

2. Dampfquellen und Schlammvulkane in S. Salvador.

VON HERRN CARL SAPPER in Coban.

Von jeher haben die Schlammvulkane, Dampf- und Heisswasserquellen von S. Salvador (hier theils Infiernillos, theils Ausoles genannt) die Aufmerksamkeit der Reisenden auf sich gezogen, und schon im 16. Jahrhundert hat Don DIEGO DE PALACIO einige derselben beschrieben. Indem KARL VON SEEBACH¹⁾ in seinem nachgelassenen Buche (p. 179) letztere Thatsache erwähnt, fügt er zugleich hinzu, dass dieselben seit PALACIO'S Reise 1576 im Allgemeinen wenig Veränderungen erlitten haben. Freilich hebt er gleichzeitig hervor, dass ein Vergleich der früheren Beschreibungen der Ausoles von Ahuachapan mit den Angaben von DOLLFUS und MONTSERRAT²⁾ erkennen lässt, dass einmal früher höhere Wärmegrade herrschten und zweitens erst kurz vor der Reise der beiden französischen Geologen sich die schönen kleinen Schlammvulkane bildeten, welche DOLLFUS und MONTSERRAT in ihrem Werke (t. 11) abgebildet haben. Dieselben existiren gegenwärtig nicht mehr (wenigstens nicht in der beschriebenen Gestalt) und haben demnach nur eine vorübergehende Phase der Ausoles dargestellt. Uebrigens ist eine starke Veränderlichkeit der äusserlichen Erscheinung dieser Infiernillos und Ausoles von vornherein zu erwarten, wenn wirklich, wie ich mit DOLLFUS und MONTSERRAT, sowie mit C. RENSON³⁾ annehme, die Ursache des ganzen Phänomens in Gasen und Wasserdämpfen zu suchen ist, welche aus tiefen Erdschichten hervorquellen und erst in oberflächlichen Lagen auf Wasser und Schlamm treffen.

Ich selbst habe wegen Verlustes meines Thermometers und wegen Mangels an chemischen Reagentien bei meinem Besuch einiger Ausoles von Ahuachapan und der Infiernillos von S. Vicente kein neues Material über die thermischen und chemischen Ver-

¹⁾ Vulkane Centralamerikas,

²⁾ Voyage géologique dans les républiques de Guatemala y de Salvador. Paris 1868.

³⁾ Informe sobre los ausoles de Ahuachapan, in „La Universidad“, 1888, (1), No. 2. S. Salvador.

hältnisse derselben bringen können, allein die früheren Untersuchungen von DOLLFUS und MONTERRAT einerseits, von C. RENSON andererseits sind hinreichend, um dieselben klarzulegen: Die aus tiefen Erdschichten mit mehr oder minder grosser Heftigkeit hervorströmenden Gase bestehen vorzugsweise aus Wasserdampf, welchem sich wechselnde Mengen von Schwefelwasserstoff und schwefliger Säure nebst Spuren von Kohlensäure, Stickstoff und Sauerstoff beimengen. Die stark erhitzten Gase entströmen öfters unmittelbar dem Schooss der Erde aus Oeffnungen von mannigfacher Gestalt und Grösse (Dampfquellen); häufig aber treffen sie auch in oberflächlichen Schichten auf Wasser, das nun in Form heisser Quellen zu Tage tritt. In diesem Wasser condensirt sich der Wasserdampf; Schwefelwasserstoff und schweflige Säure lösen sich darin auf, und der Rest der Gase steigt in Blasen auf. Die Erhitzung des Wassers durch die heissen Dämpfe ist natürlich je nach der Dauer der Einwirkung und der ursprünglichen Temperatur der Dämpfe selbst verschieden, und wenn auch die aufsteigenden Gasblasen den Anschein hervorrufen, als ob das Wasser siede, so haben doch sowohl DOLLFUS und MONTERRAT, als auch RENSON in einer Reihe von Fällen nachgewiesen, dass sich die Temperatur des Wassers manchmal weit unter dem Siedepunkt befand. Wo die heissen Quellen in thonigem Erdreich münden, enthalten sie häufig fein vertheilten Thon suspendirt, der theils grau, theils durch Eisenoxyd roth oder braun gefärbt ist. Ist nur wenig Thon im Wasser suspendirt, so bleibt dasselbe dünnflüssig, so dass die Gasblasen leicht in der Flüssigkeit aufsteigen können: die Klarwasserquelle ist zur Schlammquelle geworden. Ist aber viel Thon im Wasser suspendirt, so wird die Flüssigkeit zähflüssig; es bedarf dann schon einer gewissen Spannung, bis die Gase durch die zähe Flüssigkeit hindurchbrechen können, und ferner bedarf es einer gewissen Zeit, bis die Gase diese Spannung erreicht haben: es werden daher grosse Gasblasen in mehr oder minder regelmässigen Zwischenräumen mit einer gewissen explosiven Gewalt herausbrechen, und der dabei herausgeschleuderte oder überfliessende zähe Schlamm wird die Ränder der Quelle allmählich erhöhen und kann so schliesslich vollkommene Schlammvulkane erzeugen, wie sie DOLLFUS und MONTERRAT beobachtet haben. Es kann aber auch der Fall eintreten, dass der Kanal sich verstopft, durch welchen die Gase aus dem Innern der Erde hervorquellen, und dass schliesslich erst ein gewaltsamer explosiver Durchbruch die Bahn wieder frei machen kann: in der That berichtet J. PUENTE¹⁾

¹⁾ La Universidad, 1888, (1), No. 2, p. 22.

von einer derartigen Eruption des Ausol von El Zapote, welche etwa 20 Jahre vor seinem Berichte (also etwa Ende der sechziger Jahre) stattgefunden haben soll: dieser Ausol bestand ursprünglich aus einem kleinen See von etwa 20 m Durchmesser; nach einer heftigen Detonation aber war derselbe verschwunden, und an seine Stelle waren mehrere Schlammquellen mit Schwefelgehalt getreten.

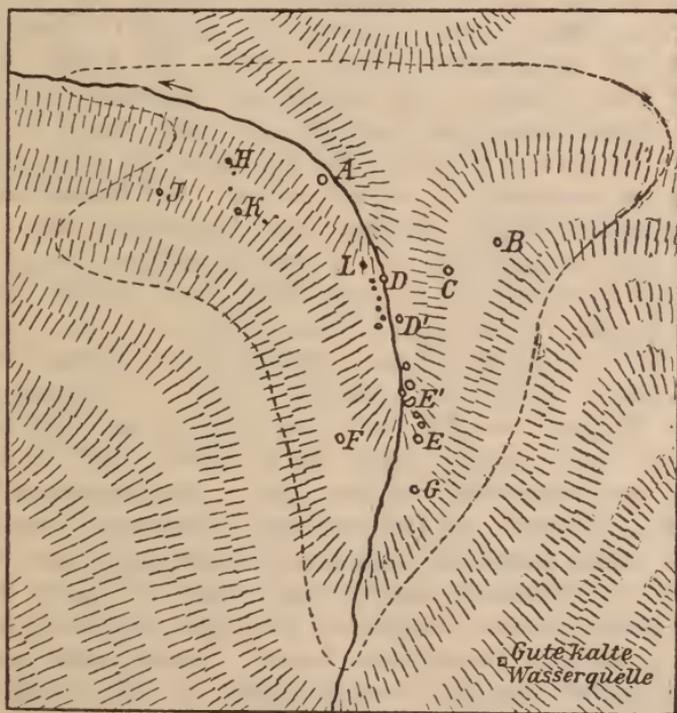
Angesichts solcher Verhältnisse ist es leicht verständlich, dass die äussere Erscheinung der Ausoles und Infernillos rasch und gründlich sich ändern kann, insbesondere an Stellen, wo das Gestein weich und stark zersetzt ist (Thon z. B.) und die Gase und Wasser also auch leicht sich neue Wege bahnen können. Dabei bleibt aber der allgemeine Charakter gleichartig, so lange an solchen Stellen die Gasexhalationen nicht versiegen: man beobachtet Dampf- und Wasserquellen, welche letztere häufig Schlamm führen oder auch Schlammtümpel bilden, in denen Gasblasen aufsteigen; das benachbarte Gestein ist zersetzt, die ganze Umgebung vegetationslos oder nur mit dürftigen Moosen, Gräsern oder verkrüppelten Sträuchern bewachsen; da und dort erblickt man Schwefel und Alaun als Ausblühtungsprodukt, auch Krystalle von schwefelsaurem Kalk, welche durch Kugelalgen grün gefärbt sind, sowie mannigfach gefärbte Absätze der einzelnen Quellen.

Das Veränderliche an den Ausoles ist also ihre äussere Erscheinung, die Anordnung der Quellen und der Grad ihrer Thätigkeit. Es wäre daher von Interesse, von Zeit zu Zeit den jeweiligen Stand derselben durch Beschreibung und Situationspläne festzulegen, um auf diese Weise ein Bild von der Thätigkeit und den Veränderungen dieser interessanten Naturerscheinungen zu bekommen. In diesem Sinne möchte ich an dieser Stelle meine eigenen Beobachtungen nebst einigen Angaben aus dem in Europa schwer erhältlichen „Informe“ von C. RENSON mittheilen, bemerke aber in Bezug auf die beigegebenen Situationspläne, dass dieselben nur Skizzen sind, welche ich an Ort und Stelle nach dem Augenmaass und gestützt auf eine Anzahl von Peilungen und auf Abschreitung einzelner Strecken anfertigte. Trotzdem dürfte die Genauigkeit hinreichend sein, um einen klaren Begriff von der Vertheilung der einzelnen Quellen zu geben und späteren Forschern einen sichereren Anhalt zum Vergleich zu gewähren, als blossе Beschreibungen thun könnten.

Die Infernillos von Chinameca habe ich nicht persönlich besucht; sie sind uns nur durch die Beschreibung von DOLLFUS und MONTSERRAT bekannt (l. c., p. 364 ff.). Dagegen besuchte ich am 9. März 1895 die Infernillos von S. Vicente, deren

Dampfsäulen schon aus weiter Entfernung sichtbar sind. Ich konnte dabei feststellen, dass dieselben seit dem Besuche von DOLLFUS und MONTERRAT (19. April 1866) sowohl an Intensität, wie in der Art der Erscheinungen Veränderungen erlitten haben. Leider geben die französischen Forscher keinen Situationsplan, so dass die Identificirung der einzelnen Quellen kaum möglich ist. Immerhin erkennt man aus ihrer Beschreibung (l. c., p. 368 ff.), dass die Haupt-Ausbruchsstelle damals ungefähr bei E' sich befunden haben muss, während der von ihnen beschriebene kleine Schlammvulkan aufgehört hat zu bestehen.

Figur 1.



Infernillos de S. Vicente.

Die Infernillos von San Vicente, welche schon 1576 von PALACIO erwähnt, 1841 von STEPHENS beschrieben wurden, befinden sich zu beiden Seiten eines kleinen Bächleins, welches in enger Schlucht an der nordnordwestlichen Flanke des Vulkans von S. Vicente heruntersinkt, in etwa 820 m Höhe. Soweit die Fumarolen und heißen Quellen reichen, ist das Gestein stark ersetzt und die Vegetation auf ein Minimum (Flechten und Moose)

beschränkt. Ueber dieses vegetationslose Gebiet, dessen Ausdehnung ich auf dem beigegebenen und den folgenden Situationsplänen durch gestrichelte Linien angedeutet habe, sind kleine und grössere Fumarolen und heisse Quellen ziemlich unregelmässig zerstreut; die bedeutendsten aber gruppieren sich längs einer etwa N 15° W streichenden Linie (Spalte). Schwefel und Alaun trifft man als Ausblühungen namentlich an den Rändern und Klüften der kleinen Fumarolen. Die wichtigeren Quellen habe ich auf dem Situationsplan mit besonderen Buchstaben eingezeichnet. B, C, J, H, K und L sind kleine, D und E ziemlich grosse Dampfquellen; die grösste aber ist A, aus welcher ein starker Dampfstrahl mit lautem, zischendem Getöse hervorbricht, während an ihrem Fuss und in ihrer unmittelbaren Umgebung auch kochende, schlammige Quellen sich befinden. F, G und D' sind heisse Quellen mit sprudelndem Wasser; einzelne der kleinen Quellen von D' sind schlammig. Die stärkste der kochenden Quellen ist E' unmittelbar neben dem Bachbett; sie zeigt etwa 1 m Durchmesser; der Sprudel in ihrer Mitte hat etwa 0,3 m Durchmesser und spritzt manchmal $\frac{1}{2}$ m hoch empor. Dem Wasserdampf ist Schwefelwasserstoff und schweflige Säure beigemischt, aber — dem Geruch nach zu schliessen — in ziemlich geringer Menge.

Noch berühmter als die Infernillos von S. Vicente sind die Ausoles von Ahuachapan, welche schon 1576 von PALACIO, dann 1637 von THOMAS GAGE, Anfangs dieses Jahrhunderts von MONTGOMERY, 1840 von STEPHAN, 1854 von SCHERZER und MORITZ WAGNER, im Mai 1866 von DOLLFUS und MONTSERRAT und Ende der achtziger Jahre von C. RENSON und J. PUENTE besucht und beschrieben worden sind. Die genannten Untersuchungen stammen von DOLLFUS und MONTSERRAT, sowie von RENSON, einem belgischen Chemiker, welcher damals an der Universität von S. Salvador als Professor wirkte. Während RENSON 5 verschiedene Ausoles beschrieben hat, haben die erst genannten Geologen nur eine Ausol-Stätte besucht, welche aber nicht mit voller Sicherheit identificirt werden kann, da die Localbeschreibung nicht klar genug ist und jedenfalls die von ihnen beschriebenen Schlammseen und Schlammvulkane nicht mehr existiren, wie ich durch mehrfache Umfrage bei den Anwohnern der Gegend feststellen konnte.

Die fünf von RENSON beschriebenen Ausoles heissen Valdivieso, El Zapote, El Playon de Salitre, La Labor und El Barreal; es soll aber ausserdem noch einige kleinere Ausoles in der Gegend geben; die bedeutendsten sind aber jedenfalls die genannten, zu welchen noch die Ausoles von Cuyanausul gerechnet werden müssen.

Wenn ich recht berichtet bin, so liegt der Ausol Valdivieso

nordwestlich vom Barreal in geringer Entfernung davon. Er besteht (nach RENSON) aus einer Klarwasserquelle von 85° C. und etlichen Schlammquellen. Von den Quellabsätzen hat RENSON zwei untersucht und folgendes Resultat gefunden:

	No. 1 (grün)	No. 2 (weiss)
Schwefelsaures Aluminium . . .	71,20 pCt.	90,6 pCt.
„ Eisen . . .	15,56 „	1,4 „
„ Calcium . . .	2,15 „	2,05 „
„ Magnesium . . .	0,53 „	0,75 „
Wasser	10,10 „	5 0 „

Der Ausol von El Zapote, welcher nach J. PUENTE, wie schon erwähnt, gegen Ende der achtziger Jahre eine grössere Eruption hatte, befindet sich südsüdöstlich vom Barreal mehrere Hundert Meter über demselben am Weg von Ahuachapan nach S. Juan de Dios und ist von Weitem durch seine Dampf Wolken kenntlich (etwa 1100 m über dem Meer). Der Thon zeigt nach RENSON 20 cm unter der Oberfläche eine Temperatur von $+ 95^{\circ}$ C. RENSON analysirte 2 Quellabsätze und fand:

	No. 1 (gelbgrün)	No. 2. (smaragdgrün)
Schwefelsaures Aluminium . . .	74,0 pCt.	1,0 pCt.
„ Eisen . . .	14,01 „	0,4 „
„ Calcium . . .	3,0 „	96,50 „
„ Magnesium . . .	Spuren	—
Wasser	8,9 „	—
Organische Substanzen . . .	—	2,0 „

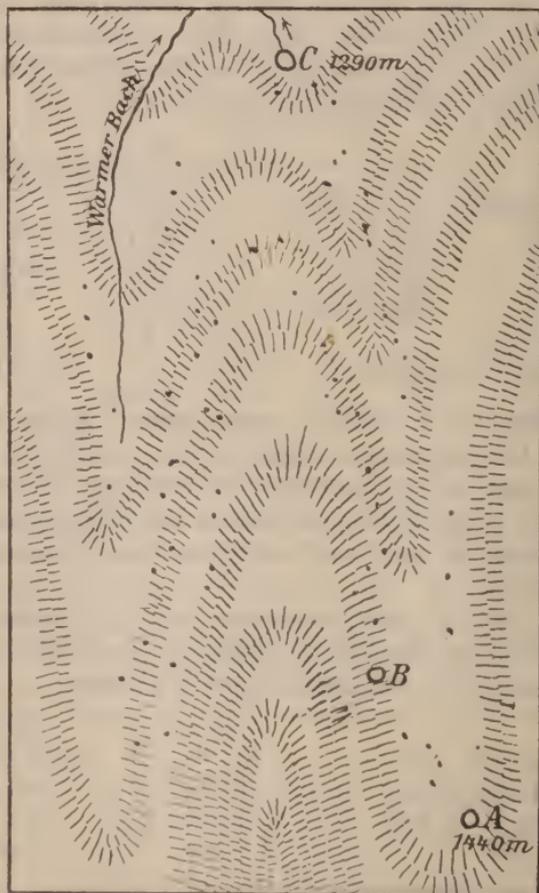
Der Playon de Salitre zeigt mehrere kleine Seen, aus welchen der Rio del Agua caliente mit ca. $+ 60^{\circ}$ C. entspringt. Dieser Ort liegt etwa 10 km in N 15° W vom Cuyanausol entfernt und war während meines Besuchs des letztgenannten Ausols in der Morgenkühle durch die zahlreichen aufsteigenden Dämpfe weithin sichtbar.

RENSON hat die Kalkconcretionen auf den Steinen der Seen (No. 1) und die im Thon der Oertlichkeit zerstreuten Kalksteine (No. 2) analysirt und folgende Resultate gefunden:

	No. 1.	No. 2.
Kohlensaurer Kalk . . .	22,50 pCt.	81,0 pCt.
Kieselsaurer Kalk . . .	73,08 „	—
Schwefelsaurer Kalk . . .	4,0 „	—
Eisenoxyd	—	1,5 „
Kieselsaure Thonerde und erdige Substanzen . . .	—	17,50 „
		2*

Die Ausoles von Cuyanausul sind am 30. Juni 1865 von K. v. SEEBACH besucht und kurz beschrieben worden (Vulkane Centralamericas, p. 176 ff.). Seiner Schilderung nach müssen die Ausoles um jene Zeit viel wasserreicher gewesen sein als zur Zeit meines Besuches, was freilich mit der verschiedenen Jahreszeit zusammenhängen mag: er besuchte diese Ausoles in der Regenzeit, ich in der Trockenzeit. Ich fand eine Menge kleiner heisser Quellen um und zwischen zwei grossentheils trockenen Bachrissen hervorsprudelnd, dazu auch 3 grosse Dampfquellen, von denen B und C zugleich mit Quellen kochenden Wassers in Verbindung stehen. Mit zischendem Getöse strömt der Dampf aus B hervor; noch stärker sind die Dampfausströmungen von A, wo man zugleich im Innern der Erde das brodelnde Geräusch kochen-

Figur 2.

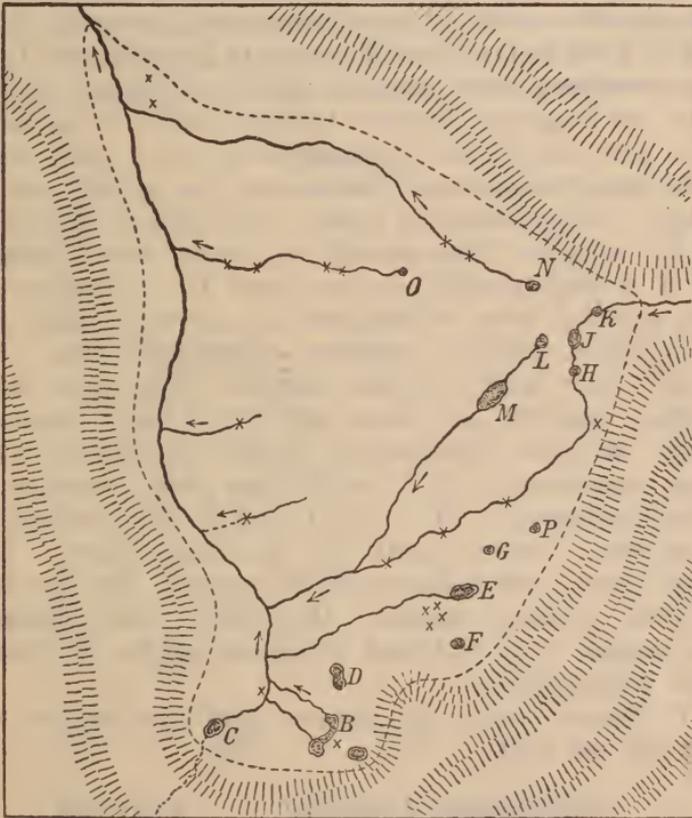


Ausoles de Cuyanausul.

den Wassers vernahm. Die stärkste Dampfquelle aber ist bei C, liegt 150 m tiefer als A in 1290 m am gleichen Berghang und stösst einen gewaltigen Dampfstrahl unter donnerähnlichem, weithin vernehmbarem Brausen hervor.

Die thätigsten aller Ausoles sind zur Zeit nach den Mittheilungen der Anwohner diejenigen von La Labor auf dem Gebiet von Don Onofrio Duran in 680 m Höhe gelegen. Diesen Ausoles entströmt, ebenso wie den vorigen, Wasserdampf, welcher

Figur 3.



Ausoles de La Labor.

nur mit wenig Schwefelwasserstoff geschwängert ist. Während aber die Dampfexhalationen am Cuyanausul stark vorherrschen, sind hier die kochenden Wasserquellen, oft mit starken Mengen suspendirten Thons beladen, weitaus überwiegend. In einem Falle (F) ist der Schlamm ziemlich zähflüssig, so dass eine gewisse explosive Gewalt nothwendig ist, um den Gasen freien Weg zu bahnen; die grossen Gasblasen brechen daher in unregelmässigen

Zwischenräumen von 1, 2 oder 3 Secunden mit einem über 100 m weit inmitten des allgemeinen Brodelns und Brausens hörbaren, unterirdisch klingenden Geräusch hervor und schleudern den zähen Schlamm mit Wucht vorwärts (bergabwärts); diese Art Schlammvulkan befindet sich im Grund eines trichterförmigen, etwa $1\frac{1}{2}$ m tiefen Loches, aus welchem zuweilen der Schlamm noch hoch hervorspritzt. Ebenso steigen dicke Gasblasen in einem kleinen rothen Schlammsee (E) auf, welcher eine Länge von etwa 4 m und eine Breite von 2 m erreicht; in demselben findet sich ein Sprudel von $\frac{1}{2}$ m Durchmesser am südlichen Ende. Eine andere Schlammquelle, welche an einen Schlammvulkan erinnert, aber doch von den durch DOLLFUS und MONTERRAT beschriebenen typischen Schlammvulkanen stark abweicht, ist bei N gelegen: eine sprudelnde, mit hellgrauem Schlamm beladene Quelle, welche manchmal $1\frac{1}{2}$ m hoch ihre Strahlen emporschiessen lässt, dabei aber wegen der Dünflüssigkeit des Fluidums nur eine niedrige und unvollständige Schlammumwallung besitzt. Eine andere ähnliche, noch stärkere hellgraue Schlammquelle (A) besitzt einen Sprudel von etwa 1 m Durchmesser, der manchmal $1\frac{1}{2}$ m aufspritzt; zuweilen überläuft diese Schlamquelle an ihrem Nordende. D ist ein 8 förmiger, kleiner, schwarzer Schlammsee, etwa 4 m lang und bis $1\frac{1}{2}$ m breit, von einer ungefähr $\frac{1}{2}$ m hohen Schlammumwallung umgeben, mit einem wohl 0.3 m hohen Sprudel. Mit X sind auf dem Situationsplan kleine schwärzliche Schlammquellen eingezeichnet: B, C und M sind kleine, kochende, rothe Schlammquelltümpel. H, J, K, L und O sind kochende Klarwasserquellen; letztere spritzt oft $\frac{1}{2}$ m hoch empor. Auch H ist eine heisse, hoch aufspritzende Wasserquelle, die aber zugleich ein wenig Schlamm enthält. Die einzige starke Dampfquelle dieser Ausoles ist G; unterhalb derselben befinden sich kochende, braune Schlammquellen.

C. REXSON theilt die Analyse eines Quellabsatzes von La Labor mit wie folgt:

Schwefelsaures Aluminium . . .	80,27 pCt.
„ Eisen . . .	10,00 „
„ Calcium . . .	2,00 „
„ Magnesium . . .	0,70 „
Wasser und Unreinigkeiten . . .	7,00 „

Das Erdreich im ganzen Bereich dieser Quellen ist fast ganz vegetationslos und manchmal empfindlich heiss, der Thon zudem oft sehr weich, so dass man nur mit grosser Vorsicht an den Rand der einzelnen Schlammquellen herankommen kann. Da

Ganze macht mit seinen brausenden und sprudelnden Quellen, den zischenden Dampfstrahlen und dem dumpfen, explosiven Geräusch der Gasblasen in den Schlammseen einen unheimlichen Eindruck.

Die Ausoles von La Labor liegen $6\frac{1}{2}$ km ostnordöstlich von Ahuachapan, 5 km nordnordwestlich vom Cuyanausul. Die Abflüsse der zahlreichen Quellen vereinigen sich zu einem kleinen, gegen Nordwesten fließenden Bache.

Im Verhältniss zu den grossartigen Phaenomenen von La Labor sind diejenigen des Barreal ziemlich geringfügig; man erhält aber daselbst den Eindruck, als ob die Intensität dieser Ausoles früher viel beträchtlicher gewesen wäre, und es ist höchst wahrscheinlich, dass sie identisch sind mit den Ausoles, welche DOLLFUS und MONTERRAT im Jahre 1866 besucht und in hervorragender Thätigkeit gefunden hatten. Die genannten Geologen

Figur 4.



Ausoles del Barreal.

sagen allerdings, dass jene Ausoles etwa 5 km nordöstlich von Ahuachapan sich befunden hätten, während der Barreal sich nur $3\frac{1}{2}$ km und zwar östlich von jener Stadt befindet. Da sie aber gleichzeitig angeben, sie befänden sich unmittelbar am Fuss des Berges, so müssen sie sich in der Angabe der Himmelsrichtung geirrt haben, da sich im Nordosten von Ahuachapan eine Hochebene ausdehnt; am Fusse des Berges aber befinden sich nur die Ausoles von La Labor und El Barreal, und da DOLLFUS und MONTERRAT ausdrücklich erwähnen, dass sie erstere, auf dem Gebiete des Herrn DURAN befindliche Ausoles nicht besucht haben, so können sie nur an den letzteren (Barreal) gewesen sein. Auch der Unterschied in der Entfernungsangabe spricht nicht gegen diese Annahme, da man auf der Strasse wohl 4 km braucht, um von Ahuachapan nach dem Barreal zu kommen, und ein Reisender bei roher Schätzung leicht einen Kilometer zu viel annehmen kann. Vergleicht man ferner meinen Situationsplan mit dem von DOLLFUS und MONTERRAT (t. 11) gegebenen, so sieht man, dass bei Annahme einer sehr stark herabgeminderten Thätigkeit beide recht wohl übereinstimmen: bei F wäre demnach der Ueberrest des kleineren Schlammsees; nördlich davon ist der auch von den französischen Geologen angedeutete Hügel, zur Rechten ein Bach, südlich von den Ausoles der Beginn des Berges, südöstlich von F noch Reste kleiner Schlammvulkane. Wenn der Schlammsee rechts und die grösseren Schlammvulkane nicht mehr vorhanden sind, so darf das nicht auffallen, da wenige tropische Gewitterregen genügen würden, die Schlammkegel solcher Miniaturvulkänchen wegzuwaschen, wenn die Thätigkeit einmal erloschen ist.

Nimmt man aber an, dass wirklich El Barreal von DOLLFUS und MONTERRAT beschrieben worden sei, so müsste eine sehr starke Veränderung constatirt werden: die von jenen erwähnte Fumarole 300 m östlich vom Barreal müsste erloschen, die heissen Quellen im Südosten müssten versiegt sein; ich habe sie jedenfalls nicht bemerkt noch davon gehört. Die Thätigkeit und der Wasserreichthum des Barreal selbst wären gleichzeitig stark herabgemindert. Möglicher Weise fanden auch die Wasser des Barreal einen anderen Ausweg als früher, und es scheint mir in der That — dem Geräusch nach zu schliessen — ein unterirdisches Bächlein von E aus über A nach Norden zu fliessen. Ich meinerseits habe die Ueberzeugung gewonnen, dass der Barreal im Jahre 1866 von DOLLFUS und MONTERRAT besucht wurde und damals jene Erscheinungen bot, welche von den genannten Forschern in ihrem Werke (p. 408—419) so anschaulich geschildert worden sind. Da aber ein strieter Beweis

nicht geliefert werden kann, ehe nicht alle Ausoles der Gegend genauer untersucht worden sind, so gehe ich hier nicht auf nähere Vergleiche und Vermuthungen ein, sondern beschränke mich auf eine kurze Beschreibung der von mir beobachteten Erscheinungen.

Mit A ist ein Einsturzloch bezeichnet, das sich offenbar erst vor Kurzem gebildet hatte (frische Bruchspalten!). Aus demselben entströmen Wasserdämpfe, in der Tiefe hört man Wasser sprudeln.

Bei B befinden sich 2 Einsturztrichter (früher wohl Schlammvulkane), von denen der südliche einen starken Dampfstrahl ausstösst. Dabei befinden sich kleine, etwa $\frac{1}{4}$ m hohe Hügelchen, welche aus weichem Schlamm bestehen und schwache Gasexhalationen ausströmen; diese kommen aus ziemlich tiefen unterirdischen Gängen, an deren Wänden zuweilen Schwefelkrystalle zu erkennen sind.

B' giebt die Lage eines unregelmässigen Einsturztrichters an, dessen Wände ziemlich viel Schwefelausblühungen zeigen; in seiner Tiefe hört man Wasser brodeln.

Bei D ist eine grosse, aber ohne viel Geräusch arbeitende Dampfquelle.

Bei G sind etliche Einsturzlöcher; nordwestlich davon ein zerstörter Schlammvulkan von noch $\frac{1}{2}$ m Höhe bei 2 m Breite und 3 m Länge mit einem bereits eingestürzten Kraterchen. Ueberall entströmt Wasserdampf, mit etwas Schwefelwasserstoff und wohl auch schwefeliger Säure vermenget.

Ein kleiner eingetrockneter Schlammsee mit vielen kleinen Verbindungslöchern und 2 grossen Einsturztrichtern von je $1\frac{1}{2}$ m Breite und Länge und 1 m Tiefe liegt bei F. Auf ihrem Grunde sieht man den ziemlich zähen, schwärzlichen Schlamm sprudeln. Runde, grosse, platzende Gasblasen erzeugen darin ein eigenthümliches dumpfes Geräusch. Die Gesamteinsenkung des Sees ist etwa 10 m lang und 3 m breit.

Ein anderer eingetrockneter Schlammsee (C) liegt in einer etwa 1 m tiefen Einsenkung; am Grunde derselben befinden sich einige Löcher, in deren Tiefe man es brodeln hört. Der tiefere Theil der Einsenkung mag etwa 8 m lang und 3 m breit sein; die Gesamteinsenkung ist ca. 20 m lang und 10 m breit.

Nahe dabei befindet sich eine etwa 3 m tiefe, schief nach Süden sich einsenkende Höhle (E), in deren Tiefe das Wasser sprudelt.

Das Erdreich (Thon) fühlt sich in dieser ganzen Nachbarschaft warm an und ist von Hohlräumen durchzogen, in deren einen mein indianischer Begleiter mit dem Fuss einbrach und schmerzhaft hohe Temperaturen dabei fühlte. Ich gewann den

Eindruck, als ob unter F, B', B. C und E ein oder mehrere unterirdische Schlammseen sich befänden, welche einen unterirdischen Abfluss besäßen. Diese ganze Strecke ist völlig vegetationslos. Oestlich davon befindet sich eine steinige vegetationsarme Fläche mit schwachen Dampfexhalationen.

C. RENSON untersuchte einen Quellabsatz dieser Ausoles und fand:

Schwefelsaures Aluminium	. . .	67,00 pCt.
„ Eisen	20,60 „
„ Calcium	. . .	1,90 „
„ Magnesium	. . .	0,40 „
Wasser und erdige Substanzen	. . .	10,00 „

So unvollständig auch vorstehende Beschreibungen und die beigegebenen Situationspläne der von mir besuchten Ausoles sein mögen, so dürften sie doch hinreichen, um einen klaren Begriff von den Phänomenen dieser interessanten Naturerscheinungen zu geben, welche vermöge ihrer Wandelbarkeit und der allmählichen Uebergänge von einfachen Dampfquellen bis zu echten Schlammvulkanen eine wahre Proteusnatur besitzen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1896

Band/Volume: [48](#)

Autor(en)/Author(s): Sapper Karl

Artikel/Article: [Dampfquelle und Schlammvulkane in S. Salvador. 14-26](#)