

**Geologische Beobachtungen
über die Vulcanischen Inseln /
Mit kurzen Bemerkungen über
die Geologie von Australien und
dem Cap der guten Hoffnung**



Charles Darwin

Charles Darwin

Geologische Beobachtungen über
die Vulcanischen Inseln / Mit
kurzen Bemerkungen über die
Geologie von Australien und dem
Cap der guten Hoffnung

PUBLISHER NOTES:

✓ **BESUCHEN SIE UNSERE WEBSITE:**

LyFreedom.com

Vorrede zur zweiten Ausgabe.

Die erste Ausgabe meiner »Geologischen Untersuchungen über die Vulcanischen Inseln, welche während der Reise von S. M. S. Beagle unter dem Commando des Capt. FITZROY besucht wurden«, erschien unter Guttheisung der Lord Commissioners of Her Majesty's Treasury im Jahre 1844, und meine »Beobachtungen über Süd-America« im Jahre 1846. Da diese beiden Werke jetzt vergriffen sind, und da ich glaube, dasz sie doch noch Sachen von wissenschaftlichem Werthe enthalten, schien es mir rätlich, sie neu herauszugeben. Sie handeln von Theilen der Erde, welche so selten von wissenschaftlichen Leuten besucht worden sind, dasz mir nicht bekannt ist, dasz etwa Vieles nach später angestellten Beobachtungen verbessert oder zugefügt werden könnte.

In Folge der groszen Fortschritte der Geologie in neuerer Zeit dürften meine Ansichten über einige wenige Punkte etwas veraltet erscheinen; ich habe es aber für das Beste gehalten, sie so zu lassen, wie sie ursprünglich erschienen sind. Um meinen Bericht über die während der Reise des »Beagle« angestellten geologischen Beobachtungen zu vervollständigen, will ich hier noch auf vier besonders erschienene Abhandlungen hinweisen: 1. »Über den Zusammenhang gewisser vulcanischer Erscheinungen in Süd-America«, im Jahre 1838 gelesen, in Bd. 5 der »Transactions of the Geological Society« erschienen; 2. »Über die Verbreitung der erratischen Blöcke und die gleichzeitigen geschichteten Ablagerungen von Süd-America«, gelesen 1841 und in Bd. 6 der nämlichen Abhandlungen veröffentlicht; 3. »Eine Schilderung des feinen Staubs, welcher häufig auf Schiffe im Atlantischen Ocean fällt«, in den Proceedings derselben Gesellschaft, 4. Juni 1845; und 4. vom 25. März 1846 in demselben Journal »Über die Geologie der Falkland-Inseln«.

Inhalt.

Erstes Capitel.

S. Jago, im Cap Verdischen Archipel.

Gesteine der untersten Reihe. – Eine kalkige, sedimentäre Ablagerung, mit recenten Muscheln, durch die Berührung mit darüber liegender Lava verändert; ihre horizontale Lage und Ausdehnung. – Später erfolgte vulcanische Ausbrüche, in Begleitung mit kalkiger Substanz in erdiger oder faseriger Form und häufig innerhalb der einzelnen Scorien-Zellen eingeschlossen. – Alte und obliterate Auswurfsöffnungen von geringer Größe. – Schwierigkeit, über eine nackte Ebene neuere Lavaströme zu verfolgen. – Landeinwärts gelegene Berge von älterem vulcanischen Gestein. – Zerfallener Olivin in großen Massen. – Feldspathige Gesteine unterhalb der oberen krystallinischen basaltischen Schichten. – Gleichförmige Structur und Form der älteren vulcanischen Berge. – Form der Thäler in der Nähe der Küste. – Conglomerat jetzt den Strand bildend [S. 1.](#)

Zweites Capitel.

Fernando Noronha. – Steil abstürzender Berg von Phonolith. – Terceira. – Trachytische Gesteine; ihre eigenthümliche Zersetzung durch Dampf von hoher Temperatur. – Tahiti. – Übergang von Wacke in Trapp; eigenthümliches vulcanisches Gestein; dessen Blasenräume halb mit Mesotyp erfüllt sind. – Mauritius. – Beweise für seine neuere Erhebung. – Structur seiner älteren Gebirge; Ähnlichkeit mit S. Jago. – St. Paul's Felsen; nicht-vulcanischen Ursprungs; – ihre eigenthümliche mineralogische Zusammensetzung [S. 24.](#)

Drittes Capitel.

Ascension.

Basaltische Laven. – Zahlreiche Cratere, welche an der nämlichen Seite abgestutzt sind. – Eigenthümliche Structur vulcanischer Bomben. – Explosionen gasförmiger Massen. – Ausgeworfene granitische Bruchstücke. – Trachytische Gesteine. – Eigenthümliche Adern. – Jaspis, seine Bildungsweise. – Concretionen in bimssteinartigem Tuff. – Kalkige Ablagerungen und frondescirende Incrustationen an der Küste. – Merkwürdige blättrige Schichten, welche mit Obsidian abwechseln und in solchen übergehen. – Ursprung des Obsidians. – Blättrig-werden vulcanischer Gesteine [S. 36.](#)

Viertes Capitel.

St. Helena.

Laven der feldspathigen, basaltischen und submarinen Reihe. – Durchschnitt des Flagstaff-Hill und des Barn. – Turk's Cap und Prosperous Bay. – Basaltischer Ring. – Centraler craterförmiger Rücken, mit einer innern Leiste und einer Brustwehr. – Phonolith-Kegel. – Oberflächliche Schichten von kalkig Sandstein. – Ausgestorbene Landschnecken. – Schichten von Detritus. – Erhebung des Landes. – Denudation. – Erhebungscratere [S. 75.](#)

Fünftes Capitel.

Galapagos-Archipel.

Chatham-Insel. – Aus einer besondern Art von Tuff zusammengesetzte Cratere. – Kleine basaltische Cratere mit Höhlen an ihren Basen. – Albemarle-Insel, flüssige Laven, ihre Zusammensetzung. – Tuff-Cratere, Neigung ihrer äusseren divergirenden Schichten, und

Structur ihrer inneren convergirenden Schichten. – James-Insel, Segment eines kleinen basaltischen Craters; Flüssigkeit und Zusammensetzung ihrer Lava-Ströme und der von ihr ausgeworfenen Fragmente. – Schlussbemerkungen über die Tuff-Cratere und über den durchbrochenen Zustand ihrer südlichen Seiten. – Mineralogische Zusammensetzung der Felsarten des Archipels. – Erhebung des Landes. – Richtung der Eruptionsspalten [S. 100.](#)

Sechstes Capitel.

Trachyt und Basalt. – Verbreitung der vulcanischen Inseln.

Das Einsinken von Krystallen in flüssige Lava. – Specificisches Gewicht der constituirenden Bestandtheile des Trachyt und Basalt und ihre spätere Trennung. – Obsidian. – Scheinbar nicht erfolgende Trennung der Elemente der plutonischen Gesteine. – Ursprung der Trappgänge in der plutonischen Reihe. – Verbreitung vulcanischer Inseln; ihr Vorherrschen in den groszen Oceanen. – Sie sind meist in Reihen angeordnet. – Die centralen Vulcane L. VON BUCH'S zweifelhaft. – Vulcanische Inseln Continente umsäumend. – Alter vulcanischer Inseln und ihre Erhebung in Masse. – Eruptionen auf parallelen Spaltungslinien innerhalb einer und derselben geologischen Periode [S. 120.](#)

Siebentes Capitel.

Neu-Süd-Wales. – Sandstein-Formation. – Eingeschlossene Pseudofragmente von Schiefer. – Stratification. – Sich kreuzende Lagen. – Grosze Thäler. – Van Diemen's Land. – Palaeozoische Formation. – Neuere Formation mit vulcanischen Gesteinen. – Travertin mit Blättern ausgestorbener Pflanzen. – Erhebung des Landes. – Neu-Seeland. – King George's Sound. – Oberflächliche eisenhaltige Schichten. –

Oberflächliche kalkige Ablagerungen mit Abgüssen von Zweigen. – Ihr Ursprung aus angetrifteten Stückchen Muscheln und Corallen. – Ihre Ausdehnung. – Cap der Guten Hoffnung. – Verbindung des Granits und Thonschiefers. – Sandstein-Formation [S. 133.](#)

Anhang.

Beschreibung fossiler Muscheln, von G. B. SOWERBY.

Muscheln aus einer tertiären Ablagerung unter einem groszen basaltischen Strom auf S. Jago im Cap-Verdischen Archipel. – Ausgestorbene Landschnecken von St. Helena. – Palaeozoische Muscheln von Van Diemen's Land [S. 156.](#)

Beschreibung von Corallen aus der palaeozoischen Formation von Van Diemen's Land, von W. LONSDALE

[S. 164.](#)

Register.

[S. 172.](#)

Karten.

[Tafel I.](#)
[Tafel II.](#)
[Tafel III.](#)

Erstes Capitel.

St. Jago, im Cap Verdischen Archipel.

Gesteine der untersten Reihe. – Eine kalkige, sedimentäre Ablagerung, mit recenten Muscheln, durch die Berührung mit darüber liegender Lava verändert; ihre horizontale Lage und Ausdehnung. – Später erfolgte vulcanische Ausbrüche, in Begleitung mit kalkiger

Substanz in erdiger oder faseriger Form und häufig innerhalb der einzelnen Scorien-Zellen eingeschlossen. – Alte und obliterierte Auswurfsöffnungen von geringer Größe. – Schwierigkeit, über eine nackte Ebene neuere Lavaströme zu verfolgen. – Landeinwärts gelegene Berge von älterem vulcanischem Gestein. – Zerfallener Olivin in großen Massen. – Feldspathige Gesteine unterhalb der oberen krystallinischen basaltischen Schichten. – Gleichförmige Structur und Form der älteren vulcanischen Berge. – Form der Thäler in der Nähe der Küste. – Conglomerat jetzt den Strand bildend.

Die Insel St. Jago dehnt sich in einer nord-nordwestlichen und süd-südöstlichen Richtung dreißig Meilen in der Länge aus bei einer Breite von ungefähr zwölf Meilen. Meine während zweier Besuche angestellten Beobachtungen haben sich auf die südliche Partie innerhalb einer Entfernung von einigen wenigen Stunden von Porto Praya beschränkt. Das Land bietet vom Meere aus gesehen einen abwechselnden Umriss dar: glatte, kegelförmige Berge von einer röthlichen Färbung (wie der Red Hill in dem Holzschnitt S. 2)[1], und andere weniger regelmässige, mit ebenen Gipfeln und von schwärzlicher Farbe (wie A, B, C), steigen von hintereinander liegenden, stufenförmigen Lavaebenen empor. In der Entfernung durchzieht eine viele tausend Fusz hohe Bergkette quer das Innere der Insel. Auf St. Jago findet sich kein activer Vulcan, und überhaupt nur einer in der ganzen Gruppe, nämlich auf Fogo. Seitdem die Insel bewohnt ist, hat sie nicht von zerstörenden Erdbeben zu leiden gehabt.

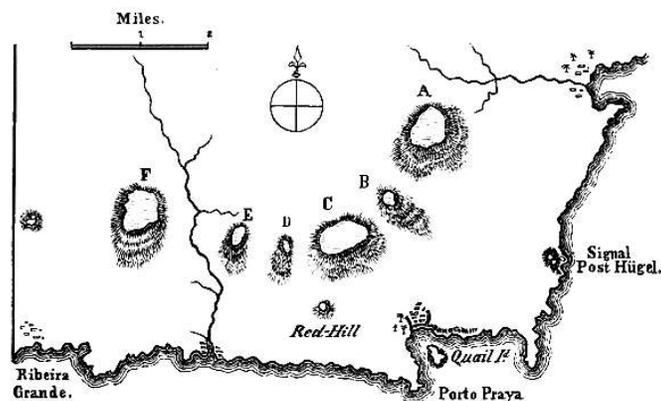


Fig. 1. Theil von St. Jago, einer der capverdischen Inseln.

Die untersten, an der Küste in der Nähe von Porto Praya sich dem Blicke darbietenden Gesteine sind in hohem Grade krystallinisch und compact; sie erscheinen als von altem, submarinem, vulcanischem Ursprung; sie werden in discordanter Lagerung von einer dünnen, unregelmäßigen, kalkigen Ablagerung bedeckt, welche äusserst reichlich Muscheln einer späten tertiären Periode enthält, und diese wiederum wird bedeckt von einer breiten Fläche basaltischer Lava, welche in aufeinander folgenden Strömen aus dem Innern der Insel zwischen den plattgipfeligen Bergen A, B, C u. s. w. herabgeflossen ist. Noch neuere Lavaströme sind von den zerstreut stehenden kegelförmigen Hügeln, wie Red Hill und Signal Post Hill ausgeworfen worden. Die oberen Schichten der plattgipfeligen Berge sind in ihrer mineralogischen Zusammensetzung und in anderen Beziehungen eng verwandt mit der untersten Reihe der an der Küste anstehenden Gesteine, mit welchen sie in continuirlichem Zusammenhange zu stehen scheinen.

Mineralogische Beschreibung der Gesteine der untersten Reihe. – Diese Gesteine besitzen einen äusserst verschiedenartigen Character; sie bestehn der Grundmasse nach aus schwarzen, braunen und grauen compacten Felsarten mit zahlreichen Krystallen von Augit, Hornblende, Olivin, Glimmer und zuweilen glasigem Feldspath. Eine sehr häufig vorkommende Varietät ist beinahe ganz und gar aus Krystallen von Augit mit Olivin zusammengesetzt. Bekanntlich kommt Glimmer nur selten da vor, wo Augit reichlich vorhanden ist; auch bietet wahrscheinlich der vorliegende Fall keine wirkliche Ausnahme dar; denn der Glimmer ist (wenigstens in meinem charakteristischsten Handstück, an welchem ein Einschluss dieses Minerals beinahe einen halben Zoll lang ist) so vollkommen abgerundet wie ein Rollstein in einem Conglomerate und ist offenbar nicht in der Grundmasse, in welcher er jetzt eingeschlossen ist, krystallisirt, sondern ist aus der Schmelzung irgend eines schon vorher hier gewesenen Gesteins hervorgegangen. Diese compacten Lava-Arten wechseln mit Tuffen, Mandelsteinen und Wacke und an einigen Stellen mit grobem Conglomerate ab. Einige von den thonsteinhaltigen Wacken sind von einer dunkel grünen Färbung, andere sind gelblich grün und noch andere nahezu weisz; ich war überrascht, als ich fand, dasz einige von

den letztgenannten Varietäten, selbst von den weiszesten, zu einem pechschwarzen Email schmolzen, während manche von den grünen Varietäten nur eine blaszgraue Perle vor dem Löthrohr ergaben. Zahlreiche, hauptsächlich aus in hohem Grade compacten augitischen Gesteinsarten und aus grauen amygdaloiden Varietäten bestehende Gänge durchsetzen die Schichten, welche an mehreren Stellen mit beträchtlicher Gewalt in ihrer Lagerung gestört und in sehr stark geneigte Stellungen geworfen worden sind. Eine Linie einer solchen Störung geht quer durch das nördliche Ende von Quail Island (eine kleine Insel in der Bucht von Porto Praya) und kann bis auf das Festland verfolgt werden. Diese Störungen haben vor der Ablagerung der neueren sedimentären Schichten stattgefunden, und auch die Oberfläche hat schon vorher in einem hohen Grade eine Denudation erfahren, wie es sich in vielen abgestutzten Gängen zeigt.

Beschreibung der kalkigen Ablagerung, welche die vorstehend erwähnten vulcanischen Gesteinsmassen überlagert. – Diese Schicht ist wegen ihrer weissen Farbe und wegen der auszerordentlichen Regelmässigkeit, mit welcher sie sich einige Meilen der Küste lang in einer horizontalen Linie hinzieht, sehr in die Augen fallend. Ihre mittlere Höhe über dem Meere, von der oberen Verbindungslinie mit der darüber liegenden basaltischen Lava aus gemessen, beträgt ungefähr 60 Fusz; und ihre Mächtigkeit kann, trotzdem sie wegen der Unebenheiten der darunter liegenden Formation bedeutend schwankt, zu ungefähr 20 Fusz geschätzt werden. Sie besteht aus völlig weisser kalkiger Substanz, welche zum Theil aus organischen Bruchstücken und zum Theil aus einer Masse zusammengesetzt ist, die man ganz passend ihrem äuszern Ansehn nach mit Mörtel vergleichen kann. Gesteinsbruchstücke und Rollsteine sind durch diese ganze Schicht zerstreut und bilden häufig, besonders in dem unteren Theile, ein Conglomerat. Viele von den Gesteinsfragmenten sind von einer dünnen Schicht kalkiger Substanz, wie von einer Tünche überzogen. Auf Quail Island wird die kalkige Ablagerung in ihrem untersten Theile durch

einen weichen, braunen, erdigen Tuff voll von Turritellen vertreten; dieser wird von einer Schicht Geschiebe bedeckt, welches in Sandstein übergeht und mit Bruchstücken von Echinen, Krebscheren und Muscheln untermischt ist; die Austermuscheln hängen noch an dem Gesteine fest, an welchem sie wuchsen. Zahlreiche weisse Kugeln, wie pisolithische Concretionen, von der Grösze einer Wallnusz bis zu der eines Apfels sind in dieser Ablagerung eingebettet; sie haben gewöhnlich einen kleinen Geschiebestein in ihrer Mitte. Obgleich sie Concretionen so ähnlich sind, überzeugte mich doch eine nähere Untersuchung, dasz es Nulliporen waren, welche zwar ihre eigenthümliche Form beibehalten hatten, aber an ihrer Oberfläche unbedeutend abgerieben waren: es bieten diese Körper (Pflanzen, für was sie jetzt allgemein angesehen werden) unter dem Mikroskop bei gewöhnlichen Vergröszerungen keine Spur von Organisation in ihrem innern Bau dar. Mr. GEORGE R. SOWERBY ist so freundlich gewesen, die Schalthiergehäuse, welche ich gesammelt habe, zu untersuchen, es finden sich vierzehn Species darunter in einem hinreichend vollkommenen Zustande, um ihre Charactere mit irgend einem Grade von Sicherheit zu bestimmen, und vier, welche nur in Bezug auf die Gattung, zu der sie gehören, bestimmt werden können. Von den vierzehn Muscheln, deren Verzeichnis im Anhang mitgetheilt wird, sind elf recente Species; eine davon, obschon noch unbeschrieben, ist vielleicht mit einer Art identisch, welche ich im Hafen von Porto Praya lebend gefunden habe; die zwei noch übrigen Arten sind noch unbekannt und von Mr. SOWERBY beschrieben worden. So lange als die Schalthiere dieses Archipels und der benachbarten Küsten nicht besser bekannt sind, würde es voreilig sein zu behaupten, dasz selbst diese beiden letzten Species ausgestorben wären. Die Zahl von Species, welche mit Sicherheit zu den noch jetzt lebenden gehören, ist freilich nur gering, aber doch immerhin grosz genug, um zu beweisen, dasz diese Ablagerung einer späten tertiären Periode angehört. Nach ihren mineralogischen Merkmalen, nach der Anzahl und Grösze der eingeschlossenen Fragmente und nach dem so reichlichen

Vorhandensein von Patellen und andern littoralen Muscheln ist es wohl offenbar, dass die ganze Schicht in einem seichten Meerestheile in der Nähe eines alten Küstengebiets zur Ablagerung gelangte.

Wirkungen, welche durch das Flieszen der darüber liegenden basaltischen Lava über die kalkige Ablagerung auf letztere hervorgebracht worden sind. – Diese Wirkungen sind sehr merkwürdig. Die kalkige Masse ist bis zur Tiefe von ungefähr einem Fusze unter der Verbindungslinie hinab verändert worden; und es lässt sich eine äusserst vollkommene Abstufung verfolgen von lose zusammengeballten kleinen Stückchen von Schalthiergehäusen, Corallinen und Nulliporen bis zu einer Gesteinsform, in welcher nicht eine Spur von einem mechanischen Ursprunge selbst mit dem Mikroskope erkannt werden kann. Wo die metamorphische Veränderung am grössten ist, kommen zwei Varietäten vor. Die erste ist ein hartes, compactes, weisses, feinkörniges Gestein, welches in einigen wenigen parallelen Linien von schwarzen, vulcanischen Partikeln gestreift und einem Sandstein ähnlich ist, welches aber bei näherer Untersuchung sich als durch und durch krystallisirt herausstellt, mit so vollkommenen Spaltungsflächen, dass sie leicht mit dem Reflexions-Goniometer gemessen werden können. An Handstücken, bei denen die Veränderung weniger vollkommen gewesen ist, kann man, wenn sie befeuchtet und unter einer starken Lupe untersucht werden, die interessanteste Abstufung verfolgen: einige von den abgerundeten Stückchen haben die ihnen eigenthümliche Form bewahrt und andere verschmelzen unmerkbar zu der körnig-krystallinischen breiigen Masse. Die dem Wetter ausgesetzt gewesene Oberfläche dieses Steines nimmt, wie es bei gewöhnlichen Kalksteinen so häufig der Fall ist, eine ziegelrothe Färbung an.

Die zweite metamorphosirte Varietät ist gleichfalls ein hartes Gestein, aber ohne irgend welche krystallinische Structur. Sie besteht aus einem weissen, opaken, compacten kalkigen Steine, welcher dicht mit abgerundeten, wenn auch unregelmässigen Flecken einer weichen, erdigen, ockerartigen Substanz gefleckt ist. Diese erdige Substanz ist von einer blassen gelblich-braunen Färbung und ist augenscheinlich eine Mischung von kohlensaurem Kalk mit Eisen; sie braust mit Säuren auf, ist unschmelzbar, wird aber vor dem Löthrohr schwarz und wird magnetisch. Die abgerundete Form der minutiösen Fleckchen erdiger Substanz und die stufenweisen Übergänge bis zu ihrer vollkommenen Ausbildung, welche an einer Reihe von Handstücken verfolgt werden kann, zeigen deutlich, dass sie sich entweder in Folge irgend eines

Aggregationsvermögens, welches die erdigen Partikel unter einander besitzen, oder noch wahrscheinlicher in Folge einer starken Anziehung der Atome kohlen-sauren Kalkes und folglich einer Sonderung der diesen fremdartigen erdigen Substanz gebildet haben. Diese Thatsache gewährte mir bedeutendes Interesse, weil ich häufig Quarzgesteine gesehen habe (so z. B. auf den Falkland-Inseln und in den unteren silurischen Schichten der ›Stiper-stones‹ in Shropshire), welche in einer völlig analogen Art und Weise mit kleinen Fleckchen einer weissen erdigen Substanz (erdigem Feldspath?) durchsetzt waren; und es waren gute Gründe zur Vermuthung vorhanden, dass diese Gesteine der Wirkung der Hitze ausgesetzt gewesen waren, – eine Ansicht, welche hiernach Bestätigung erhält. Diese gefleckte Structur kann möglicherweise einen Fingerzeig abgeben, diejenigen Formationen von Quarz, welche ihre gegenwärtige Structur der Wirkung des Feuers verdanken, von denen zu unterscheiden, welche allein durch die Wirkung des Wassers erzeugt worden sind; es lag hier ein Zweifel vor, welchen, wie ich nach meiner eigenen Erfahrung meinen möchte, die meisten Geologen erfahren haben müssen, wenn sie sandig-quarzige Districte untersuchten.

Der unterste, am meisten schlackenartige Theil der Lava hat, als er sich über die kalkige Ablagerung auf dem Grunde des Meeres ergoss, grosse Mengen einer kalkigen Substanz aufgenommen, welche jetzt eine schnee-weiße, in hohem Grade krystallinische Grundmasse einer Breccie bildet, die kleine Stücke von schwarzen, glänzenden Schlacken einschlieszt. Ein wenig über dieser Lage, da wo der Kalk weniger reichlich vorhanden und die Lava mehr compact ist, nehmen kleine, aus Spiculis von Kalkspath, die von gemeinsamen Centern ausstrahlen, zusammengesetzte Kugeln die Zwischenräume in der Lavamasse ein. An einem Theile von Quail Island ist in dieser Weise der Kalk durch die

Hitze der darüber liegenden Lava, wo sie nur 13 Fusz an Mächtigkeit besitzt, krystallisirt worden; auch ist die Lava nicht etwa ursprünglich dicker gewesen und ist nicht seitdem durch Verwitterung an Umfang vermindert worden, wie sich nach dem Grade der zelligen Beschaffenheit ihrer Oberfläche bestimmen lässt. Ich habe bereits bemerkt, dasz das Meer, in welchem diese Ablagerung angesammelt wurde, seicht gewesen sein musz. In diesem Falle ist daher die gasförmige Kohlensäure unter einem Drucke zurückgehalten worden, welcher verglichen mit dem, welchen Sir JAMES HALL ursprünglich als zu diesem Zwecke erforderlich hielt (eine Wassersäule von 1708 Fusz Höhe) unbedeutend erscheint; aber seit der Zeit, in dem seine Experimente angestellt wurden, ist entdeckt worden, dasz der Druck weniger mit dem Zurückhalten von Kohlensäure-Gas zu thun hat, als die Beschaffenheit der umgebenden Atmosphäre; und daher kommt es, wie es nach FARADAY's^[2] Angabe wohl der Fall ist, dasz Massen von Kalk zuweilen selbst in gewöhnlichen Kalköfen geschmolzen und krystallisirt werden. Kohlensaurer Kalk kann nach FARADAY'S Angabe beinahe auf jeden beliebigen Grad in einer Atmosphäre von kohlensaurem Gas erhitzt werden, ohne zersetzt zu werden, und GAY LUSSAC hat gefunden, dasz Kalkstücke, in eine Röhre gelegt und bis zu einem Grade erhitzt, welcher an sich noch nicht ihre Zersetzung verursacht, doch sofort ihre Kohlensäure abgeben, wenn ein Strom von gewöhnlicher Luft oder von Dampf über sie hingeleitet wird: GAY LUSSAC schreibt dies der mechanischen Verdrängung der im Freiwerden begriffenen gasförmigen Kohlensäure zu. Die kalkige Masse unterhalb der Lava und besonders jene, welche die krystallinischen Spiculae in den Lücken zwischen den Schlacken bildet, konnte, trotzdem sie in einer wahrscheinlich hauptsächlich aus Dampf zusammengesetzten Atmosphäre erhitzt wurde, doch nicht den Einwirkungen eines durchtretenden

Dampfstroms ausgesetzt gewesen sein; und daher kommt es vielleicht, dasz sie unter einem Drucke geringeren Grades ihre Kohlensäure behalten hat.

Die in der krystallinischen kalkigen Grundmasse eingeschlossenen Schlackenbruchstücke sind von einer pech-schwarzen Farbe und haben einen glänzenden Bruch wie Pechstein. Indessen ist ihre Oberfläche mit einer Schicht einer röthlich-orangen, durchscheinenden Substanz überzogen, welche leicht mit einem Messer abgekratzt werden kann; sie sieht daher aus, als wäre sie von einer dünnen Schicht Lack bedeckt. Einige der kleineren Fragmente sind theilweise durch und durch in diese Substanz verwandelt, eine Umänderung, welche von gewöhnlicher Zersetzung gänzlich verschieden zu sein scheint. Auf dem Galapagos-Archipel werden (wie in einem spätern Capitel beschrieben werden wird) grosze Lager aus vulcanischer Asche und Schlackenstückchen gebildet, welche eine ganz ähnliche Veränderung erlitten haben.

Die Ausdehnung und die horizontale Lagerung der kalkigen Schicht. – Die Begrenzungslinie der oberen Fläche der kalkigen Schicht, welche so auffallend ist, weil sie vollkommen weisz und beinahe ganz horizontal ist, zieht sich der Küste entlang in der Höhe von ungefähr 60 Fusz über dem Meere meilenweit hin. Die Basaltlage, von welcher sie bedeckt wird, ist im Mittel 80 Fusz dick. Westlich von Porto Praya jenseits Red Hill ist die weisse Kalkschicht mit dem darüber liegenden Basalt von noch neuern Strömen bedeckt. Nördlich von Signal Post Hill konnte ich sie mit dem Auge verfolgen, wie sie sich mehrere Meilen weit den Uferklippen entlang hinzog. Die hierbei beobachtete Entfernung beträgt ungefähr 7 Meilen; nach ihrer Regelmäßigkeit kann ich aber nicht zweifeln, dasz sie sich noch viel weiter erstreckt. In einigen rechtwinklig auf die Küste treffenden Schluchten sieht man, dasz sie sanft nach dem Meere zu einfällt, wahrscheinlich mit derselben Neigung, unter welcher sie rings um die alten Ufer der Insel abgelagert wurde. Ich habe landeinwärts nur einen einzigen Durchschnitt gefunden, nämlich am Fusze des mit A bezeichneten Berges, wo diese Schicht in der Höhe von einigen hundert Fusz exponirt war; sie ruhte auf dem gewöhnlichen augitischen mit Wacke vergesellschafteten Gesteine, und wurde von dem weit verbreiteten Lager neuer basaltischer Lava bedeckt. In Bezug auf die horizontale Lagerung der weissen Schicht kommen einige Ausnahmen vor: auf Quail Island liegt ihre obere Fläche nur 40 Fusz über dem Meeresspiegel; auch beträgt hier die Lavadecke nur zwischen 12 und 15 Fusz an Mächtigkeit; andererseits erhält auf der nordöstlichen

Seite vom Hafen von Porto Praya die kalkige Schicht ebenso wie das Gestein, auf welchem sie ruht, eine das mittlere Niveau übersteigende Höhe: die Ungleichheit des Niveaus in diesen beiden Fällen ist, wie ich meine, nicht eine Folge einer ungleichen Erhebung, sondern ist durch Unregelmäßigkeiten auf dem Meeresgrunde verursacht worden. Für diese Thatsache, wie sie sich auf Quail Island darstellt, fand sich ein offenbarer Beweis darin, dass die kalkige Ablagerung an einer Stelle von einer viel bedeutenderen Mächtigkeit war, als sie im Mittel zeigte, und dass sie an einer andern Stelle gänzlich fehlte; in diesem letztern Falle ruhten die modernen basaltischen Lava-Massen direct auf denen älteren Ursprungs.

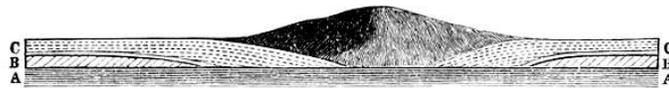


Fig. 2. Signal Post Hill.

(A) Alte vulcanische Gesteine. B) Kalkige Schicht. C) Obere basaltische Lava.

Unter dem Signal-Posten-Berge fällt die weisse Schicht in einer merkwürdigen Art und Weise in das Meer hinein. Dieser Berg ist kegelförmig, 450 Fusz hoch und zeigt noch einige Spuren davon, dass er einen craterförmigen Bau gehabt hat; er ist hauptsächlich aus Massen zusammengesetzt, welche später nach der Emporhebung der groszen basaltischen Ebene ausgeworfen worden sind, zum Theil aber aus Lava von augenscheinlich submarinem Ursprung und beträchtlich hohem Alter. Die den Berg umgebende Ebene, ebenso wie die östliche Seite desselben ist in steile, in das Meer überhängende Abstürze ausgewaschen worden. An diesen steilen Abstürzen kann man die weisse kalkige Schicht in einer Höhe von ungefähr 70 Fusz oberhalb des Meeresstrandes für einige Meilen weit nach Norden und Süden vom Berge aus in einer, dem Anscheine nach vollkommen horizontalen Linie hinlaufen sehen; aber auf einer Strecke von einer Viertel Meile Länge direct unter dem Berge fällt sie in das Meer ein und verschwindet. Auf der südlichen Seite ist das Fallen ganz allmählich, auf der nördlichen dagegen ist es plötzlicher, wie es in beistehendem Holzschnitt zu sehen ist. Da weder die kalkige Schicht, noch die darüber liegende basaltische Lava (so weit die letztere von den noch neueren Auswurfsmassen unterschieden werden kann) dem Anscheine nach an Dicke zunehmen, wo sie einfallen, so schliesze ich hieraus, dass diese Schichten nicht ursprünglich in einer Mulde angehäuft wurden, deren Mittelpunkt später ein Eruptionspunkt geworden ist, sondern dass sie später gestört und verbogen worden sind. Wir können annehmen, entweder, dass

Signal Post Hill nach seiner Emporhebung mit dem umgebenden Lande gesunken ist, oder dasz er niemals zu der nämlichen Höhe wie jenes emporgehoben worden ist. Dies letztere scheint mir die allerwahrscheinlichste Alternative zu sein; denn während der langsamen und gleichmässigen Erhebung dieses Theils der Insel wird aller Wahrscheinlichkeit nach die unterirdische bewegende Kraft, da sie einen Theil ihrer Wirkung auf das wiederholte Auswerfen von vulcanischer Masse aus dem Innern unterhalb dieses Punktes verwandt hat, weniger Fähigkeit gehabt haben, denselben in die Höhe zu heben. Etwas ganz Ähnliches scheint in der Nähe des Red Hill vorgekommen zu sein; denn als ich die bloszliegenden Ströme von Lava von der Nähe von Porto Praya aus aufwärts nach dem Innern der Insel hin verfolgte, wurde ich stark zu vermuthen veranlaszt, dasz die Neigung des Landes seit der Zeit, wo die Lava geflossen war, unbedeutend modificirt worden ist, entweder dadurch, dasz in der Nähe von Red Hill eine geringe Senkung eingetreten ist, oder dadurch, dasz jener Theil der Ebene während der Erhebung des ganzen Gebiets nur bis zu einer geringeren Höhe emporgehoben worden ist.

Die basaltische Lava, welche die kalkige Ablagerung überlagert. – Die Lava ist von einer blasz blauen Farbe und schmilzt vor dem Löthrohre zu einem schwarzen Email: ihr Bruch ist beinahe erdig, concretionär uneben; sie enthält Olivin in kleinen Körnern. Die centralen Theile der Masse sind compact oder höchstens von einigen wenigen minutiösen Höhlungen fein gekerbt oder punktirt und häufig säulenförmig abgesondert. Auf Quail Island hatte die Lava diese Structur in einer sehr auffallenden Art angenommen; sie war an der einen Stelle in horizontale Lamellen getheilt, welche an einer andern Stelle durch senkrechte Spalten in fünfseitige Tafeln zerspalten waren; und diese wiederum, eine auf die andere gehäuft verschmolzen unmerklich unter einander und bildeten schöne symmetrische Säulen. Die untere Oberfläche der Lava ist blasig, aber zuweilen nur bis zur Dicke von einigen wenigen Zollen; die obere Fläche, welche gleichfalls blasig ist, ist in Kugeln getheilt, welche, häufig selbst bis zu 3 Fusz im Durchmesser haltend, aus concentrischen Schichten gebildet sind. Die Masse besteht aus mehr als einem Strome; ihre totale Mächtigkeit beträgt im Mittel ungefähr 80

Fusz: die untere Partie ist sicherlich unter dem Meere hingeflossen und wahrscheinlich gleicherweise auch der obere Theil. Die hauptsächlichste Masse dieser Lava ist von den centralen Districten zwischen den auf der Holzschnitt-Karte mit A, B, C u. s. f. bezeichneten Bergen her geflossen. Die Oberfläche des Landes in der Nähe der Küste ist ganz eben und kahl; nach dem Innern zu erhebt sich das Land in aufeinander folgenden Terrassen, von denen, aus einiger Entfernung gesehen, vier gezählt werden konnten.

Vulcanische Eruptionen, welche später nach der Erhebung des Küstenlandes eintraten; die ausgeworfene Masse in Verbindung mit erdigem Kalke. – Diese neueren Lava-Massen sind von jenen zerstreut liegenden, kegelförmigen, röthlich-gefärbten Bergen ausgegangen, welche steil und plötzlich aus dem ebenen Lande in der Nähe der Küste aufsteigen. Ich habe einige derselben bestiegen, will aber nur einen von ihnen beschreiben, nämlich den Rothen Berg, Red Hill, welcher als Typus dieser Classe gelten kann und in einigen besondern Beziehungen merkwürdig ist. Seine Höhe beträgt ungefähr 600 Fusz; er wird aus einem hell rothen, in hohem Grade schlackigen Gestein einer basaltischen Beschaffenheit gebildet; auf der einen Seite seines Gipfels findet sich eine Höhlung, wahrscheinlich der letzte Überrest eines Craters. Mehrere von den andern Bergen dieser Classe sind, nach ihrer äuzern Form zu urtheilen, von viel vollkommeneren Cratern gekrönt. Als wir der Küste entlang hinsegelten, konnten wir ganz deutlich erkennen, dasz eine beträchtliche Masse von Lava vom Red Hill aus über eine Klippenreihe von ungefähr 120 Fusz Höhe in's Meer geflossen ist: diese Klippenreihe ist mit der in continuirlichem Zusammenhange, welche die Küste bildet, und auch die Ebene auf beiden Seiten dieses Berges begrenzt; diese Lava-Ströme wurden daher nach der Bildung der Uferklippen aus dem Rothen Berge ausgeworfen, als er schon, wie er es jetzt thut, über dem Meeresspiegel gestanden haben musz. Diese Schlussfolgerung stimmt mit dem in hohem Grade schlackigen Zustande sämmtlichen Gesteins an ihm überein, welches als an der Luft entstanden erscheint; und dies ist von Wichtigkeit, da sich in der Nähe seines Gipfels einige Schichten einer kalkigen Substanz finden, welche nach einem flüchtigen Blicke fälschlich für eine untermeerische Bildung genommen werden könnten. Diese Schichten bestehn aus weiszem, erdigem kohlensaurem Kalke, welcher so auszerordentlich zerreiblich ist, dasz er mit dem geringsten Drucke zerquetscht werden kann; die compactesten Handstücke widerstehn nicht einmal dem Drucke der Finger. Manche von diesen Massen sind so weisz wie ungelöschter Kalk

und augenscheinlich absolut rein; untersucht man sie aber näher mit der Lupe, so sind immer minutiöse Stückchen von Schlacken zu sehn, und ich habe keine finden können, welche nicht, wenn sie in Säuren aufgelöst wurden, einen Rückstand von dieser Beschaffenheit hinterlassen hätten. Es ist überdies schwierig, ein Stückchen von diesem Kalk zu finden, welches nicht vor dem Löthrohre die Farbe änderte; die meisten derselben werden sogar glasirt. Die schlackigen Bruchstücke und die kalkige Masse sind in der allerunregelmäßigsten Art und Weise mit einander verbunden, zuweilen zu undeutlichen Schichten, aber viel allgemeiner zu einer verwirrten Breccie, in welcher an einigen Stellen der Kalk und an andern Stellen die Schlacken am reichlichsten vertreten sind. Sir HENRY DE LA BECHE ist so freundlich gewesen, einige von den reinsten Handstücken analysiren zu lassen, in der Absicht um nachzuweisen, ob sie, in Anbetracht ihres vulcanischen Ursprungs, viel Magnesia enthielten; es wurde indessen nur eine geringe Menge davon gefunden, so wie sie in den meisten Kalksteinen vorhanden ist.

Bruchstücke der in der kalkigen Masse eingebetteten Schlacken bieten, wenn sie zerbrochen werden, die Erscheinung dar, dasz viele von ihren zelligen Räumen mit einem weissen, zarten, ganz excessiv zerbrechlichen, moosartigen oder vielmehr confervenähnlichen Netzwerk von kohlsaurem Kalk ausgekleidet und theilweise erfüllt sind. Die Fasern dieses Maschenwerkes erscheinen unter einer Lupe von einem Zehntel Zoll Focaldistanz untersucht, cylindrisch; sie messen eher etwas mehr als ein Tausendstel Zoll im Durchmesser; sie sind entweder einfach verzweigt oder noch gewöhnlicher zu einer Masse eines unregelmäßigen Netzwerks verbunden, dessen Maschen von sehr ungleicher Grösze und ungleicher Seitenzahl sind. Manche von den Fasern sind dick mit äusserst minutiösen Spiculis bedeckt, welche gelegentlich zu kleinen Büscheln zusammengeballt sind; in Folge dessen haben sie ein haariges Ansehn. Diese Spiculae sind ihrer ganzen Länge nach von dem nämlichen Durchmesser; sie lösen sich leicht ab, so dasz der Objectträger des Mikroskops bald ganz von ihnen überstreut ist. Innerhalb der zelligen Räume vieler Fragmente von Schlacken bietet der Kalk diese faserige Structur dar, aber meistens in einem weniger vollkommenen Grade. Diese zelligen Hohlräume hängen augenscheinlich nicht einer mit dem andern zusammen. Wie sofort gezeigt werden wird, kann es nicht bezweifelt werden, dasz der Kalk

untermischt mit Lava im flüssigen Zustand zum Ausbruch gelangte; ich habe es daher für der Mühe werth gehalten, minutiös diese merkwürdige faserige Structur zu beschreiben, von welcher mir nichts Analoges bekannt ist. Wegen der erdigen Beschaffenheit der Fasern ist diese Structur dem Anscheine nach nicht mit einer Krystallisation verwandt.

An andern Bruchstücken des schlackigen Gesteins von diesem Berge sieht man häufig, wenn sie zerbrochen werden, dasz sie mit kurzen und unregelmäßigen weissen Streifen gezeichnet sind; es ist dies eine Folge davon, dasz eine Reihe einzelner Zellen entweder zum Theil oder gänzlich mit weissem kalkigem Pulver erfüllt ist. Diese Structur erinnerte mich sofort an das Aussehn von Gebäck mit schlecht geknetetem Teig, an Kugeln und lang ausgezogene Streifen von Mehl, welche unvermischt mit dem übrigen Teig zurück geblieben sind; und ich kann nicht daran zweifeln, dasz kleine Massen von Kalk in derselben Weise unvermischt mit der flüssigen Lava geblieben, und lang ausgezogen worden sind, als die ganze Masse in Bewegung war. Ich habe sorgfältig, durch Zerkleinerung und Auflösung in Säuren, Stücke der Schlacken untersucht, nicht ganz einen halben Zoll von jenen zelligen Räumen entfernt, welche mit kalkigem Pulver gefüllt waren, und sie enthielten nicht ein Atom von freiem Kalke. Es ist hier augenfällig, dass die Lava und der Kalk in groszem Maszstabe nur unvollkommen mit einander gemischt worden sind; und wo kleine Portionen Kalk innerhalb eines Stückes der zähflüssigen Lava eingehüllt worden sind, ist der Umstand, dasz sie jetzt in Form eines Pulvers oder eines faserigen Netzwerks die blasigen Hohlräume einnehmen, wie ich meine, offenbar eine Folge davon, dasz die eingeschlossenen Gase sich am leichtesten an den Punkten ausgedehnt haben, wo der nicht zusammenhängende Kalk die Lava weniger klebrig machte.

Eine Meile östlich von der Stadt Praya findet sich eine ungefähr 150 Yards breite Schlucht mit steilen Seitenwänden, welche durch die basaltische Ebene und die darunter liegenden Schichten eingeschnitten gewesen, aber seitdem durch einen Strom noch neuerer Lava wieder ausgefüllt worden ist. Diese Lava ist dunkel grau und an den meisten Stellen compact und grob säulenförmig; aber in einer geringen Entfernung von der Küste schlieszt sie in einer unregelmäßigen Art und Weise eine breccienartige Masse von rothen Schlacken ein, welche untermischt sind mit einer beträchtlichen Quantität weissen, zerreiblichen, und an einigen Stellen beinahe rein erdigen Kalkes,

ähnlich dem am Gipfel des Red Hill. Diese Lava mit dem eingeschlossenen Kalke ist sicherlich in der Form eines regelmässigen Stromes herabgeflossen, und nach der Gestaltung der Schlucht zu urtheilen, nach welcher der Wasserabfluss des Landes (so unbedeutend er auch gegenwärtig sein mag) noch immer hin gerichtet ist, und nach der äussern Erscheinung der Schicht von losen vom Wasser abgenagten Blöcken, deren Zwischenräume, wie in dem Flussbett eines Bergstromes, nicht ausgefüllt sind, einer Schicht, auf welcher die Lava ruht, können wir schlieszen, dasz der Strom an der Luft (nicht unter Wasser) seinen Ursprung hatte. Ich bin nicht im Stande gewesen, ihn bis zu seiner Quelle zu verfolgen, aber seiner Richtung zufolge scheint er vom Signal-Post-Berge hergekommen zu sein, welcher eine und eine Viertel Meile entfernt liegt und ähnlich wie Red Hill ein Eruptionspunkt noch nach der Emporhebung der groszen basaltischen Ebene gewesen ist. Es steht in Übereinstimmung mit dieser Ansicht, dasz ich auf dem Signal-Post-Berge eine Masse von erdiger kalkiger Substanz von der nämlichen Beschaffenheit mit Schlacken vermischt gefunden habe. Ich will hier bemerken, dasz ein Theil der kalkigen Masse, welche das horizontale sedimentäre Lager und besonders die feinere Substanz bildet, mit welcher die eingeschlossenen Gesteinsbruchstücke wie mit einer Tünche überzogen sind, wahrscheinlich von ähnlichen vulcanischen Eruptionen herrührt, ebenso wie von der Zerkleinerung organischer Reste: die darunter liegenden, alten, krystallinischen Gesteine sind gleichfalls mit kohlsaurem Kalke reichlich untermischt, welcher amygdaloide Hohlräume erfüllt und unregelmässige Massen bildet; die Natur dieser letzteren bin ich nicht im Stande gewesen zu verstehn.

In Anbetracht der auszerordentlich reichlichen Menge von erdigem Kalke in der Nähe des Gipfels von Red Hill, einem vulcanischen Kegel

von 600 Fusz Höhe und von einem nicht submarinen Ursprung, sondern an der Luft entstanden, – in Anbetracht der innigen Art und Weise, in welcher äusserst kleine Partikel und grosze Massen von Schlacken in den Massen beinahe reinen Kalkes eingebettet sind, und andererseits der Art, in welcher kleine Kerne und Streifen des kalkigen Pulvers in soliden Schlackenstücken eingeschlossen sind, – in Anbetracht ferner des ähnlichen Vorkommens von Kalk und Schlacken innerhalb eines Lavastromes, von dem mit triftigen Gründen angenommen wird, dasz er gleichfalls modernen, an der Luft erfolgten Ursprungs ist, und dasz er von einem Berge aus herabgeflossen ist, wo auch erdiger Kalk vorkommt: – in Anbetracht aller dieser Thatsachen lässt sich, glaube ich, nicht daran zweifeln, dasz der Kalk mit der geschmolzenen Lava vermischt zum Ausbruche gelangt ist. Mir ist nicht bekannt, dasz irgend ein ähnlicher Fall beschrieben worden ist: wie es mir erscheint, ist er ein interessanter, umsomehr als die meisten Geologen doch über die wahrscheinlichen Wirkungen eines vulcanischen Heerdes Betrachtungen angestellt haben müssen, welcher durch tief gelagerte Schichten von verschiedener mineralogischer Zusammensetzung ausbricht. Der grosze Reichthum an freier Kieselerde in den Trachyten mancher Länder (wie BEUDANT aus Ungarn und P. SCROPE von den Ponza Inseln beschrieben haben) wird vielleicht durch die Annahme tief liegender Quarzschichten erklärt; und wir sehn wahrscheinlich hier eine ähnliche Antwort auf die Frage nach der Abkunft eines bestimmten Elements, wo die vulcanische Thätigkeit unten liegende Massen eines Kalksteins durchsetzt hat. Man wird natürlich dazu veranlaszt, sich darüber eine Vermuthung zu bilden, in welchem Zustande der gegenwärtig erdige kohlen saure Kalk existirt hat, als er mit der intensiv erhitzten Lava ausgeworfen wurde: nach der auszerordentlich zelligen Beschaffenheit der Schlacken auf dem Red Hill zu urtheilen, kann der

Druck nicht gross gewesen sein; und da die meisten vulcanischen Eruptionen von Auswürfen grosser Mengen von Dampf und andern Gasen begleitet werden, so haben wir hier, nach den gegenwärtig von den Chemikern vertretenen Ansichten, die allergünstigsten Bedingungen für das Austreiben von Kohlensäure[3]. Es kann nun gefragt werden: hat die langsam wieder eintretende Absorption dieses Gases dem Kalke in den zelligen Hohlräumen der Lava jene eigenthümliche faserige Structur, wie die eines efflorescirenden Salzes gegeben? Endlich will ich noch auf den grossen Contrast hinweisen, der in dem äusseren Aussehen dieses erdigen Kalkes, welcher in einer freien Atmosphäre von Dampf und andern Gasen erhitzt worden sein musz, und des weissen, krystallinischen, kalkigen Spaths besteht, welcher von einer dünnen einzelnen Lavaschicht (wie auf Quail Island) hervorgebracht worden ist, die über ähnlichen erdigen Kalk und zerfallene organische Reste am Grunde eines seichten Meeres hingeflossen ist.

Signal Post Hill. – Dieser Berg ist bereits mehrere Male erwähnt worden, besonders in Bezug auf die merkwürdige Art und Weise, in welcher die weisse kalkige Schicht, welche an andern Orten so horizontal ist, unter ihm in das Meer hineinfällt (s. Holzschnitt Fig. 2). Er hat einen breiten Gipfel mit undeutlichen Spuren einer craterförmigen Structur und wird aus basaltischen Gesteinen[4] gebildet, von denen einige compact, andere in hohem Grade zellig sind, mit geneigten Schichten loser Schlacken; von denen einige mit erdigem Kalke untermischt sind. Wie Red Hill ist er die Quelle von Eruptionen gewesen, welche nach der Emporhebung der umgebenden basaltischen Ebene eingetreten sind; aber verschieden von jenem Berge hat er beträchtliche Denudation erlitten und ist bereits der Sitz vulcanischer Thätigkeit in einer weit zurückliegenden Zeit gewesen, als er noch unter dem Meeresspiegel lag. Ich folgere dies letztere aus dem Umstande, dasz ich