

Neue Aufschlüsse im Lavafeld von Coyoacán bei Mexiko.

Von

Dr. Ernst Wittich in Mexiko.

Mit Taf. III—VI.

Die Sierra des Ajusco-Zuges bildet die südwestliche Abgrenzung der Hochebene von Mexiko. Am Nordabhange des Gebirges, direkt unter dem 3990 m hohen Hauptgipfel, dem „Ajusco“, gewahrt man schon von der Stadt Mexiko aus einen kleinen Vulkankegel, den Xitle, von dem ein mächtiger Lavastrom bergab fließt, um sich dann in der Ebene weit auszubreiten. Der Strom, hier bekannt unter dem Namen „El Pedregál“, hat von der Ausbruchsstelle bis zu seiner bogenförmigen Nordgrenze eine Erstreckung von rund 12 km, der nördlichste Punkt liegt in Coyoacán, einer Vorstadt von Mexiko, etwa 6 km von der Hauptstadt entfernt. An der Peripherie im Norden liegen außerdem die später noch erwähnten Städte Tlalpam und San Angel. Der Stirnrand des Stromes hat etwa 8 km Länge; das ganze von der Lava bedeckte Gebiet umfaßt 70—80 qkm.

Dieser Erguß stammt aus einer Spalte dicht unterhalb des Xitlekraters; es ist wohl der größte und wahrscheinlich auch der letzte Ausbruch in der Hochebene von Anahuac.

Die Oberfläche gewährt den Anblick eines vulkanischen Malpais; eine anziehende Schilderung desselben gibt G. VOM RATH (Sitz.-Ber. Nat. Ver. Rh. u. W. Bonn 1884. 41. 108).

Oberfläche und Unterseite des Stromes zeigen charakteristische Flußformen eines zähen, gasarmen Magmas; kon-

zentrische Wülste, strickartige Runzeln u. a. m., bald aufgestaut zu Gewölben, bald wieder an tiefen Rissen eingestürzt.

Unter der Rindenpartie wird das Gestein bis auf etwa 2 m Tiefe durchsetzt von Blasenzügen und vielen großen, fluidalgestreckten Hohlräumen, in die oft Lavastalaktiten und Magmatropfen von einigen Zentimeter Größe hineinragen. Zuweilen erreichen diese horizontal gezogenen Poren über 30 cm Länge und verursachen eine bankige Absonderung. Unter dieser porösen Partie folgt dann das dichte, blasenarme Gestein, ein körniger, hellgrauer Basalt. Er enthält massenhaft Olivinkörner, die durch ihre Frische sehr auffallen. Eingebettet sind sie in einer körnigen Grundmasse, die aus Plagioklasen, Augiten, Magnet Eisen (wohl auch Ilmenit) und etwas Glasbasis sich zusammensetzt.

Eine genauere petrographische Beschreibung dieser Pedregal-Lava geben FELIX und LENK (Beitr. z. Geol. u. Pal. d. Republ. Mexiko. I. p. 88 u. 102).

Hypersthen und Hornblende fehlt völlig und Augit tritt zurück, so daß das Pedregal auch petrographisch hier eine isolierte Stellung einnimmt.

Naturgemäß zeigt auch die Sohle des Stromes Flußformen und Rindenerstarrung, wenn auch nicht in dem Maße wie die Oberfläche. Gasporen, die sich aus dem Wasser der liegenden Aschen entwickelten, durchdringen ebenso die Basalpartie der Lava, freilich in größerer Menge nur an den später erörterten Explosionsröhren.

Im Innern des Stromes, soweit dasselbe durch einige wenige Steinbrüche aufgeschlossen ist, zeigt der Basalt säulige Absonderung, eigentümliche horizontale Streifen scheinen auf Neigung zur plattigen Absonderung hinzudeuten. Durchbrüche des nachdringenden Magmas durch die erstarrte Kruste und nachträgliche Überdeckung des primären Stromes durch einen sekundären Lavaerguß sieht man häufig am Stirnrande; am besten bei San Angel, wo es zum Ausbruch eines breiten sekundären Stromes gekommen ist. Kleinere solcher sekundärer Einbrüche lassen oft eine Fächerstellung der Basaltsäulen erkennen (Taf. III).

Die gesamte Mächtigkeit der Pedregallava beträgt nahe der Nordgrenze 8—10 m, verjüngt sich natürlich gegen den Rand hin.

Die Unterlage des Basaltstromes bilden vulkanische Aschen, die an einigen Stellen Topfscherben enthalten, also Spuren menschlicher Siedelungen vor dem Lavaausbruch. Bis jetzt sind diese Schichten in einigen Steinbrüchen bis auf 1 m Tiefe angeschnitten, sie zeigen folgendes Profil:

1. Basis des Lavastromes; darunter:
2. Schwarze, sandige Asche, zuweilen mit kleinen Andesiten und Lagen von Bachgeröllen; Topfscherben sind selten. Mächtigkeit 10—50 cm; deutliche Wasserschichtung.
3. Graue, feine Aschenschicht mit vielen hellen Scherben, undeutlich geschichtet, 10—20 cm.

In beiden Schichten Pflanzenreste, die durch trockene Destillation ihre organische Substanz verloren, das anorganische Zellgerüst blieb sehr gut erhalten.

4. Schwarze Schicht von vulkanischen Aschen und Tonen, humos, oft mit groben Ajusco-Geröllen; undeutlich stenglig absondert, zahlreiche Tonscherben; 30—40 cm stark.
5. Gelbgrauer Lehm mit vielen Holzkohlenresten, Topfscherben; diese Schicht ähnelt den Kulturschichten in unserem verlehnten Löß. In diesen Lagen steht die Sohle des tiefsten Steinbruches; die Mächtigkeit jener Kulturschicht beträgt über 30 cm.

Alle diese Erscheinungen sind von ähnlichen Lavaergüssen bereits bekannt, und von Besuchern des Pedregals beim Geologenkongreß in Mexiko¹ wohl auch beobachtet worden.

Explosionskanäle (Diatrèmes).

(Siehe Taf. IV—VI.)

Das Auftreten deutlicher Explosionskanäle in der Lava scheint mir dagegen bisher weder hier noch anderwärts konstatiert worden zu sein.

An der Nordgrenze des Pedregals in den Steinbrüchen bei Coyoacán und Huipulco, nahe der Stadt Tlalpam, wird der Basaltstrom durchsetzt von einer Reihe von Kaminen, die von der unterlagernden Asche senkrecht bis zur Stromoberfläche aufsteigen, wo sie dann kleine Einsenkungen bilden. Der schönste und deutlichste dieser Explosionskanäle, der zugleich am klarsten seine Entstehung erkennen läßt, liegt bei der Stadt Coyoacán (Taf. IV). Er beginnt auf den liegenden Aschenschichten mit einer 4 m breiten, ca. 75 cm hohen,

¹ Ez. ORDOÑEZ, Excursion au Pedregal de San Angel. Compt. rend. de la X. Sess. du Congr. geol. intern. Mexico 1906.

gewölbeartigen Auftreibung der Stromsohle; in diese Aufwölbung hinein hängen Lavafetzen, ebenso bildet schlackige und spratzige Lava die Auskleidung der Wände. An einer Stelle mündet dieses Gewölbe aus in einen senkrechten Kanal, der mit engem Schlund beginnt und nach oben sich erweitert. Soweit sich bei dem heutigen Stand des Steinbruches erkennen läßt, hat der Kamin langovalen Querschnitt von 40 cm unterem und ca. 75 cm oberem Durchmesser. Im Innern ist er erfüllt mit Schollen von zerspratzter Lava, die locker aufeinanderliegen, von den Rändern gehen zahlreiche große Risse in den festen Basalt und in den Kanal hinein hängen gebogene Lavafetzen und Schollen, die alle an der Oberfläche Corrosion durch überhitztes Wasser erkennen lassen. Die ganze locker angehäufte Füllmasse macht den Eindruck eines auf Wasser zerspratzten Metallschmelzflusses. An der Oberfläche des Explosionsrohres hat sich eine kleine runde Einsenkung von etwa 1 m Tiefe gebildet, ein „Spratznapf“, von dem aus weite Sprünge die Stromrinde durchsetzen.

Außer diesem Kamin von Coyoacán fand ich weiter östlich bei Huipulco noch weitere 14 solcher Durchbruchsröhren nahe beieinander (Taf. V); ebenso trifft man sie bei Tlalpam. Hier sieht man auch zuweilen, daß von dem basalen Dampfraum oft mehrere Explosionen erfolgten, die aber nicht alle bis zur Oberfläche durchbrachen und manche kleinere Kamine blieben mitten im Basalt stecken.

Daß es sich bei allen diesen Erscheinungen um Explosionschlöte handelt, die durch Überhitzung des Grundwassers entstanden, ist zweifellos; es sind ähnliche Vorgänge, wie die „phreatischen Explosionen“, von denen E. SUESS spricht (Antlitz d. Erde. III. 2. p. 655). Die Basis des Pedregals, jene erwähnten Aschenmassen, bilden nämlich einen starken Wasserhorizont, der weiter im Osten zutage ausgeht. Ganz nahe dem Steinbruch von Huipulco auf dem Gebiete der Hacienda San Antonio Coapa steigt der Grundwasserspiegel heute noch bis auf rund 50 cm unter der Oberfläche, und dabei ist das Grundwasser in der Ebene von Mexiko bedeutend zurückgegangen.

Wenn die zähflüssige Lava sich über eine solche Wasserstelle hinwälzte, so mußte eine ungeheure Dampfentwicklung

stattfinden. Konnte der Dampf nicht entweichen infolge der Überdeckung mit Lava, deren Temperatur wohl nicht unter 700° herunterging, so war eine außerordentliche Drucksteigerung des überhitzten Dampfes oder des Wassers die Folge. Die Basis des Stromes wurde zu jener gewölbartigen Erweiterung aufgetrieben, zugleich drangen Dampfblasen in das umgebende Magma ein. Endlich erfolgte die Explosion, vielleicht nach Art des LEIDENFROST'schen Phänomens, an der Stelle des geringsten Widerstandes. Die breiige Lava wurde an einer oder mehreren Stellen durchschlagen, die Kaminränder aufgerissen, wie die Wände bei einer Kesselexplosion, die halberstarre Lava floß etwas nach in den Kanal, während die erstarrte Oberfläche in Schollen zerriß (Taf. VI). Im Schußrohr wurde die Lava zerspritzt und in Fetzen ausgeschleudert, die z. T. wieder in den Kanal zurückfielen.

Durch das Nachsacken des Magmas blieb zuweilen oben eine maarartige Vertiefung, der kleine „Spratznapf“. Da, wo diese Explosionskamme senkrecht aufsteigen, kann der Strom kaum noch im Fluß gewesen sein, anderseits deutet das erwähnte Einsinken der Lava auf eine noch nicht völlige Erstarrung hin. Auch die Lavastalaktiten in manchen großen Blasenräumen sprechen für eine Temperatur nahe dem Erstarrungspunkt. Ein solcher Kanal wird natürlich noch längere Zeit als Fumarolentrichter gedient haben.

Ohne Stellung nehmen zu wollen zu der Frage nach dem dynamischen Verhalten des Magmas und der Eruptionsgase, kann man sich bei der Betrachtung der beschriebenen Explosionskanäle nicht verhehlen, daß dem überhitzten Wasserdampf bei vulkanischen Ausbrüchen beträchtliche dynamische Wirkungen zugesprochen werden müssen.

Freilich unterscheiden sich die hiesigen Schußröhren von den bisher bekannten Explosionsschloten wesentlich. Im Pedregal waren die explodierten Wasser vados, Grundwasser im Liegenden. Daher war die Explosionstemperatur niedriger, so daß keine Schmelzung des durchschossenen Gesteins eintrat. Letzteres war das erumpierte Magma selbst und der Schußkanal hat sich daher wieder mit derselben Lava gefüllt. Die ganze Eruption beschränkte sich also auf eine exogene Gasentbindung, bei der das Magma aktiv und passiv

beteiligt war. Das kleine Maar, der „Spratznapf“, liegt daher auf der eigenen Lava, nicht im überlagernden Gebirge.

Ähnlich denkt sich C. DÖLTER den Vorgang der Maarbildung überhaupt. „Die Ursache der Maare, Explosionskrater, dürfte in plötzlicher, massenhafter Dampfentwicklung liegen, bei welcher auch das Oberflächenwasser, vadoses Wasser, eine Rolle spielt.“ Petrogenesis 1906.

Experimentel wurden solche Durchschlagskanäle hergestellt von A. DAUBRÉE (Experiences sur les actions exercées sur les roches par des gaz doués de très fortes pressions et mouvements très rapides. Compt. rend. Paris 1890. p. 767, 857). Gesteinsplatten, u. a. Granitplatten, die in einem Rohr eingeschlossen waren, wurden von den Gasen einer künstlichen Explosion durchlöchert. DAUBRÉE nannte diese Kanäle Diatrèmes.

Artefakte unter der Lava.

Die Aufschlüsse in der Lava des Pedregals geben aber auch einen Anhaltspunkt für die zeitliche Datierung des vulkanischen Ausbruchs. Wie oben in dem Profil bemerkt, kommen in dem Liegenden des Basaltstromes, in den Aschenschichten, des öfteren Topfscherben vor. In der Literatur wird erwähnt, daß man auch Menschenknochen, Statuetten u. a. m. gefunden habe. Nach mehrfachem sorgfältigen Absuchen der Fundstätten mit Herrn H. BEYER, einem archäologischen Fachmann, habe ich die Überzeugung, daß man indianische Überreste von der Oberfläche des Lavastromes mit den älteren aus dem Liegenden verwechselt hat. Andererseits konnten wir keramische Reste aus den Aschen unter der Lavasohle eigenhändig ausgraben. Diese absolut sicheren und wichtigen Funde sollen demnächst vom archäologischen Standpunkt aus von meinem Begleiter behandelt werden; hier sei darüber nur kurz folgendes mitgeteilt.

Die Scherben zeigen keinerlei Ornamente, Zeichnungen oder dergleichen, sie scheinen also auf eine primitive Kultur hinzudeuten, beweisen aber, daß diese Gegend vor dem letzten Ausbruch des Xitle bereits besiedelt war. Wie schon FELIX und LENK bemerken, denen jene archäologischen Funde bekannt waren¹, enthalten die Legenden der Azteken keine

¹ FELIX und LENK. Beiträge z. Geol. u. Pal. d. Rep. Mex. 1889 p. 88. I.

Nachricht von einer Eruption des Xitle und eine so gewaltige Katastrophe wäre sicher nicht verschwiegen worden. Es muß dieselbe vielmehr lange vor dem Eindringen der Azteken um 1325 stattgefunden haben, so daß sich die Erinnerung daran bereits verwischt hatte.

Die beiden Autoren verlegen diesen letzten vulkanischen Ausbruch ins jüngere Diluvium. Dagegen glaubt G. VOM RATH „aus der vollkommenen Frische der Lava“ schließen zu dürfen, „daß hier in verhältnismäßig sehr später Zeit die vulkanische Tätigkeit noch wirksam war“.

Da bis jetzt noch keine Fossilien unter der Lava gefunden wurden, so ist eine genaue Datierung noch nicht möglich; vielleicht gestatten weitere Funde von Artefakten diese Frage auf archäologischer Grundlage zu lösen und so die letzte und größte vulkanische Eruption in der Hochebene von Anahuac zeitlich zu bestimmen.

Zum Schlusse möchte ich Herrn Dr. PAUL WAITZ für die freundliche Überlassung der beiden ausgezeichneten Photographien Taf. III und IV meinen verbindlichsten Dank sagen.

Tafel-Erklärungen.

Tafel III.

Steinbruch Coyoacán. Fächerstellung der Basaltsäulen in sekundärem Lavadurchbruch. Dr. WAITZ phot.

Tafel IV.

Explosionsschlot im Steinbruch bei Coyoacán, an deren Basis mit dem Dampfraum. Unter dem Strom rechts sind die unterlagernden Aschen aufgeschlossen, links undeutlich. Der Baum oben — ein Schinus molle — steht in der Einsenkung. Dr. WAITZ phot.

Tafel V.

Explosionskanal bei Huipulco-Tlalpam. An der Sole Austritt des Grundwassers. Autor phot.

Tafel VI.

Explosionskanal bei Huipulco nahe bei No. 3. Oberer Teil, in größerem Maßstab, zeigt das Innere des Kanals und Einsenkung der Oberfläche. Autor phot.



Lithdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

Dr. Waitz phot.

E. Wittich: Aufschlüsse im Lavafeld von Coyoacán.



Lichtdruck der Hofkammeranstalt von Martin Kommel & Co., Stuttgart

Dr. Waitz phot.

E. Wittich: Aufschlüsse im Lavafeld von Coyoacán.



Autor phot.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

E. Wittich: Aufschlüsse im Lavafeld von Coyoacán.



Autor phot.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

E. Wittich: Aufschlüsse im Lavafeld von Coyoacán.

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: 1910

Band/Volume: [1910_2](#)

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

Artikel/Article: [Neue Aufschlüsse im Lavafeld von Coyoacán bei Mexiko. 131-137](#)