen, damit verwandten Karstphänomenen an die Spitze unserer Studien gestellt und die Halbhöhlen folgen lassen.

Nunmehr kommen wir zu denjenigen Höhlen, welche im Gegensatz zu den bisher besprochenen, nicht erst später im Gestein, lange nach dessen Bildung, entstanden sind, sondern, welche ebenso alt wie dieses sind, welche also mit dem Gestein gleichzeitig — ursprünglich — sich gebildet haben; man benennt sie daher „ursprüngliche Höhlen".

Neunzehntes Kapitel.

Ursprüngliche Höhlen.

Riffhöhlen. — Blasenhöhlen. — Kristallkeller. — Lavahöhlen. — Entstehungsarten von Lavahöhlen. — Pseudoverkarstung in Lavagebieten.

Während die bisher besprochenen Höhlen sich sehr häufig in den Gesteinen der Erdrinde finden — wir haben ja Höhlengebiete kennen gelernt, welche von nach vielen hunderten zählenden Höhlenräumen völlig unterminiert sind — kommen die ursprünglichen Höhlen, also diejenigen, welche ebenso alt sind als das Gestein, das sie umgibt, weit seltener vor; und bezüglich vieler derselben herrscht sogar noch Zweifel, ob sie nicht der großen Gruppe der später gebildeten angehören.

Die Gesteine unserer Erde werden, wie bekannt, in Eruptivgesteine und Sedimentgesteine eingeteilt[1]). In den Sedimentgesteinen, welche aus Schlamm-, Sand- oder Geröllablagerungen des Meeres, des Süßwassers oder des Windes sich gebildet haben, können größere ursprüngliche Höhlen kaum vorkommen; nur in manchen organogenen Gesteinen finden sie sich zuweilen. Solche organogenen Gesteine sind beispielsweise die aus den Kalkabscheidungen der Korallentiere hervorgegangenen Korallenriffe. Diese Riffe bergen des öfteren zahlreiche Höhlungen in ihrem Innern, welche durch das ungleichmäßige Wachstum der Riffe entstanden sind. Diese meist nur kleinen Höhlen sind somit den „ursprünglichen" beizuzählen.

Manche jener Riffhöhlen erreichen aber auch größere Dimensionen, und bezüglich dieser größeren Höhlen ist es zweifelhaft, ob sie nicht etwa zu den „später gebildeten" Höhlen gehören. So hat beispielsweise E. Werth hinsichtlich der größeren Höhlen in den Riffkalken der Insel Sansibar mit großer Wahrscheinlichkeit darlegen können, daß diese nicht zur Gruppe der ursprünglichen Höhlen zu zählen sind, sondern daß auch sie durch die Korrosionstätigkeit des Wassers aus Klüften entstanden sind.

Die Riffhöhlen müßten, wenn sie zu den ursprünglich gebildeten Höhlen gehören, eine völlig unregelmäßige Gestalt besitzen: bald hoch, bald tief — bald eng, bald weit — bald gerade, bald mehr oder minder gebogen — bald horizontal, bald schief — so unsäglich mannigfach müßten die Formen ursprünglicher Riffhöhlen sein. Wenn aber diese großen Höhlen, wie dies meist der Fall ist, einen mehr gleichförmigen Bau besitzen, dann ist wohl anzunehmen, daß sie der großen Gruppe der später gebildeten angehören. Gleichwohl kommen aber in jedem Riffe neben den später gebildeten Höhlen sicherlich auch zahlreiche ursprüngliche Höhlen vor; nur die größeren Riffhöhlen sind aller Wahrscheinlichkeit nach gleich anderen Höhlen durch die korrodierende Tätigkeit des auf Spalten versinkenden Sickerwassers gebildet.

Von höherer geologischer Bedeutung als die Riffhöhlen sind die in Eruptivgesteinen vorkommenden ursprünglichen Höhlen. Es finden sich nämlich in den aus ehemals glutflüssigem Magma

---

[1]) Vergl. drittes Kapitel.

gebildeten Gesteinen zuweilen größere Höhlenräume, welche von allen Seiten von unzertrümmertem Eruptivgestein umschlossen werden. Man faßt diese Höhlen als ehemalige Blasenräume auf, welche große Massen vulkanischer Gase in ihrem Innern enthielten. Durch die geologischen Vorgänge in der Erdkruste sind diese ursprünglichen, wohl in größerer Tiefe gebildeten Höhlen nahe an die Oberfläche zu liegen gekommen, und es hat sich zufällig durch die subaerische Abtragung die Zugangsöffnung zu ihnen gebildet. Als Beispiele für solche Blasenhöhlen werden die verschiedenen Kristallkeller in den alpinen Schweizer Graniten angegeben, welche ihren Namen von den zahlreichen Quarzkristallen haben, welche an den Wandungen der Höhle ausgeschieden sind[1]).

Neben jenen als „Blasenhöhlen" bezeichneten Hohlräumen in Eruptivgesteinen finden sich in den zu stromförmigem Erguß gelangten Laven auch des öfteren Höhlungen, welche zwar ebenfalls zur Gruppe der ursprünglichen Höhlen gehören, die aber, ihrer Entstehung nach, erheblich von den zuerst genannten Blasenhöhlen abweichen. Wir können diese Höhlen kurzweg als Lavahöhlen bezeichnen. Ihre Bildung ist eine sehr einfache; sie entstehen dann, wenn unter der bereits erstarrten und völlig verfestigten Oberfläche eines größeren Lavastromes die in der Tiefe befindliche, noch glutflüssige Lava weiter talabwärts fließt oder aber, wie Verfasser dies auf Island wiederholt beobachten konnte, indem Teile der Lava auf Spalten in die Tiefe dringen.

---

[1]) In den kleineren Blasenhöhlungen, welche in manchen Porphyren und Melaphyren vorkommen, hat sich vielfach Chalcedon oder Achat ausgeschieden, und zwar oft in solcher Menge, daß die ganze Blasenhöhlung von diesem Mineral erfüllt ist. Solche Neuausscheidungen von Mineralsubstanz in vorhandenen Hohlräumen werden als **Sekretionen** bezeichnet. Die sogenannten Achatmandeln, welche in den porphyrischen Gesteinen in der Nähe von Oberstein a. d. Nahe vorkommen, sind sehr bekannte Beispiele solcher Sekretionen. Wenn man alle Ausscheidungen von Gestein in vorhandenen Gesteinshöhlungen als Sekretionen bezeichnet, dann gehören naturgemäß auch die Tropfsteine, die Erz- und Mineralgänge usw. zu ihnen. Im geologischen Sprachgebrauch versteht man aber unter Sekretionen in erster Linie wenigstens die kleineren Mineralausscheidungen, wie sie uns beispielsweise in den Chalcedonknollen mancher Porphyre entgegentreten.

Der auf diese Weise gebildete Hohlraum ist natürlich zunächst verborgen und nur durch ein zufälliges Ereignis, z. B. durch einen Deckensturz in der Höhle, wird der Eingang geschaffen; da diese Einsturzdolinen, durch welche man in jene Höhlen zumeist gelangt, gewöhnlich sehr eng sind, so sind auch die meisten der Lavahöhlen sehr schwer zugänglich.

Die Bildungsdauer der Lavahöhlen ist im Gegensatz zu jener anderer Höhlen eine sehr kurze. Während die Bildungsdauer der durch die Korrosion geschaffenen Höhlen nach vielen Jahrtausenden zählt, bilden sich die Lavahöhlen innerhalb weniger Tage oder gar Stunden[1]). Lavahöhlen sind aus fast allen vulkanischen Gebieten bekannt[2]).

Eine der berühmtesten Lavahöhlen ist der „Surtshellir" nordwestlich von Lang Jökull auf Island. Ihre Länge beträgt nicht weniger als 1500 m. Die Gestalt des Surtshellir ist die eines Tunnels von fast geradem Verlauf. Die Höhle hat sich gebildet, wie die Beobachtungen der Verfasser ergeben haben, indem Lava auf einer Spalte nach der Tiefe geflossen ist. Die Spalte ist durch ein Erdbeben unter dem nur oberflächlich erstarten Lavafelde aufgerissen. Solcher Erdbebenspalten finden sich zahlreiche auf Island.

In den Lavadistrikten größerer Vulkangebiete findet sich auch eine andere Erscheinung, welche ebenso wie die Höhlenbildung auch in Karstgebieten allgemein verbreitet ist — nämlich eine höhere Zerklüftung, welche zur Folge hat, daß die über ein Lavafeld hinwegziehenden Wasserläufe in die Tiefe versinken, um nach größerer Entfernung wieder hervorzutreten. Ebenso wie in den Karstgebieten ist also auch in manchen Lavagebieten die Entwässerung von der Oberfläche in die Tiefe verlegt;

---

[1]) Was von den Lavahöhlen hinsichtlich ihrer Bildungsdauer gesagt ist, darf nicht etwa auch auf die „Blasenhöhlen" übertragen werden. Die Bildungsdauer der Blasenhöhlen ist nicht abzuschätzen, da jeder Anhaltspunkt fehlt, die Zeit zu berechnen, während welcher das glutflüssige Magma sich soweit abgekühlt hatte, daß der Hohlraum mit festen Wandungen entsteht.

[2]) Da an der Decke der Lavahöhlen bei deren Entstehung oftmals etwas zähflüssige Lava haften geblieben ist, welche nur sehr langsam erstarren konnte, haben sich vielfach Lavazapfen gebildet, welche an die Stalaktiten der Tropfsteinhöhlen erinnern, und daher auch als Lavastalaktiten bezeichnet werden.

man kann aber auf den Lavafeldern nur von einer „Pseudo-Verkarstung“ reden, da der Übergang von der Horizontalentwässerung in die Vertikalentwässerung — also die Verkarstung — in den Karstgebieten auf andere Ursachen zurückzuführen ist. Ist es doch eine ganz andere Art von Zerklüftung, als die, welche in Karstgebieten sich findet.

Wir können, wie bereits früher hervorgehoben ist, die Zerklüftung des Gesteines entweder auf endogene oder exogene Ursachen zurückführen. In den Karstländern ist die Zerklüftung auf die gebirgsbildenden — also exogen wirkenden — Kräfte zurückzuführen. Die Zerklüftung der Lava aber ist im allgemeinen[1]) endogen. Die Spalten bilden sich bei der Erstarrung des glutflüssigen Schmelzflusses infolge der dabei stattfindenden Schrumpfung. Denn ein jeder Körper dehnt sich bei der Erwärmung aus und zieht sich umgekehrt bei der Abkühlung zusammen. Die Kontraktion hat zur Folge, daß das Gestein zerreißt und klaffende Spalten entstehen. Jene oft in großer Zahl gescharten Sprünge sind es, welche das Wasser jener Flüsse verschlucken, die über die Lavafelder hinwegfließen. Unterirdisch rinnt das Wasser auf diesen Spalten weiter, bis es an einer anderen Stelle als neue Quelle wieder zutage tritt. In beschränktem Maße wird das Wasser dabei auch die Lavaspalten zu Höhlen erweitern können — jedoch in sehr viel geringerem Maße, als dies in den vom Wasser verhältnismäßig leicht auflösbaren Karstgesteinen der Fall wäre; denn die Laven gehören zu den am schwersten löslichen Gesteinen der Erdrinde.

Mit den „ursprünglichen Höhlen“ beschließen wir die Studien über das Höhlenphänomen und dessen Entstehung. Wir wenden uns nunmehr den anderen naturwissenschaftlichen Beobachtungen und Problemen zu, welche an das Vorhandensein des Höhlenphänomens sich knüpfen. Die Speläologie liefert, wie in der Einleitung bemerkt, Beiträge zur Meteorologie, zur Biologie

---

[1]) „Im allgemeinen“ — denn auch in Lavafeldern könnten die gebirgsbildenden Kräfte gelegentlich die Zerklüftung exogen veranlassen.

und zur Vorgeschichte des Menschen. Die Beziehungen der Speläologie zu diesen Zweigwissenschaften der Naturkunde sollen im folgenden in kurzem Zusammenhange erörtert werden.

Zwanzigstes Kapitel.

Meteorologische Verhältnisse in Höhlen.

Temperatur. — Tief gelegene Höhlen. — Eishöhlen. — Bedingungen zur Existenz perennierender Eishöhlen. — Eisbildung im Winter, Mangel an Ventilation, sackförmige Gestalt und schwache Wasserzufuhr in Eishöhlen. — Schwalbes Unterkühlungstheorie der Sickerwasser. — Ältere Erklärungsversuche des Höhleneises. — Bekannte Eishöhlen. — Künstliche Eishöhlen. — Ventilation in Höhlen. — Höhlenluft. — Elektrisches Verhalten der Höhlenluft.

Temperatur. Die meteorologischen Verhältnisse der in den Höhlen enthaltenen Luft bieten in mancher Hinsicht größeres Interesse. Namentlich gilt dies in bezug auf die Temperaturverhältnisse in den Höhlen. Im allgemeinen zwar verhält sich die Höhlentemperatur ähnlich der tiefer Keller; im Winter erscheinen sie uns warm und im Sommer kalt, obgleich ihre Temperatur in Wirklichkeit sich — im allgemeinen wenigstens — so gut wie gar nicht ändert.

Die Höhlen befinden sich nämlich zumeist in jener Tiefe, bis zu welcher weder die Hitze des Sommers, noch die Kälte des Winters hinabzudringen vermag. Die Temperatur der im Innern des Gebirges in Höhlen eingeschlossenen Luft macht also die Temperaturschwankungen der freien Luft im allgemeinen nicht — oder zum mindesten nicht in gleichem Maße — mit: die Höhlen besitzen daher zumeist eine konstante Temperatur[1]).

---

[1]) G. And. Perko hat beispielsweise in einer großen bei Triest gelegenen Grotte, dem sogenannten Dom der Triester Touristen, eine Reihe von Temperaturmessungen gemacht, welche zwar ergeben haben, daß die Temperatur in verschiedenen Teilen der Höhle eine ver-