

Über Lavahöhlen im Pedregal von San-Angel bei Mexiko.

Von

E. Wittich.

Mit Taf. XII—XV.

Im zweiten Bande 1910 dieses Jahrbuchs hatte ich Gelegenheit, über eigentümliche Explosionskanäle in der Lava des sogenannten Pedregals bei Mexiko, bisher unbekannte vulkanische Kleinformen, zu berichten¹. In den folgenden Zeilen sollen andere Phänomene aus demselben Lavastrome, nämlich Lavahöhlen, geschildert werden. Wie schon in der citierten Arbeit mitgeteilt wurde, entspringt der große Lavastrom, der sich im Südwesten von Mexiko über mehr als 70 qkm erstreckt, und der unter dem Namen „Pedregal von San-Angel“ bekannt ist, aus einem Seitenausbruche des hohen Ajuscogebirges, fast unmittelbar neben dem kleinen Aschenkegel des Xiktle; von hier aus stürzt der Strom die steilen Abhänge des Ajuscos herunter in die Ebene von Mexiko, wo er sich fächerförmig ausbreitet.

Über die petrographische Beschaffenheit der Lava des Pedregals wurde schon früher berichtet, es ist ein mittelkörniger Basalt, im wesentlichen bestehend aus Plagioklas, Magnetit, Olivin, dagegen nur wenig Augit, während Hypersthen, und Hornblende fehlen².

¹ E. WITTICH, Neue Aufschlüsse im Lavafelde von Coyoacan bei Mexiko. Dies. Jahrb. 1910. II. p. 131.

² P. WAITZ y E. WITTICH, Tubos de explosion en el Pedregal de San-Angel. Bol. Soc. Geol. Mexico. 7. 1911. p. 169.

Im Innern dieses Lavafeldes, aber bereits in der Ebene, liegen die unter dem Namen „Cuevas del Gorrion“ bekannten Lavahöhlen. Diese bilden ein zusammenhängendes System von Hallen und Kanälen, das mit einem großen geräumigen Tunnel beginnt, der durch seitlichen Einbruch nach außen geöffnet ist. Dieser Lavatunnel hat mehr als 80 m Länge und seine gewölbte Decke erhebt sich ungefähr 3 m über den Boden, an einer Stelle sogar mehr als 6 m.

Von dem Tunnel zweigt ein schmaler kleiner Kanal ab, der die Verbindung mit einer anderen Vorhalle von etwa 10 m Höhe und Breite herstellt, die gleichfalls infolge eines Deckeneinsturzes nach der Oberfläche des Lavastromes ausmündet. An diese vorhallenartigen Eingänge schließen sich mindestens 3 längere, aber sehr schmale und niedere Kanäle oder Schläuche an, die an den meisten Stellen so niedrig sind, daß man in ihnen nur auf allen Vieren vorwärts kommen kann. Der längste dieser Kanäle erreicht mehr als 150 m Länge; fast parallel mit ihm und nur durch eine dünne Lavawand getrennt verläuft ein weiterer Kanal; an einer Stelle ist diese Wand durchbrochen, so daß beide Kanäle miteinander kommunizieren. Die Breite dieser Schläuche ist etwa 4–6 m, ihre Höhe ungefähr 1,25 m.

Ganz ähnlich ist der zweite Lavakanal, der aber kaum 100 m Länge erreicht, von denen aber nur 85 m passierbar sind. Dann senkt sich die Decke so tief herab, daß ein weiteres Vordringen unmöglich wird. Der dritte Kanal ist noch etwas niedriger und dabei erheblich kürzer als die beiden vorigen; man kann in ihm nur wenig über 10 m vordringen, dann wird er durch das Senken der Decken gleichfalls unpassierbar.

Es ist sehr wahrscheinlich, daß im Zusammenhange mit diesen Hohlräumen noch weitere, aber bis heute noch unbekannte Höhlen oder Kanäle existieren; ebenso scheinen zuweilen mehrere solcher Kanäle übereinander zu liegen. An einer Stelle in dem hallenartigen Eingang und unmittelbar über den niederen Tunnels beobachtet man eine große seitliche Höhle, aus der sich reichlich Magma in die erwähnte Vorhalle ergossen hat. An anderen Stellen hört man beim Begehen des Lavafeldes den dumpfen Schall weiterer unterirdischer Kanäle.

Die Deckengewölbe dieser Höhlen und Tunnels sind bedeckt mit zahlreichen, meist kleinen Lavastalaktiten, von denen kaum einer eine Länge von 10 cm erreicht, die wie kleine Tropfsteine von den Decken herunterhängen. Vielfach sind sie mit einer weißgrauen Rinde überkrustet, die auf den ersten Blick aussieht wie Caliche, d. h. erdiger Kalk, in Wirklichkeit besteht sie jedoch wesentlich aus Kieselsäure und Tonerde mit nur geringen Mengen von Kalk. Derartige Krusten, die manchmal blumenkohlartige Ausblühungen auf den Stalaktiten bilden, überziehen oft auch die sonst glatten Wände der Lavahöhlen. Zuweilen sind diese Lavatropfsteine an ihrem unteren Ende kugelig oder blasig aufgetrieben oder seitlich von Lavatropfen durchbrochen, die dann wie kleine Perlen an den Stalaktiten ankleben. Das Innere der Tropfsteine ist meist ein dichter Basalt, nur gelegentlich enthalten sie größere Hohlräume oder einen Kern von sehr porösem Basalte. Derartige Lavastalaktiten wurden mehrfach in Lavahöhlen beobachtet; eine gute Darstellung dieser seltsamen Tropfsteine gibt E. FRIEDLÄNDER von einem Lavastrome des Kilauea (Hawai) (siehe Taf. XV Fig. 7).

An den Seiten der Tunnelgewölbe beobachtet man häufig ein Abreißen des Bodens von den Wänden, so daß offene und tiefe Spalten entstehen, die fußbreit und ebensotief sind. Vermutlich handelt es sich hier um Kontraktionsrisse, die beim Erstarren des jüngeren Tunnelbodens sich gebildet haben. Dabei muß das Magma schon sehr viskos gewesen sein, denn oft sind die beiden Seiten solcher Spalten bedeckt mit zahlreichen unregelmäßigen dünnen Lavarippen oder blättereigartigen Lavakrusten, die den Eindruck erwecken, als seien diese Massen erst in dem Augenblicke des Erstarrens auseinandergerissen worden. Bei einem derartigen Aufreißen der Kanalwände ist es an vielen Stellen zu kleinen sekundären Lavaergüssen gekommen, indem aus den frisch entstandenen Spalten noch kleine Mengen von Magma herausquollen oder herausgepreßt wurden, die dann oft seltsame Pressungsformen bildeten.

War in einem solchen Falle noch reichlich Magma vorhanden, so konnte der Ausfluß aus den Seitenrissen eine

Zeitlang andauern, es entstanden dann Gebilde, die an Quellen-sinter erinnern. Eine derartige Lavakaskade, die durch Ausfluß an einer Randspalte entstand und die der Lavawand nur lose anhaftete, zeigt Taf. XII Fig. 1. Auffallend ist hierbei die napf- oder beckenartige Form.

Bildungen am Boden der Lavahöhlen.

Sehr seltsam sind die Bildungen am Boden der Kanäle, die uns zugleich einen Aufschluß geben über die Entstehung dieser Hohlräume. An vielen Stellen findet man nämlich auf dem Boden derselben eigentümlich gestaltete Lavatropfsteine, die meist nur leicht auf den Boden aufgeklebt sind. Zuweilen sind es nur einige wenige Tropfen gewesen, die auf dem Boden auseinandergeflossen sind; an anderen Stellen haben sich die Magmatropfen in größerer Menge angehäuft zu Gebilden ähnlich den erstarrten Tropfen einer überlaufenden Kerze. Derartige Tropfformen wurden von K. SAPPER und F. v. WOLFF als „Tröpfchenkegel“ bezeichnet (Taf. XIII Fig. 2).

Solche Stalagmiten haben sich in den Pedregalhöhlen bis zu 20 cm Länge gefunden; aber es ist auffallend, daß nicht jedem derselben im Zenit ein Stalaktit entspricht; vermutlich deshalb, weil die Lava zu dünnflüssig war und daher zu sehr schnellem Abtropfen neigte.

Der Boden der Lavahöhlen wird wiederum von einem Lavastrome gebildet, dessen Oberfläche genau dieselben Flußformen, Strickklaven etc. aufweist, wie man sie auf der Oberfläche des Pedregals so vielfach beobachtet. Zuweilen sieht man in den vertieften Stellen des Bodens, daß diese Flußformen nochmals von einer feinen, dünnen Kruste überzogen sind, die aussieht wie eine feine Lehmschicht; in Wirklichkeit ist es jedoch eine sekundäre Schmelzrinde. Es scheint demnach, daß hier ein kurzes Wiederaufschmelzen der Lava stattgefunden hat, von dem freilich nur die äußerste Rindenschicht betroffen wurde; ähnliche Vorgänge beobachtete auch MERCALLI in anderen Lavahöhlen¹.

¹ G. MERCALLI, I vulcani attivi della terra. Milano 1907.

Entstehung der Lavahöhlen.

Wie man am Rande des Lavafeldes, der in mehreren Steinbrüchen gut aufgeschlossen ist, beobachtet, wird die Masse des primären Lavastromes an vielen Stellen von jüngeren Nachschüben durchbrochen, die aus dem Innern des Hauptstromes hervorgequollen sind. Wenn nun ein derartiges Durchbrechen des Magmas durch den bereits erstarrten Stirnrand des Lavastromes einen größeren sekundären Magma-nachfluß zur Folge hatte, so mußten in den höher gelegenen Partien des Lavafeldes entsprechende Hohlräume entstehen. Auf diese Weise, durch Ausfließen größerer Magmareste aus der teilweise schon erstarrten Lava, haben sich ursprünglich auch die oben geschilderten Lavahöhlen und Kanäle gebildet. Dabei konnte es vorkommen, daß in den kaum erst entstandenen Hohlraum im Innern des Lavastromes ein erneuerter Magmadurchbruch stattfand, der diese neue Höhlung zu seinem Abfluß benutzte und so den ursprünglichen Kanal ganz oder teilweise wieder ausfüllte. Zu der gleichen Auffassung kommt auch F. v. WOLFF¹, der sich über ein derartiges Nachfließen des Magmas folgendermaßen äußert: „Findet ein erneuter Ausfluß von Lava statt, so benützt die neue Lava nicht selten derartige tunnelartige Lavakanäle.“

Auf diese Art konnte sich im Innern eines primären Lavastromes ein sekundärer Strom bewegen (siehe Taf. XV Fig. 6). Es wäre jedoch auch denkbar, daß an den ersten Ausfluß unmittelbar noch ein geringer Nachfluß von Lava sich angeschlossen hätte, der aber nicht mehr zum völligen Ausströmen aus den Kanälen gekommen ist, sondern in denselben erstarrte; die charakteristischen Flußformen auf dem Boden der Höhlen zeigen, daß durch dieselben ein Lavastrom geflossen sein muß. Hierbei wurden die früheren Unebenheiten im Boden der Lavakanäle durch diesen sekundären Strom teilweise ausgeglichen oder ausgefüllt; an den Stellen aber, wo der Boden sich plötzlich vertiefte, stürzte der jüngere Lavastrom herab und bildete so eigentümliche unterirdische Lavakaskaden; die in Taf. XIII Fig. 3 wiedergegebene Kaskade des erstarrten Magmas hat etwas über 1,50 m Höhe, Zuweilen

¹ F. v. WOLFF, Der Vulkanismus. Berlin 1914. Bd. 1.

geschah dieses Nachfließen des Magmas in den primären Hohlraum in verschiedenen Höhenlagen, und man beobachtet daher, daß auch aus den höher gelegenen Seitenhöhlen sich nachträglich noch Magma in die Lavakanäle ergoß unter Bildung von Kaskaden oder von großen Stalagmiten.

Das Ausströmen des Magmas war übrigens nicht ein einfacher und kontinuierlicher Vorgang, sondern es vollzog sich mit Unterbrechungen, wie die durch Schlackenreste markierten Lavalinien an den Wänden der höheren Gewölbe zeigen, die zuweilen so deutlich ausgeprägt sind wie natürliche Wasserstandslinien. Vermutlich hat bei diesen Vorgängen ein sekundäres Aufschmelzen durch den Einfluß des nachströmenden Magmas stattgefunden.

An einer Stelle, und zwar in der weiten Vorhalle, zeigt sich ein Aufdringen der Lava nach oben; eine Magmamasse von einigen Kubikmetern hat den Boden der Höhle durchbrochen und ist nach oben herausgequollen, so daß eine kleine Quell- oder Staukuppe gebildet wurde, deren Randpartien noch deutlich die Spuren einer Aufpressung erkennen lassen. Rings um diese kleine Aufquellung ist der Boden in Schollen zerissen, die teilweise vom Magma mit in die Höhe gehoben wurden. Taf. XIV Fig. 4 gibt eine Aufnahme dieses Magmadurchbruches wieder.

Deckeneinstürze.

Wenn bei derartigen sekundären Magmaflüssen die Menge des ausströmenden Materials sehr groß war, so daß die Decken der entstandenen Hohlräume zu schwach wurden, so mußten sie zusammenbrechen; auf diese Weise haben sich die offenen Eingänge der Lavahöhlen gebildet. Aber auch im Innern des Lavatunnels haben sich zuweilen Schollen von den Decken losgelöst, ohne daß es dabei jedoch zu Durchbrüchen bis zur Oberfläche gekommen wäre. Einen derartigen Deckeneinbruch zeigt Taf. XIV Fig. 5.

Die im Pedregal nicht selten beobachteten Einstürze der Oberfläche längs einer Linie sind möglicherweise, wenigstens zum Teil, nur derartige Gewölbeeinbrüche über Lavahöhlen, die sich nahe der Oberfläche gebildet hatten und dann durch Einsturz der Decken vollständig geöffnet wurden.

Höhlen in anderen Lavafeldern.

Ähnliche Lavahöhlen wie die oben beschriebenen sollen auch im sogenannten „Texcal“, einem großen Lavastrome, der auf der Südwestseite des Ajuscogebirges herunterfloß, gefunden worden sein; doch ist zurzeit eine Untersuchung dieser Stellen nicht möglich.

Erfahrungsgemäß neigen dünnflüssige Laven besonders zur Bildung von solchen Höhlen und Kanälen; die bekanntesten unter ihnen sind diejenigen in der sogenannten Pahoe-hoe-Lava des Mauna Loa auf den Hawai-Inseln. Derartige Lavahöhlen mit zahlreichen und großen Stalaktiten beschreibt J. DANA¹ aus einem in 1880—1881 ausgebrochenen Strome des erwähnten Mauna Loa. Von einer ausgedehnten Lavahöhle in einem Basaltstrome auf der Insel Island berichtet T. ANDERSON²; diese Höhle soll gleichfalls durch einen nachträglichen Lavafluß unter einer erstarrten Rinde entstanden sein. Auch hier ist die Decke mit zahlreichen Stalaktiten bedeckt gewesen; seltenerweise aber wurden keine Stalagmiten beobachtet, wie ANDERSON ausdrücklich mitteilt. Auch in den Lavaströmen der Kerlingardyngia, ebenfalls auf der Insel Island, finden sich nach H. ERKES mehrere große Höhlen³.

Von der Insel Amsterdam berichtet CH. VÉLAIN über Lavatunnels von gewaltiger Ausdehnung und Größe. Ebenso wurden in Basaltströmen auf den Azoren sowie auf der Insel Réunion Lavahöhlen entdeckt, die desselben Ursprunges sind wie die oben beschriebenen.

Dagegen soll eine andere Lavahöhle, die bei Puebla, ca. 80 km südlich von Mexiko, gleichfalls in einem Basaltstrome entdeckt wurde, nach der Ansicht von E. HAARMANN⁴ anderer Entstehung sein.

¹ J. D. DANA, Characteristics of Volcanoes from the Hawaiian Islands. New York 1891. Taf. 15. p. 332.

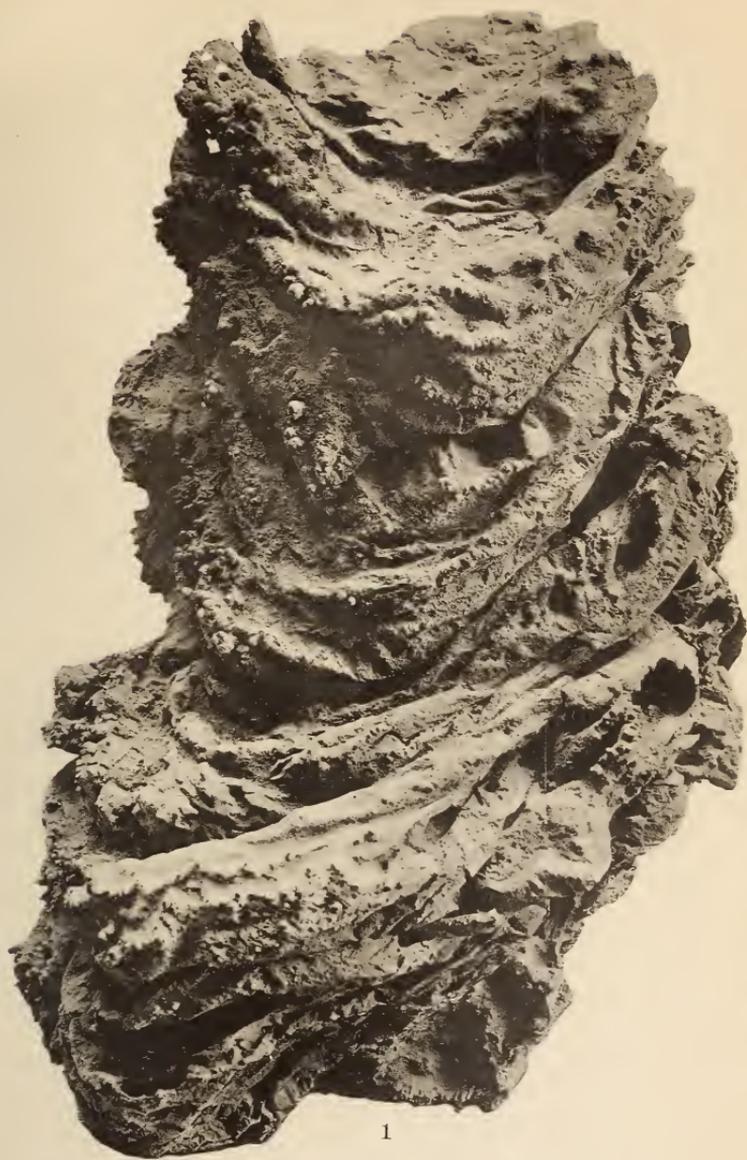
² T. ANDERSON, Volcanic studies in many lands. 1903. — BOMEY, Volcanoes. p. 87.

³ H. ERKES, Neue Beiträge zur Kenntnis Inner-Islands. Mitteil. Vereins f. Erdkunde. Dresden 1914. 2. p. 103.

⁴ E. HAARMANN, Über eine Lavahöhle in Mexiko. Zeitschr. deutsch. geol. Ges. Berlin 1911. Monatsber. p. 16.

Tafel-Erklärung.**Tafel XII—XV.**

- Fig. 1. Seitenausfluß des Magmas an den Wänden der Lavahöhlen.
" 2. Lavastalagmit, sogen. Tröpfchenkegel.
" 3. Lavakaskade des sekundären Lavastromes im Innern der Lavahöhlen. Der rechte Rand der Photographie zeigt die Linie des früheren Magmaniveaus.
" 4. Staukuppe, gebildet durch das Empordringen des Magmas am Boden der Lavakanäle. Die Decke ist mit kleinen Stalaktiten bedeckt.
" 5. Deckeneinsturz im Innern der Höhlen.
" 6. Boden der Lavahöhlen mit der Oberfläche des sekundären Stromes.
" 7. Inneres eines Lavakanales; die Decke mit zahlreichen Stalaktiten; der Boden mit dem sekundären Lavastrome.



Lichtdruck Carl Ebner, Kunstanst., Stuttg.

E. Wittich: Lavahöhlen im Pedregal von San Angel bei Mexiko.



Lichtdruck C. Ebner, Kunstanst., Stuttgt.

E. Wittich: Lavahöhlen im Pedregal von San Angel bei Mexiko.



4



5

Lichtdruck Carl Ebner, Kunstanst., Stuttgt.

E. Wittich: Lavahöhlen im Pedregal von San Angel bei Mexiko.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1916

Band/Volume: [1916](#)

Autor(en)/Author(s): Wittich Ernst Ludwig Maximilian Emil

Artikel/Article: [Über Lavahöhlen im Pedregal von San-Angel bei Mexiko. 126-133](#)