

war also eine tropische Wärme mit enormer Feuchtigkeit über die ganze Erde verbreitet.

Daß in jenen Zeiten überhaupt eine höhere Temperatur auf der Erdoberfläche herrschte, erklärt sich dadurch, daß die erkaltete feste Erdrinde bei weitem noch nicht die Dicke hatte wie gegenwärtig. In der Steinkohlenperiode konnte die Dicke der festen Erdrinde höchstens 1000 Meter betragen, und in einer Tiefe von 100 Metern herrschte bereits die Temperatur des siedenden Wassers, was gegen jetzt eine directe Temperaturerhöhung der Climata um ungefähr  $1\frac{1}{2}$  Grad auf der Erdoberfläche zur Folge haben mußte. Die gleichförmigere Verbreitung der Wärme auf der Erdoberfläche wurde aber in der Steinkohlenperiode durch die Meere vermittelt, welche noch nicht wie heutzutage durch bedeutende Continente unterbrochen, durch mächtige Strömungen die Wärme der Aequatorialzone weit ungehinderter den höheren Breiten zuführen und ihren mildernden Einfluß weit mehr geltend machen konnten als jetzt.

Dazu kommt noch, daß bei dem massenhaften Zufließen warmen Wassers gegen die Pole hin bedeutende Nebel und Wolkenmassen sich bilden mußten, welche die Polargegenden wie eine schützende Hülle umgaben und die erkaltende Wirkung der nächtlichen Strahlung hinderten.

Zur paläozoischen Zeit war die Temperatur der Aequatorialzone wahrscheinlich nicht viel höher als jetzt, während in höheren Breiten auf den von warmem Wasser umspülten Inseln sich eine tropische Flora entwickeln konnte.

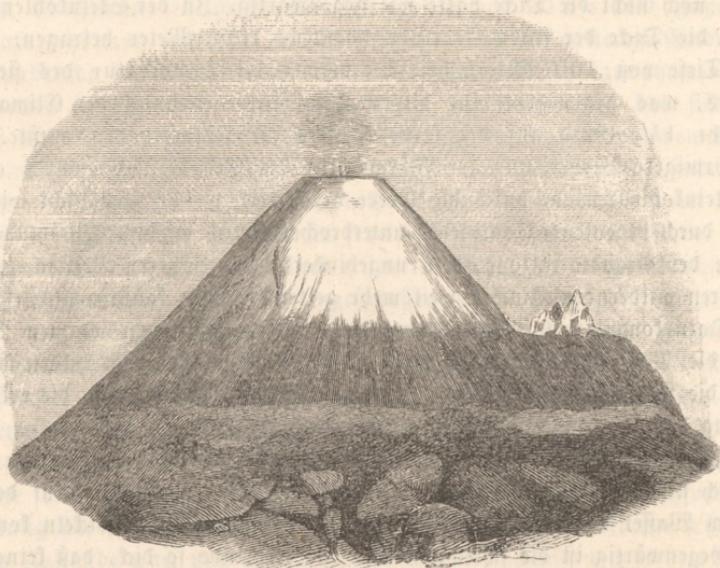
Gegenwärtig ist die schlechtleitende feste Erdrinde so dick, daß keine merkliche Erkaltung des Erdkernes mehr stattfinden kann, und daß Gleichgewicht stattfindet zwischen der Wärmemenge, welche die Erdoberfläche von der Sonne empfängt, und derjenigen, welche sie wieder gegen den Himmelsraum ausstrahlt.

**Vulcane.** In verschiedenen Gegenden der Erde findet man Berge von 153  
mehr oder weniger kegelförmiger Gestalt, auf deren Gipfel sich eine trichterförmige Vertiefung, der Krater, befindet. Dieser Krater hat meist eine kreisrunde Gestalt und der Regel, welcher ihn trägt, besteht größtentheils aus aufgeschütteten Materialien, weshalb er als Aschenkegel bezeichnet wird. Als besonders charakteristische Beispiele solcher Kraterberge, welche man als Vulcane bezeichnet, mag der Cotopaxi in Südamerika, Fig. 213 und der Vulcan der Insel Barren im Golf von Bengalen, Fig. 214 (a. f. S.) dienen.

Eine Erscheinung, welche derartigen Bergen ein besonderes Interesse verleiht, sind die vulcanischen Ausbrüche oder Eruptionen, welche nach mehr oder minder langen Perioden der Ruhe stattfinden und deren normaler Verlauf im Wesentlichen folgender ist: Nach vorausgegangenem unterirdischem Getöse, welches von einer Erschütterung des Bodens begleitet ist, entsteigen dem Krater ungeheure Massen von Wasserdampf, während zugleich ein Auswurf von erdigen, steinigen, zermalnten und zerriebenen Massen, sogenannter vulcanischer Asche, stattfindet. Häufig sind diese Erscheinungen noch von dem Hervorbrechen geschmolzener Gesteinsmassen, der Lava begleitet, welche, meist aus seitlichen Spalten hervorquellend, an dem Abhange des Berges herabfließen.

In solchen Fällen, wo man, z. B. wie auf Stromboli, selbst während der Eruption, in den Krater hinabsehen kann, erblickt man denselben zum Theil mit geschmolzener rothglühender Lava erfüllt. Mächtige Dampf- und Gas-

Fig. 213.



blasen steigen durch die zähflüssige Masse in die Höhe, pläzen mit einem puffenden Geräusch und lassen dicke weiße Dampswolken austreten, welche glühende Lavaseen mitreißen. Im Krater Kirauca auf Hawai befinden sich glühende Lavaseen von 500 Meter Durchmesser, welche, beständig auf- und niederwogend, eine förmliche Brandung an den Kraterwänden erzeugen.

Fig. 214.



Die dem Krater entsteigenden Dämpfe breiten sich über demselben zu einer mächtigen Wolke aus, welcher unter Blitz und Donner ein wolkenbruchartiger Regen entströmt, der in der Umgebung oft mehr Schaden anrichtet als die von dem Berge ausgeworfenen Schlackenmassen.

Die beim Pläzen der Dampfblasen in die Höhe geschleuderten Schlacken

bilden eine glühende Garbe, welche der pinienförmig ausgebreiteten Wolke gleichsam als Stamm dient. Dazu kommt noch, daß die aufsteigenden Dämpfe durch die glühende Lava des Kraters erleuchtet, gleichfalls wie eine Feuersäule erscheinen.

Eigentliche Flammen brechen aus dem Krater nicht hervor.

Es ist hier nicht der Ort zu einer ausführlicheren Besprechung vulcanischer Eruptionen, welche mehr in das Gebiet der Geologie gehört; wir verweisen in dieser Beziehung auf Vogt's Lehrbuch der Geologie, Braunschweig 1854, welchem wir auch in der obigen Darstellung gefolgt sind. Hier kommen die vulcanischen Erscheinungen nur als Beispiele der Reaction in Betracht, welche der innere flüssige Kern der Erde auf ihre äußere Rinde und Oberfläche ausübt.

Während der Eruption steht der Krater des Vulcans offenbar durch einen Canal mit dem Innern der Erde in Verbindung. In diesen Canal wird die flüssige Lavamasse durch den Druck gespannter Gase und Dämpfe gehoben, welche endlich in Form von Blasen durch die geschmolzene Masse hindurch ihren Ausweg in die Atmosphäre finden.

Die meisten Vulcane bieten abwechselnd Perioden der Ruhe und der Thätigkeit dar, und es scheint, daß die Intensität der Ausbrüche einigermaßen im umgekehrten Verhältniß zur Häufigkeit derselben steht. Die heftigsten Ausbrüche finden stets nach einer längeren Periode der Ruhe statt. Den Besuch betrachteten die Alten für einen ausgebrannten Vulcan, bis der pompejanische Ausbruch seine Thätigkeit mit einer Eruption wieder eröffnete, welche bis jetzt ihres Gleichen an Furchtbarkeit nicht wieder gehabt hat.

Auch die Höhe der Vulcane scheint mit der Häufigkeit der Ausbrüche in einiger Beziehung zu stehen, indem bei niedrigen Vulcanen die Ausbrüche meistens häufiger sind als bei höheren. Die Eruptionen des 925 Meter hohen Stromboli finden täglich, ja fast stündlich statt. Bei dem 1200 Meter hohen Vesuv vergeht fast kein Jahr ohne Ausbruch. Längere Intervalle bietet der 3400 Meter hohe Aetna und der 5963 Meter hohe Cotopaxi zeigt durchschnittlich in einem Jahrhundert nur eine Eruption.

**Erdbeben, Erderschütterungen**, ähnlich denen, welche wir bereits als ein vulcanische Ausbrüche begleitendes Phänomen kennen lernten, treten hier und da mit einer Heftigkeit auf, welche die furchtbarsten Verheerungen anzurichten im Stande ist, wie dies unter anderen folgende Beispiele darthun.

Nachdem Lima schon im Jahre 1682 durch eine Erderschütterung zerstört worden war, wurde die unglückliche Stadt am 28. October 1746 abermals durch ein Erdbeben heimgesucht. In wenigen Minuten wurden 11 Kirchen, 38 Klöster und 4000 Häuser umgestürzt und in einen Trümmerhaufen verwandelt. Von den 53000 Einwohnern retteten verhältnißmäßig wenige ihr Leben.

Durch das Erdbeben, welches am 1. November 1755 in Lissabon stattfand, wurden außer anderen Gebäuden allein 32 der größten Kirchen umgestürzt und 30000 Menschen unter den Trümmern begraben.

In den Monaten Februar und März des Jahres 1783 wurden Cala-