

8. Mittheilungen von der Westküste Nordamerikas.

Von Herrn F. Baron RICHTHOFEN in San Francisco, Cal.

II.

Lagerstätten vulkanischer Gesteine.

Nach den allgemeinen Bemerkungen über die neueren Eruptivgesteine, welche in der vorhergehenden „Mittheilung“ niedergelegt sind, beabsichtige ich im Folgenden, zur Begründung und Erläuterung derselben, einzelne besonders interessante Vorkommnisse jener Gesteine oder von Verhältnissen, welche mit ihren Ausbrüchen in Zusammenhang stehen, zu beschreiben. Ich hoffe dem Verzeichniss weiterhin andere hinzuzufügen, welche noch genauerer Untersuchung bedürfen.

1. Der Vulkan Lassen's Peak.

Im nördlichen Californien, einer von der Natur in Beziehung auf landschaftliche Schönheit spärlich ausgestatteten Gegend, erheben sich zwei Vulkane, welche sich durch Höhe und freie Stellung auszeichnen und der Landschaft mehr zur Zierde gereichen und ihr mehr Charakter verleihen als die zahlreichen Gebirgskämme ihrer Umgebung. Voran unter ihnen steht der Mount Shasta oder Shasta Peak, der sich als ein freier Kegel mit sanfter Böschung aus einem dreitausend Fuss hohen Hügel-lande erhebt und zur Meereshöhe von 14,442 Fuss ansteigt.*) Er gehört zu den landschaftlich schönsten Vulkanen der Erde durch die reinen geschwungenen Linien des majestätischen, im oberen Drittheil seiner relativen Höhe mit Schnee bedeckten Kegels. Man kann ihn in Beziehung auf malerische Schönheit dem Fusi-yama vergleichen. Er übertrifft diesen an Höhe,

*) Die Messung wurde von Professor J. D. WHITNEY bei einer Besteigung im Jahre 1864 mit einem GREEN'schen Gefässbarometer ausgeführt. Eine Beschreibung dieser interessanten Besteigung ist im Report of the Geological Survey of California, Geology, Vol. I. (1865) mitgetheilt.

aber es fehlt ihm die zauberische Umgebung des japanischen Vulkans.

Ungefähr fünfzehn geographische Meilen in südlicher Richtung von diesem erhabenen Gipfel steigt der Lassen's Butte oder Peak auf, dessen Meereshöhe im Jahre 1863 bei der ersten Besteigung des Gipfels durch die Herren W. H. BREWER und CLARENCE KING (beide damals bei der geognostischen Landesaufnahme von Californien beschäftigt) zu 10,577 Fuss barometrisch bestimmt wurden. Auch dieser Berg ist eine Landmarke für das nördliche Californien, wiewohl er nicht freisteht wie der Mount Shasta, sondern nur der höchste Gipfel eines ungefähr eine Meile langen Grates ist, dem sich im Osten und Südosten verschiedene 7000 bis 9000 Fuss hohe Gipfel anschliessen.

Orographische Stellung zur Sierra Nevada.

Die orographische Stellung dieser beiden Vulkane tritt in eigenthümlicher Weise hervor, wenn man von Süden her kommt. Durch mehrere Breitengrade behält die Sierra Nevada den Charakter eines vielgipfeligen Kammes mit steilem östlichen Abfall nach der Hochfläche des Great Basin und langgedehntem gleichmässigen Westabfall nach dem Sacramento-Thal; der letztere unterbrochen durch zahlreiche 1000 bis 3000 Fuss tiefe Spaltenthäler, welche sich rechtwinklig zur Streichrichtung des Gebirges hinabziehen. Im südlichen Theile ist der Kamm am höchsten und bildet eine einfache Gipfelreihe. An den Quellbächen des Stanislaus, Tuolumne, King's River und Merced ist kein Pass niedriger als 9000 Fuss, und die Gipfel steigen bis über 15000 Fuss an.*) Gegen Norden wird der Kamm niedriger und spaltet sich zugleich in eine doppelte Gipfelreihe, mit grossen Becken und Ebenen zwischen beiden.

*) Dieser Theil der Sierra Nevada, die höchste Massenerhebung auf dem Continent von Nord-Amerika, ist erst seit seiner Bereisung im Jahre 1864 durch die Herren W. H. BREWER und CLARENCE KING bekannt geworden. Die Ergebnisse dieser ersten Erforschung sind in dem Bericht von Professor WHITNEY (l. c. S. 364 bis 443) niedergelegt. Eine zweite Bereisung wurde im Jahre 1866 durch die Herren KING und GARDNER ausgeführt und damit die topographische und geologische Aufnahme des ganzen Gebiets vollendet. Die Resultate dieser zweiten Bereisung sind noch nicht veröffentlicht.

Hope-Valley, der fünf Meilen lange und über zwei Meilen breite Tahoe-See, in 6200 Fuss Meereshöhe, durch seine malerische Umgebung eine Perle in der sonst einförmigen Sierra Nevada, Sardine Valley, Sierra Valley sind einige dieser Becken in der Richtung von Süden nach Norden. Vulkanische Gesteine nehmen gegen Norden mehr und mehr zu und sind besonders an den Rändern der Becken in grosser Masse und Mannichfaltigkeit angehäuft, bilden auch zahlreiche erloschene Vulkane. Sierra Valley ist ein ausgefülltes ehemaliges Seebecken von grösserem Umfang als der Tahoe-See und ist zwischen den beiden Gipfelreihen eingesenkt. Vulkanische Thätigkeit ist hier früher sehr intensiv gewesen, besonders an den Flecken und auf der Höhe der beiden Gipfelreihen. Nördlich von Sierra Valley verbreitert sich der Kamm der Sierra Nevada noch mehr; an die Stelle der beiden Gipfelreihen aber tritt jetzt, in der Grafschaft Plumas, ein Labyrinth von Gipfeln und verbindenden Rücken, welche zahlreiche Becken mit fruchtbarem Thalboden, wie Mohawk Valley, American Valley, Last Chance Valley, Indian Valley und andere, in sehr verschiedener Meereshöhe zwischen sich lassen. Tiefe Schluchten in wenig regelmässiger Anordnung, von Quellbächen des Feather River durchströmt, verbinden die einzelnen Becken; erst im Westen des breiten Kammes tritt wieder die regelmässige Anordnung der Spaltenthäler rechtwinklig zur Richtung des Gebirges hervor. Die vulkanischen Gesteine halten sich vorwaltend an die nördliche Fortsetzung der beiden Gipfelreihen im Osten und Westen von Sierra Valley. Es wird durch diese verschiedenen Umstände ein zwar nicht hohes, aber wildes, unregelmässiges, vielgipfeliges und vielfach durchfurchtes Gebirgssystem geschaffen.

Steigt man nun von Indian Valley (in der Grafschaft Plumas), einer jener Thalsenkungen, die sich wie ein Seestern in mehreren Armen zwischen den allseitig vorspringenden Kämmen ausbreitet, in dem Arm von Greenville in nordwestlicher Richtung aufwärts, so hat man steilwandige Berge von Granit und Grünstein zu beiden Seiten und erreicht zwischen ihnen die Wasserscheide. Jenseits derselben aber tritt man plötzlich in eine ganz verschiedene Gebirgswelt hinaus. Breite Wiesenflächen, wie die Big Meadows und Mountain Meadows (ungefähr 4500 Fuss hoch), dehnen sich meilenweit aus, von wenig

darüber erhabenen bewaldeten Bänken, alten Lavaströmen, unterbrochen, die sich zungenförmig von Norden hereinziehen. In der Ferne, gegen Norden, steigen die waldigen Hügel höher an, und über ihnen erhebt sich, durch seine röthliche Färbung ausgezeichnet, majestätisch das wilde nackte Felsenriff des Lassen's Peak mit einem ihm nach Westen verbundenen, zackigen Grat, während sich östlich schwarze bewaldete Klippen anschliessen, von vulkanischem Material aufgebaut. Es scheint, als habe die Kette der Sierra Nevada mit ihren metamorphischen Gesteinen und Graniten hier in ihrer ganzen Breite einen plötzlichen Einbruch erfahren, als sei dieser von vulkanischem Material ausgefüllt worden, und als habe die vulkanische Thätigkeit in der Kette von Lassen's Peak culminirt und durch lange Zeit fortgefahren, Gesteine über das Niveau der Ausfüllung höher und höher aufzuthürmen; als hätten dann die Wasser, von dieser Gebirgskette gegen Süden herabströmend, zwischen den Lavaströmen die Wiesenflächen geschaffen, welche an dem von Westsüdwest nach Ostnordost gerichteten Abbruch der alten Gesteine am breitesten sind und sich gegen Norden vielfach zwischen die vulkanischen Rücken hinein verzweigen.

Nachdem man die einförmige Oberflächengestaltung der Sierra Nevada durch mehrere Breitengrade verfolgt hat, ist der plötzliche Wechsel der Scenerie an dieser Abbruchlinie in hohem Grade überraschend. Nördlich von Lassen's Peak senkt sich das Land so tief herab, dass der Pit-River oder obere Sacramento-Fluss es von Osten nach Westen in einer flachen, wohl fünfzehn Meilen breiten Mulde durchströmt, gerade dort, wo der Kamm der Sierra Nevada seine Fortsetzung haben sollte. Nichts beweist besser den vollständigen Einbruch, den das mächtige Gebirge an der Stelle der beiden Vulkane erfahren hat. Nördlich von der tiefen Senkung erhebt sich der Shasta Peak mit dem vulkanischen Gelände, das sich um seinen Fuss ausbreitet, und jenseits derselben (gegen Nordwesten) zeigen sich wieder die Gesteine der Sierra Nevada (nach Professor W. H. BREWER'S Untersuchungen) und bilden ein hohes, von schroffen Schluchten durchfurchtes Gebirge, die Fortsetzung des früheren Kammes, bis sie an der Küste von Oregon wieder einen Abbruch erfahren, und das Meer die weitere Verfolgung des Gebirgsbaues hindert.

Die Erscheinung erinnert an die steilen Abbrüche der Ge-

birgszüge und die dadurch gebildeten einspringenden Winkel des krystallinischen Gebirges in den südlichen Alpen, wo der Sitz eruptiver Thätigkeit von früher Zeit bis in die Tertiärperiode daran gebunden war, oder an den plötzlichen Abbruch der Karpathen in der Linie Eperies-Kaschau und das Hervorbrechen der vulkanischen Gebirgskette von Eperies und Tokay entlang dieser Einsenkung.*)

Gebirgsbau.

Wenn man die metamorphischen Gesteine an dem Abbruch der Sierra Nevada verlässt und auf die Wiesenflächen der Big Meadows hinaustritt, sind alle festen Gesteine, denen man begegnet, von andesitischem Charakter, und der Alluvialgrund besteht aus zerstörtem Material verschiedener vulkanischer Gesteine.

Ich besuchte Lassen's Peak im September 1866 in Gesellschaft von Prof. J. D. WHITNEY, welcher mit der geologischen Aufnahme der Grafschaft Plumas beschäftigt war und mich zur Begleitung bei diesem interessanten Ausfluge aufforderte. Herr V. WACKENREUDER führte die topographische Aufnahme aus und begleitete uns nach der hohen Landmarke, welche den Grenzstein der drei Grafschaften Plumas, Lassen und Shasta bildet. Die Kürze der zugemessenen Zeit erlaubte uns nur einen flüchtigen Einblick in die interessanten Verhältnisse des Gebirgsbaues.**)

*) Vergl. meine Geognost. Beschreibung der Umgebung von Predazzo etc. in Süd-Tyrol (Gotha, JUSTUS PERTHES, 1860), Einleitung.

***) Die Umgegend von Lassen's Peak ist in hohem Grade einer genauen Untersuchung werth. Dass eine solche zu weittragenden Ergebnissen von allgemeinerem Interesse führen würde, scheinen die wenigen Resultate unserer flüchtigen Bereisung anzudeuten. Doch könnte sie nur mit verhältnissmässig grossem Aufwand von Zeit ausgeführt werden und würde grosse Entbehrungen erfordern. Die Gegend ist eine vollkommene Wildniss. Die grosse Zahl von Bären, Hirschen und wilden Hühnern macht sie zum besten Jagdgebiet von Californien, daher sie zuweilen von Jägern besucht wird. Aber sie ist von Weissen unbewohnt. Die goldführenden Gesteine und Ablagerungen, wenn es deren giebt, sind hier von mächtigen Massen vulkanischen Materials gänzlich verdeckt, daher die Ursache fehlt, welche die zahlreichen Ansiedlungen am Westabhang der Sierra Nevada hervorgerufen hat. Nur die Wiesenflächen, welche von dem Hauptsitz der vulkanischen Thätigkeit entfernt sind,

von Südosten über den Pass von Greenville und die Big Meadows, untersuchten dann die südöstlichen Vorberge in zwei Meilen Entfernung vom Vulkan und schlugen schliesslich für mehrere Tage unseren Lagerplatz in beinahe 8000 Fuss Meereshöhe auf, von wo wir den Gipfel in beinahe zwei und einer halben Stunde erreichen konnten. Wir besuchten von dort den Gipfel und seine Umgebungen im Süden und Westen und kehrten dann auf demselben Wege zurück, den wir gekommen waren.

Gipfel des Berges.

Der Gipfel von Lassen's Peak ist wild und völlig nackt und durch die röthliche Färbung seines Gesteins weithin kenntlich. Er gleicht einem grossen Trümmerhaufen, den einzelne feste Felsgrate zusammenhalten. Sein Profil ist zackig, mit allmähigem, aber unregelmässigen Abfall nach beiden Seiten. Scharfe Rippen stehen hervor, und zwischen ihnen zieht sich Geröll in langen Lehnen hinab. Der Fuss dieses Gerüsts ist im Süden, Osten und Westen ungefähr 1500 Fuss unter der höchsten Spitze, während im nördlichen Theil die Gipfelmasse sich weiter ausbreitet, dann aber um so tiefer und steiler abfällt. Sie besteht aus drei Kuppen, von denen die südliche die höchste ist, und die einen Kessel umschliessen. Seiner Form wegen ist der letztere für einen Krater gehalten worden. Diese Ansicht ist jedoch irrig, da alle Anzeichen von Auswurfsthätigkeit fehlen. Rapilli und vulkanische Asche sind nicht vorhanden, und keine thätige Solfatara ist sichtbar. Nur die vulkanische Natur des Gesteines und die Anzeichen ehemaliger schwacher Solfataren entlang einigen Spalten deuten an, dass man sich in der Nähe eines vulkanischen Herdes befindet.

Die gesammte Gipfelmasse besteht aus röthlich gefärbtem quarzführenden Rhyolith, von der Abänderung, welche ich als Nevadit bezeichnet habe. Der Quarz bildet an den Kanten gerundete Krystalle und ist in aussergewöhnlich grosser Menge vorhanden. Von Feldspathen ist Sanidin vorherrschend,

geben im Sommer Unterhalt für einige Viehzüchter. Ausser den Beschwerden ist die Bereisung nicht ohne Gefahren, da die Gegend von feindlichen Indianerstämmen bewohnt ist.

glasiger Oligoklas untergeordnet; schwarzer Glimmer ist in zahlreichen Tafeln eingemengt. Die Grundmasse ist sehr rau und porös; die zahlreichen Krystalle vermindern wahrscheinlich ihren Zusammenhalt. Zertrümmerung hat in grossem Maassstabe stattgefunden und wahrscheinlich die Höhe des Berges schon bedeutend verringert. Die jetzige höchste Spitze ist selbst nur ein Haufwerk von losen Blöcken, aus denen der feste Grat stellenweise hervorragt. Die Aussicht von ihm ist grossartig. Sie umfasst mehr als vier Breitengrade. Nach Westen ist sie durch die Küstenkette gehemmt, die eine lange ungebrochene Mauer bildet, während im Osten Gebirge hinter Gebirge hervortauchen, bis weit in das Great Basin hinein. Ihr Glanzpunkt aber ist die erhabene Gestalt des Mount Shasta. Selten hat man Gelegenheit, von einem Punkt ein so ausgedehntes Gebiet vulkanischer Gesteine zu überblicken.

Vorberge gegen Südosten.

Wie vorher bemerkt, fällt der Gipfel des Berges auf ein 1500 Fuss tiefer gelegenes Plateau ab. Diese schon hier sehr unregelmässige, von Senkungen unterbrochene Hochfläche dacht sich in südöstlicher Richtung allmählig ab, von einigen höheren Gipfeln überragt. Die Gesteine sind von Spalten durchzogen. Einzelne Vertiefungen führen bald in steilwandige Schluchten, und diese vereinigen sich auf breiteren Einsenkungen mit grünen Wiesenflächen. Am Fuss der steilen Gehänge brechen in grosser Zahl starke Quellen, wahre Ströme eiskalten Wassers hervor, die sich durch die Wiesen schlängeln und sich zu grösseren Bächen vereinigen, welche selbst wieder bald durch wilde und enge Felsschluchten, bald über Wiesenflächen zwischen steilen Abhängen den Big Meadows und dadurch dem Feather River zuströmen. Auf einer jener quellenreichen Wiesen, von uns Brookmeadows genannt, war unser Lagerplatz. Die Ueppigkeit der Vegetation war in Anbetracht der Meereshöhe und der langen schneereichen Winter erstaunlich. Es bietet sich bei der Besteigung und längerem Untersuchung von Hochgipfeln selten Gelegenheit, ein so schönes und bequemes Standquartier zu benutzen.

Die Hochfläche am Fuss des Berges besteht aus Rhyolith, und ein breiter Strom dieses Gesteins zieht sich in südöstlicher Richtung nach Brookmeadows hinab, nach denen er

in einer Reihe breiter und steiler Staffeln abfällt. Dieser Rhyolith ist von perlgrauer Farbe, sehr quarzreich und hat eine zur hyalinen Textur neigende, aber immer porös aufgeblähte Grundmasse. Als Unterlage dieses wenigstens achthundert Fuss dicken Stromes zeigt sich an seinen Seiten und an seinem Ende Trachyt, und dieses Gestein bildet, mit Ausnahme des genannten Rhyolithstromes, fast ausnahmslos das Material der südöstlichen Ausläufer des Lassen's Peak bis zu einer Entfernung von wenigstens drei Meilen. Alle Trachyte die wir hier beobachteten, sind ausschliesslich Oligoklasttrachyte. Sie bilden Ströme, theilweis von ausserordentlicher Regelmässigkeit, und sind an Masse so bedeutend, dass es kaum glaublich erscheint, dass sie Einem vulkanischen Heerde entströmen konnten. Allein soweit wir sie zu beobachten vermochten, divergiren sie sämmtlich vor einer kleinen Region nahe dem südwestlichen Fuss der Gipfelmasse und weisen auf eine gemeinsame Quelle hin. In der Nähe des Ausbruchsortes sind sie vielfach zerborsten und zertrümmert und bilden hohe Gipfel, von denen einer im Osten und einer im Westen von Brookmeadows ansteigt; Gipfel, die dem Fuss des Hauptberges durch Rücken verbunden sind, nach der abgekehrten Seite aber steil und tief auf andere Lava-Plateaus abstürzen. Nun erst beginnt die grössere, mit der Entfernung zunehmende Regelmässigkeit der divergirenden trachytischen Lavaströme. Ihre Rücken, schmal im Anfang, wachsen an Breite; die Höhe dacht sich nach der Längenrichtung sehr allmähig ab und bildet nur zuweilen einzelne steilere Staffeln; die Abfälle nach den Seiten sind schroff. So ist Strom auf Strom hinabgeflossen und erstarrt. Es hat sich ein Hügelland gebildet, das auf den ersten Blick unregelmässig erscheint, in dem man aber bald das Gesetzmässige der Anordnung erkennt. Am höchsten sind die Trachyte im Ost-südosten aufgethürmt, wo sie noch in zwei Meilen Entfernung ein Plateau mit Seebecken und höheren Gipfeln bilden; doch scheinen an seinem Aufbau andere Vulkane im Osten von Lassen's Peak mitgewirkt zu haben. Dort wo die Anordnung regelmässig ist und weder durch Seebecken noch durch Gipfel unterbrochen wird, giebt sie sich auch in den Wasserläufen zu erkennen. Wo immer hier ein Lavastrom auf einem älteren endet, brechen an seinem Fuss wasserreiche Quellen hervor und speisen die schmalen Thalebene,

welche sich zwischen den Lavaströmen hinabziehen. Ungefähr drei Meilen vom Gipfel kamen wir an das Ende der trachytischen Ströme. Es war dies, als wir die niederen Hügel erreichten, zwischen welche hinein sich die Big Meadows von Süden her erstrecken. Auch diese haben die Gestalt von Lavaströmen, aber es sind nur ihre Rücken sichtbar, da die Flanken unter die Wiesenflächen sinken. Ihr Material ist Andesit.

Die Trachyte der ersterwähnten Lavaströme sind von aschgrauer, bläulicher, röthlicher und brauner Färbung, die Grundmasse von trachytisch rauhem Gefüge, das ein wenig zum dichten neigt; sie enthält zahlreiche tafelartige Krystalle von weissem Oligoklas, dazu häufig Glimmer und zuweilen Hornblende.

Vorberge gegen Südwesten.

So interessant die Structur und der Gesteinswechsel an dem Gipfel und den südöstlichen Vorbergen ist, so gewähren sie doch nicht den Schlüssel für den Ursprung der mächtigen Lavaströme. Die Erforschung der südwestlichen Vorberge gab darüber vollständigen Aufschluss. Sie zeigt die Existenz eines erloschenen Kraters von ungewöhnlichen Dimensionen.

Es zieht sich vom Gipfel ein Grat mit gezackten Profillinien und schroffen Gehängen ungefähr eine geographische Meile nach Westsüdwest. Ein Sattel, der ungefähr 1500 Fuss unter dem Gipfel von Lassen's Peak in gleicher Höhe mit dem südöstlich sich anschliessenden Plateau liegt, verbindet ihn mit dem Grat, dessen Gipfel zum Theil eine Höhe von 10,000 Fuss zu erreichen scheinen. Ein anderer, weniger schroffer Rücken zieht sich vom Gipfel nach Süden. Er beginnt mit einigen steilwandigen Kuppen und fällt dann rasch auf ein schmales Lavaplateau ab, das nach Süden mehr und mehr an Breite zunimmt. Zwischen beiden Rücken ist eine tiefe Einsenkung, die Wasser sammeln sich in Schluchten mit steilen, zum Theil senkrecht in das Gestein eingeschnittenen Betten und fließen nach Südwesten ab, wo das Becken offen ist. Von dem höchsten Gipfel des scharfgeschnittenen Grates bis zum Grunde des Beckens ist das Gestein in einer Mächtigkeit von nahezu 4000 Fuss blossgelegt.

Dort wo die beiden Arme sich vom Hauptgipfel abzwei-

gen, ist eine ausserordentliche Mannichfaltigkeit von Gesteinen. Es treten hier nur Rhyolithe und Trachyte, aber in einer grossen Zahl von Abänderungen, auf. Sie durchsetzen einander, breiten sich in kleinen Kuppen und Strömen aus, bilden Kessel, von denen einer mit einem kreisrunden See ausgefüllt ist, und setzen ein kleines unebenes Plateau zusammen, das dann mit steilen Wänden und Schluchten nach dem vorerwähnten tiefen Kessel abfällt. Es kommen hier Sanidin- und Oligoklas-Trachyte vor, überlagert durch verschiedene Abänderungen von Nevadit, von denen einige durch unvollkommene Bimssteintextur, durch lamellare Anordnung und Anfänge von Lithophysenbildung Uebergänge zu den hyalinen Rhyolithen bilden.

Ueberblickt man von diesem hohen Standpunkt den Raum zwischen den beiden divergirenden Armen, so stellt er sich als ein nach Südwesten geöffneter tiefer Kessel dar, rechts begrenzt durch den zackigen Grat, dessen Gesteine deutliche Schichtung zeigen, während links aus dem Kessel selbst steile Mauern und bewaldete Gehänge aufsteigen, die mit castellartigen Felsen von dunklen Conglomeraten gekrönt sind. Dazwischen sind in verschiedenen Höhen kleine Becken und Böden mit intensiver Solfatarenthätigkeit, die sich in kochenden Schlammfuhlen, kleinen durchbohrten Schlammkegeln, kochenden Seen, heftiger Ausströmung von Dampf, geiserartigen Erscheinungen, Schwefelabsatz und intensiver Zersetzung des Gesteins zu rothen und gelben thonigen Massen kundgiebt. Breite Zonen, durch rothe und gelbe Färbung des zersetzten Gesteins und spärliche Vegetation ausgezeichnet, durchziehen den Kessel und geben von der ehemals weit mehr ausgebreiteten Solfatarenthätigkeit Zeugnis; bei der Wanderung durch den Kessel trifft man häufig mitten im Walde beckenartige Stellen mit ergiebigen kalten Quellen und ungemein üppiger Vegetation an, welche unzweifelhaft der Schauplatz noch früherer Solfatarenthätigkeit gewesen sind.

Machen schon diese Erscheinungen die ehemalige Anwesenheit eines Kraters an dieser Stelle wahrscheinlich, so wird dies zur Gewissheit durch die nicht unbeschwerliche Wanderung auf dem scharfgeschnittenen, nach Westsüdwesten vorgeschobenen Grat. Man verlässt die Trachyte und Rhyolithe gänzlich und findet als ihre Unterlage wohlgeschichtete Ablage-

rungen von Andesit-Breccie, Andesit-Rapilli und Andesit-Lava. Das Gestein ist dunkel, meist rothbraun gefärbt und enthält viel Augit. Die Schichten fallen unter einem Winkel von ungefähr zwanzig Grad erst flach nördlich und am Ende des Grates flach nordwestlich ein. Es hat hier eine gewaltige Zerstörung stattgefunden. Auf dem Grat selbst steht das Gestein in Thürmen und Obelisk an, die durch schmale scharfe Kanten mit steilem Absturz nach beiden Seiten verbunden sind. Nach Norden ist die Schichtung durch furchtbar wilde und tiefe Kessel mit dunklen, nackten Wänden abgeschnitten, mit Seen, wasserreichen Quellen und grünen Wiesen an ihrem Boden, wahrscheinlich hervorgebracht durch Wasser- und Schlamm-Ausbrüche in den äusseren Gehängen des Aufschüttungskegels. Am deutlichsten ist das Material, aus dem der alte Krater aufgebaut ist, am westlichen Ende des Grates, einer wahrscheinlich 10,000 Fuss hohen Kuppe, blossgelegt. Die Schichten sind hier von wenigstens 2000 Fuss hohen Wänden durchschnitten und zeigen in dieser ganzen Mächtigkeit einen regelmässigen Wechsel von feiner Asche mit kleineren und grösseren Rapilli, die alle aus demselben feinkörnigen, dunkel gefärbten Andesitgestein bestehen.

Die Neigung der Schichten macht es ersichtlich, dass das Centrum des Kraters ungefähr dort gewesen ist, wo jetzt der tiefe Kessel zwischen den vorerwähnten zwei Bergrücken eingesenkt ist, und in der That findet man, dass an dem gegenüberliegenden, nach Süden gerichteten Rücken dieselben geschichteten Auswurfsmassen bis zu grosser Höhe anstehen, aber eine entgegengesetzte Fallrichtung haben. Steigt man in den Kessel hinab, so findet man die Wände bis zu seiner Tiefe nur aus den braunen Breccien und Rapilli aufgebaut, die vom Boden des Kessels bis zur höchsten gegenwärtigen Höhe des Kraterrandes, in einer Gesamtmächtigkeit von ungefähr 4000 Fuss, mit unverändertem petrographischen Charakter anstehen. Und doch ist der heutige Kraterrand nur der Ueberrest eines weit höheren, durch Zerstörung von erstaunlicher Intensität abgetragenen ehemaligen Schuttkegels. Er muss damals eine Höhe gehabt haben, die den jetzigen Gipfel von Lassen's Peak weit unter sich lassen würde, und in wenigstens 5000 bis 6000 Fuss seiner Höhe aus dem gleichartigen Material andesitischer Auswürflinge aufgebaut gewesen sein.

Weitere Umgebungen.

Die weiteren Umgebungen von Lassen's Peak haben wir nur in ihren orographischen Umrissen vom Gipfel des Berges aus gesehen. Nach Westen hin dacht sich das Land von dem alten Krater und vom Fuss der Gipfelmasse aus so allmähig und gleichförmig bis zur Ebene des Sacramento-Thales ab, wie man dies nur bei vulkanischen Auswürflingen und vulkanischen Schlammströmen zu finden pflegt. Dies ist eine wilde, nur von Indianern spärlich bewohnte, mit ausgedehnten Wäldern bedeckte Gegend ohne Abwechslung. In der Nähe sieht man einige Seen, tiefer hinab schwer zu verfolgende Flussläufe. In weiter Ferne, wahrscheinlich nahe dem Fort Reading am Sacramento-Flusse, erhebt sich ein kleiner regelmässiger Kegel, die einzige Unterbrechung der Abdachung. Gegen Norden erheben sich einige hohe, anscheinend mit Kratern versehene Gipfel, in der Linie, welche Lassen's Peak mit dem Mount Shasta verbindet. Oestlich schliesst sich dem Lassen's Peak ein unerforschtes, wahrscheinlich ganz vulkanisches Gebirge, zum Theil mit hohen Gipfeln (8000 bis 9000 Fuss) an. Einer der höchsten Gipfel wurde von Prof. WHITNEY besucht und von ihm Cinder Cone genannt, da der ganze Berg ein aus loser Asche aufgebauter Vulkan mit einem wohl erhaltenen Krater ist. Man sieht in diesem Gebirge von dem Gipfel von Lassen's Peak, entlang einer von Westen nach Osten gerichteten Linie, eine Reihe kleiner Kegel, unter denen wahre Modelle von Vulkanen mit schöngeformten Kratern und deutlichen Lavaströmen sind. Die geringe Zerstörung, welche sie augenscheinlich erlitten haben, deutet darauf hin, dass sie einer späteren Periode vulkanischer Thätigkeit angehören als der grosse Krater von Lassen's Peak. Nach Nordosten, in dem von beiden Vulkanreihen gebildeten Winkel, senkt sich das Land allmähig nach dem Pit-River. Man erkennt diessseits des Flusses vulkanische Tafelländer mit schroff eingeschnittenen Flussbetten. Ihre Formen und die schwarze Farbe des Gesteins lassen keinen Zweifel, dass sie Basalt sind, wie dies auch von KING durch Beobachtung an Ort und Stelle bestätigt wurde.

Schlussfolgerungen.

Lassen's Peak, wenn wir den Namen auch auf den alten Krater und seine Umgebung übertragen, giebt das Beispiel eines Vulkans von sehr bedeutenden Dimensionen und hervorragender Stellung, der durch lange Perioden thätig gewesen ist, aber in verschiedenen Zeitabschnitten verschiedenes Material gefördert hat. Wir haben in seiner Thätigkeit vier Perioden zu unterscheiden: 1) die Periode des Andesits, 2) die Periode des Trachyts, 3) die Periode des Rhyoliths und 4) die Periode der Basaltausbrüche in der Nachbarschaft. Wann die Andesitperiode anfang, und was ihr vorausging, wird sich aus den Verhältnissen in der unmittelbaren Umgebung von Lassen's Peak kaum festsetzen lassen. Wahrscheinlich hängt die Eröffnung der vulkanischen Thätigkeit mit den Massenausbrüchen basischer Andesite zusammen, welche gegen Osten über weite Gegenden, zum Ausschluss aller anderen Gesteine, verbreitet sind. Herr W. GABB fand auf einer Reise nach Owyhee tagelang nichts als die ununterbrochene gleichartige Decke dieser braungefärbten Gesteine. Wenn sie in der Umgebung von Lassen's Peak in derselben Rolle auftreten, so füllen sie wahrscheinlich die Tiefe des Einbruchs der Sierra Nevada aus und sind von anderen vulkanischen Gesteinen in solcher Masse bedeckt, dass sie nur durch eine noch grossartigere Zerstörung, als sie stattgefunden hat, zum Vorschein kommen könnten. Ob der Einbruch des krystallinischen Gebirges gleichzeitig mit dem Anfang der eruptiven Thätigkeit der Tertiärperiode stattfand oder lange vorher derselben den Weg vorbereitet haben mag, lässt sich ebenfalls schwer bestimmen. Das erste Ereigniss, das wir nach dem Einbruch des Gebirges kennen, ist die Entstehung des mächtigen Andesitvulkans, der durch lange Zeit thätig gewesen sein muss, um durch Anhäufung von Auswürflingen tausende von Fussen hoch anzuwachsen und jene mächtigen Lavaströme zu gebären, deren Enden in drei Meilen Entfernung unter denen des Trachyts sichtbar werden und sich bis an das Ende der Big Meadows, fünf Meilen vom Krater, erstrecken.

Die Andesitperiode scheint durch die Ausbrüche keiner anderen Gesteine unterbrochen worden zu sein, da nur Andesite unter den Auswürflingen vorkommen, welche den Krater

aufbauen. Es folgten die Trachyte, durch keine petrographische Mittelstufen den Andesiten verbunden. Dass sie jünger als die Andesite sind, beweist ihre Auflagerung auf dem nordöstlichen Theil des Kraterrandes. Der Schauplatz der Lavenausbrüche, und nur als solche kommen die Trachyte vor, war von dieser Periode an nordöstlich vom Krater, da alle Lavaströme in ihrer Richtung von einem so gelegenen Punkt divergiren. Es scheint, dass die Lavaströme durch unterhalb des Gipfels mündende Spalten an der Aussenseite des Aufschüttungskegels ausbrachen, so dass die überlagernden Trachyte doch noch in tieferem Niveau sind, als einzelne Theile selbst der heutigen Ueberreste des zerstörten Kraterrandes. Die neuen Gesteinsmassen füllten einen grossen Raum östlich von dem Vulkan aus, so zwar, dass sie jede Spur von Andesiten verdeckten. Auch diese Periode muss von langer Dauer gewesen sein, da sehr bedeutende Gesteinsmassen ausflossen, und jeder trachytische Lavastrom seinen besonderen lithologischen Charakter hat.

Die letzte Periode der Thätigkeit in dem Vulkan selbst war die der Rhyolithe, deren Ausbrüche an demselben Schauplatz (nordöstlich vom Krater) stattfanden wie die der Trachyte und den hohen Gipfel des gegenwärtigen Lassen's Peak aufthürmten, sowie einen vom Gipfel sich nach Nordosten abzweigenden kurzen Zug ebenso schroff gestalteter und kahler, aber niederer Kuppen. Sie bildeten ferner den vorerwähnten Lavastrom gegen Brookmeadows, dessen Lagerungsverhältnisse insbesondere den Beleg liefern, dass die Rhyolithe jünger sind als die Trachyte. Denn er fliesst zwischen zwei Trachytströmen hinab, bedeckt deren Abhänge und endet steil auf dem Rücken eines unter ihm hervorkommenden Trachytstromes. Die ausserordentliche Zähigkeit, welche die Rhyolithmasse bei ihren Ausbrüchen gehabt haben muss, ist ersichtlich an der Höhe und Steilheit der Berge, die er zusammensetzt, und an der Beschaffenheit des Lavastromes an seinem unteren Ende. In einer Dicke von ungefähr 800 Fuss floss er abwärts und endet in einer Reihe von Staffeln. Es scheint, dass die zähflüssige Masse, als sie ihr Ende erreicht und angefangen hatte zu erstarren, die Kruste durchbrach und weiter floss, dadurch eine Staffel bildend, dann wieder erstarrte und wieder hervorquoll und so nach mehrmaliger Wiederholung die eigenthümliche Gestaltung erhielt.

Basalte sind, wie ich an einem anderen Ort zu zeigen suchte, in ihren Ausbruchsöffnungen von denjenigen vorhergehender vulkanischer Gesteine nur wenig abhängig, obgleich sie an deren Eruptionsgebiete gebunden sind. Sie fehlen am Lassen's Peak, kommen aber, wie im Vorhergehenden erwähnt, in geringer Entfernung unter Verhältnissen vor, welche sie nach KING als das letzte Ausbruchsgestein erkennen lassen.

Die beschriebenen Erscheinungen an Lassen's Peak geben einen besonders lehrreichen Beleg dafür, dass bei einem Andesit-Vulkan, wenn seine Thätigkeit durch lange Perioden fortsetzte, dieselbe periodische und gesetzmässige Aenderung in der Natur des ausgeworfenen Materials stattfinden konnte, als wir sie bei den Massenausbrüchen beobachteten; denn Lassen's Peak, ursprünglich ein Andesit-Vulkan, zeigt während der Dauer seiner Thätigkeit dieselbe Abgrenzung und Aufeinanderfolge der drei Perioden des Andesits, Trachyts und Rhyoliths, wie sie allenthalben als das Gesetzmässige in den Massenausbrüchen tertiärer Eruptivgesteine erscheint. Man darf voraussetzen, dass Vulkane von langer Fortdauer einen tieferen Sitz und ausgedehnteren Heerd haben als solche von kurzer Thätigkeit, gleichwie die Schmarotzerkegel auf den Flanken eines Hauptvulkans in Beziehung auf ihre Auswurfs-Thätigkeit ephemere Erscheinungen im Vergleich zu den lange fortdauernden Ausbrüchen des Vulkans sind, welcher sie gebar. Je grösser aber die Tiefe ist, aus der ein Vulkan seine Nahrung zieht, desto mehr werden nach aller Wahrscheinlichkeit jene Einflüsse auf das Material seiner Eruptionen wirken, welche die periodische Veränderung der Massenausbrüche beherrschen. An sich selbst ein Erzeugniss örtlich beschränkter Umstände und zunächst auf dasjenige Material angewiesen, das vorausgegangene Massenausbrüche ihm zu Gebote stellten, wird er, je tiefer sein Heerd, desto weniger von zufälligen Einflüssen abhängen, desto mehr aber in seinen Erscheinungen die Einwirkung planetarischer Vorgänge erkennen lassen, welche in verschiedenen Theilen der Erdrinde gleichartig stattfinden. In der vorhergehenden Abhandlung über die natürliche Gliederung der vulkanischen Gesteine (Abschnitt über den Ursprung der vulkanischen Thätigkeit) suchte ich die wahrscheinlichen Ursachen der periodischen Anordnungen im Gesteinscharakter der Laven darzustellen.

Die Verhältnisse an Lassen's Peak geben ferner einen Beleg für die natürliche Trennung der Ordnungen neuerer Eruptivgesteine und die gegenseitige Abhängigkeit von Gesteinscharakter und Eruptionsperiode. Auch möchten wir auf den Beleg hinweisen, den die hier beobachteten Thatsachen für die Abtrennung des Nevadits als natürliche Abtheilung des Rhyoliths geben. Gerade bei dem Vorkommen dieses Gesteins als Lava sollte man das vorwaltende Auftreten hyaliner Abänderungen erwarten. Allein es sind hier nur granitische Abänderungen vertreten, nur hier und da mit einer Andeutung hyaliner Textur.

2. Nevadit im Osten der Sierra Nevada.

Wenige unter den neueren Eruptivgesteinen haben so bestimmte und regelmässig wiederkehrende Eigenschaften als der Nevadit. Er steht dadurch im Gegensatz zu den hyalinen Rhyolithen, welche sich durch den Reichthum ihres Gesteinswechsels auszeichnen. In den meisten Fällen ist er so leicht erkennbar wie Granit, und wenn Abweichungen von seinem normalen Charakter vorkommen, ist es meistens durch Hinneigung der Grundmasse zu hyaliner Textur. Der Nevadit pflegt Gebirge zu bilden, an deren Oberfläche sanfte Formen von rauhen, schroffen Wänden unterbrochen sind. Gruppen von kleinen Thürmen, castellartige Felsen und scharf geschnittene Mauern ragen aus den flach geneigten Abfällen hervor, die Schluchten sind eng und wild. Häufig finden sich lange Trümmerhalden von grossen Blöcken wie bei Granit, nur sind die Blöcke schärfer und rauher. Trotz dieser wiederkehrenden Eigenthümlichkeiten und der geringen Schwankung in der mineralogischen Zusammensetzung weichen doch verschiedene Nevaditberge besonders durch die verschiedene Färbung der Grundmasse des Gesteins von einander ab. Einige haben eine ziegelrothe Farbe, in anderen ist das Gestein perlgrau bis schwärzlich, in anderen weiss, bläulich, grünlich, gelblich; aber selten ändert das Gestein seine Färbung in kurzer Erstreckung.

Die Neuheit des Gesteinscharakters granitischer Rhyolithe überraschte mich zum ersten Mal am Silver-Mountain, einem 10,934 Fuss hohen Gipfel am Ostabfall der Sierra Nevada, wo seit längerer Zeit silberführende Quarzgänge bekannt sind, welche sich bis jetzt nicht abbauwürdig erwiesen haben.

Der Ort ist geologisch ungemein interessant, die Scenerie wild romantisch, wie man sie selten in diesen Gebirgen findet. Der Granit der Sierra Nevada steigt allmählig gegen Osten nach der Höhenlinie des Gebirges an und fällt dann in einer beinahe geraden Linie mit Wänden von einigen tausend Fuss Höhe nach den Wüstenkesseln des Great Basin ab. An einer Stelle zieht sich die Mauer halbkreisförmig nach Westen in die Gebirgsmasse hinein. Die letztere hat hier deutlich einen Einbruch und der östliche Theil eine Versenkung erlitten, und in dem dadurch gebildeten tiefen Kessel stiegen vulkanische Gesteine durch lange Perioden und in grossen Massen auf; anfangs bei gleichzeitiger Wasserbedeckung, dem Ueberrest eines lange zuvor nach Westen zurückgewichenen Meeres, das in den zahlreichen Becken des Great Basin salzige Binnenseen zurückgelassen hatte. Die vulkanischen Gesteine füllten den ganzen Kessel aus und thürmten sich dann hoch über den Rand desselben auf, die halbkreisförmige Granitmauer im Westen bedeckend. Später übte das Wasser, gefolgt von Gletschereis, eine erstaunliche Zerstörung dieser Bedeckung aus. Der Granit der Sierra Nevada wurde entblösst und die vulkanische Bedeckung blieb nur in Graten und Kuppen zurück, zum Theil in einer Mächtigkeit von mehr als tausend Fuss; alle um Silver-Mountain liegenden Kuppen bestehen daraus. Die bizarren Formen einzelner Grate geben der Gegend ein charakteristisches Gepräge. Ausser dieser Zerstörung auf den Höhen aber grub sich das Wasser entlang den Granitwänden des Kessels ein und legte sie in einer Höhe von einigen tausend Fussen bloss. Einen Ausweg bahnte es sich in einer tiefen Schlucht nach Osten durch den nördlichen Theil der Kesselausfüllung selbst. Jetzt wird die Schlucht von einem der Quellbäche des Carson-Flusses durchströmt, der sich weiter nordöstlich in den abflusslosen Carson-See ergiesst. Der südliche Theil der Kesselausfüllung bildet dadurch ein grossartiges, nach West und Nord abgeschnittenes Massiv. Dies ist der Silver-Mountain, weithin der höchste Gipfel der Gegend. Ungefähr 5000 Fuss unter dem Gipfel, im Grunde des westöstlichen Theiles der tiefen Schlucht, liegt der Bergort Kongsberg, benannt von sanguinischen Norwegern, den Entdeckern der umliegenden armen Erzgänge, aber allgemeiner unter dem Namen Silver-Mountain bekannt. Die Wand des Bergmassivs

ist im unteren Theile sehr steil, nach oben wird sie sanfter, und auf einer Verebnung baut sich der höchste Gipfel wild und schroff auf.

Der Gebirgsbau ist durch die tiefen Auswaschungen klar erschlossen. Zunächst ist die halbkreisförmig umschliessende Granitwand deutlich entblösst; über ihr aufgethürmt die Reste ehemaliger vulkanischer Bedeckung. Am Grunde dieses tiefen Kessels erscheint wiederum an mehreren Stellen Granit als die Grundlage wenigstens eines Theiles der eruptiven Ausfüllung. Darauf bauen sich in deutlicher Schichtung mächtige, massige Bänke von grünlich und bräunlich gefärbten Gesteinen auf. Sie bestehen aus einem festen Conglomerat eckiger Bruchstücke von Propylit, von propylitischem Bindemittel zusammengehalten, wechselnd mit feinkörnigen Tuffen desselben Materials und mit einzelnen Bänken von festem Propylit. In den Tuffen sind zahlreiche Pflanzenreste, Blätter und Stämme, eingeschlossen. Sie führen in grosser Zahl Augitkrystalle, welche in eine grüne Substanz umgewandelt sind. Hornblende- und Augit-Andesite durchsetzen diese Schichtenreihe und scheinen in der Gegend verbreitet zu sein. Die Gipfelmasse scheint aus Trachyt zu bestehen.

Soweit ist von Rhyolithen nichts zu sehen. Nicht ein Bruchstück davon ist in den Tuffen zu finden, und unter den Geröllen von den höheren Theilen des Berges kommt er nicht vor. Um so mehr setzt es in Erstaunen, den Boden der Schlucht bei dem Ort Kongsberg mit Bruchstücken quarzführender Gesteine bedeckt zu finden. Sie stammen von Eruptivmassen, welche am Fusse der westlichen Granitumwallung des Kessels und aus der granitischen Unterlage oft ziemlich mächtig hervorbrechen. Alle Umstände deuten darauf hin, dass ihre Eruptionen erst nach Vollendung der Ausfüllung des ganzen Kessels erfolgten, und dass die Auflockerung der überlagernden Schichtgesteine, welche dadurch veranlasst wurde, dem Wasser die Hinwegführung der ungeheueren Gesteinsmassen ermöglichte.

Die Nevadite von Silver-Mountain sind sämmtlich in hohem Grade quarzführend. Im Uebrigen sind sie in Beziehung auf petrographischen Charakter wie auf ihr Vorkommen eigenartig und haben kein Analogon unter den anderweitigen Lagerstätten des Nevadits. Die Grundmasse ist perlgrau bis

schwärzlichgrau, meist trachytisch rauh, selten in perlitartige und emailartige Textur übergehend. Sie umschliesst grosse Krystalle von glasigem Orthoklas (bis zu einem Zoll im Durchmesser) und glasigem Oligoklas, sehr stark an den Kanten gerundete Krystalle von glasartigem Quarz, schwarzen Glimmer in dicken sechseitigen Tafeln und Hornblende in Säulen. Es muss sich hier, wo die Nevadite aus Granit mit Orthoklas, Oligoklas, Quarz, Glimmer und Hornblende hervorbrechen, die Ueberzeugung aufdrängen, dass sie umgeschmolzene Granite sind. Der glasige Orthoklas hat die Form der Carlsbader Zwillinge beibehalten, aber sämtliche Kanten sind abgerundet. Der Oligoklas hat eine erhebliche Contraction erlitten; seine Krystalle sind von weiten Rissen durchzogen. Der Quarz nimmt gerundete Räume ein, hat die röthliche Färbung wie im Hauptgranit der Gegend bewahrt, sich aber in seinem Raum stark zusammengezogen und ist spröde und rissig. Die Grundmasse aber ist offenbar in wirklichem Fluss gewesen und aus solchem erstarrt. Man sieht deutlich, wie diese Gesteine in Spalten durch den Granit hervorgequollen sind und sich darüber ausgebreitet haben. Die Umwandlung in ein Gestein der Ordnung der Rhyolithe ist zu verschiedenen Stufen gelangt, und es lassen sich völlige Uebergänge in Granit nachweisen. Diejenigen Gesteine, welche am durchgreifendsten geschmolzen gewesen zu sein scheinen, ehe sie wieder erstarrten, sind den normalen Nevaditen von anderen Fundorten analog, nur durch die Grösse der Einschlüsse von ihnen verschieden.

Wenn auch bei Silver-Mountain die Entstehung des Nevadits aus anstehendem Granit vermittelt der durch das Aufsteigen anderer Gesteine zugeführten Wärme kaum einem Zweifel unterliegt, so würde man doch zu weit gehen, wenn man die gleiche Entstehungsweise allgemeiner folgern wollte. Es scheint vielmehr, dass die meisten Rhyolithe in grossen Tiefen entstanden sind, in Regionen, wo granitische Gemenge nicht eruptiv sind, sondern als die primitive Kruste der Erde anstehen.

Ungleich bedeutender als bei Silver-Mountain tritt Nevadit östlich vom Carson-Thalbecken auf, wo ich ihn auf flüchtiger Durchreise beobachtete.

Unter den zahlreichen Thalbecken, welche zwischen dem Zellgewebe von Gebirgszügen über den ganzen Raum des

Grossen Salzseen-Plateaus (Great Basin) vertheilt sind, ist eines der grössten dasjenige, worin der Carson-Fluss von Südwesten und der Humboldt-Fluss von Nordosten münden. Es hat an der tiefsten Stelle eine Meereshöhe von beinahe 4000 Fuss und ist die tiefste Depression des Plateaus in diesem Breitengrad. Nach Westen wie nach Osten nimmt die Meereshöhe der sich weiter anschliessenden Thalbecken allmählig zu. Jeder der beiden genannten Flüsse mündet in einem flachen See; jeder der beiden Seen hat wiederum einen Abzug nach einem gemeinsamen flachen Wasserbecken ohne Abfluss. Ein weites Thalbecken, im Osten und Westen von zwei meridionalen Gebirgszügen begrenzt, während von Süden und Norden her andere gleich gerichtete Züge unter der Ebene verschwinden, enthält die drei Seen. Es hat im Meridian eine Länge von ungefähr zehn bei einer Breite von sechs geographischen Meilen und ist von einer öden, salzigen Sandwüste ausgefüllt. Die umgebenden Gebirge bestehen aus alpiner Trias mit Halobien und anderen charakteristischen Versteinerungen und einem tausende von Fussen mächtigen Schichtencomplex, der von der Trias überlagert, von Granit durchbrochen wird und wahrscheinlich paläozoisch ist. Vulkanische Gesteine nehmen häufig an der Zusammensetzung der Ufergebirge Theil. Basalte sind vorherrschend, theils in ausgedehnteren Eruptionsmassen, theils Vulkane bildend. Die ehemalige Wasserausfüllung des Seebeckens hat ihre Spuren in zahlreichen alten Uferlinien zurückgelassen, welche rings herum hoch an den Abhängen der Berge hinaufreichen. In der Mitte des Beckens erheben sich niedere Basaltvulkane mit flacher Böschung; der Seeboden ist in ihrer Umgebung mit vulkanischen Bomben und kleinen Auswürflingen weithin bedeckt. Einige kaum bemerkbare Sandhügel sind auf der Höhe mit Explosionskratern versehen, deren Wände einen regelmässigen Aufbau aus Schichten vulkanischer Asche zeigen. Einer dieser Kratere, vollkommen kreisrund und ungefähr zweihundert Fuss tief, hat in seinem Grunde einen Pfuhl von einer gesättigten Lösung von Natron- und Kalk-Carbonaten. Der Boden ist mit Gaylüssit-Krystallen bedeckt, während nur wenige Fusse über der Wasserfläche aus den Tuffschichten eine starke Quelle frischen Wassers hervorbricht.

Die Gebirgszüge in diesem Theil des Great Basin haben

eine meridionale Erstreckung und sind stellenweise durch niedere Querriegel verbunden, welche die einzelnen Becken abtheilen. Oestlich von dem grossen Carson-Becken ist diese Anordnung besonders regelmässig. Der erste Parallelzug in dieser Richtung besteht aus alten, von Granit durchsetzten Schiefeln und Kalksteinen. Basalt erscheint am Rande des Carson-Beckens. Die Höhe aber und der östliche Abfall bestehen, wo ich das Gebirge überschritt, ganz und gar aus Nevadaite. Die zweite, dritte und vierte Kette scheinen auf grosse Erstreckung ganz aus diesem Gestein aufgebaut zu sein; erst die fünfte, in welcher die bekannten Silberminen von Reese River liegen, besteht wiederum aus alten Formationen mit Granit.

Nevadite treten, ausser an den genannten, noch an vielen anderen Orten östlich von der Sierra Nevada auf und sind in der That durch ihr massenhaftes Vorkommen für diese Gebirge charakteristisch. Professor W. H. BREWER fand sie am Mono-See, wie es scheint, als vulkanisches Product. Besonders verbreitet scheinen sie in der Mohave-Wüste zu sein. Die Sierra Nevada nimmt südlich von der höchsten Erhebung eine Wendung nach Südwesten, um dann, mit der Küstenkette vereinigt, in dem Bernardino-Gebirge parallel der früheren Richtung fortzusetzen. Der dadurch gebildete einspringende Winkel war ein Schauplatz ausgedehnter eruptiver und vulkanischer Thätigkeit, die noch in Schlammvulkanen, heissen Quellen, Spaltung der Erdrinde bei Erdbeben und anderen Erscheinungen fortsetzt. Trachyte und Nevadaite sind an dieser Stelle unter den vulkanischen Gesteinen reich vertreten. Quarzführende Nevadaite insbesondere, von ziegelrother Färbung, setzen isolirte aus der Wüste aufragende Berge allein zusammen. Besonders verbreitet aber sind sie noch bei Esmeralda, am Ostabhang der Sierra Nevada, und, nach den kürzlich ausgeführten Beobachtungen von W. M. GABB, in den östlich darangrenzenden Gegenden.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1868-1869

Band/Volume: [21](#)

Autor(en)/Author(s): Richthofen Ferdinand Freiherr von

Artikel/Article: [Mittheilungen von der Westküste Nordamerikas. 599-619](#)