

Vergleichende Studien über die vulkanischen Phänomene im Gebiete des Tafeljura.

Von W. v. Knebel.

Aus dem mineralogisch-geologischen Institut der Universität Erlangen.

Vorgetragen in der Sitzung vom 25. Mai 1903.

Das Land zwischen Rhein und Bayrischem Wald, Donau und Main — die sog. süddeutsche Tafel — war ehemals aus horizontal gelagerten Schichten der Trias- und Juraformation aufgebaut. Darunter befanden sich im nördlichen und westlichen Teil unseres Gebietes noch paläozoische Gebilde. Diese werden wiederum von Urgestein, welches die Basis der ganzen süddeutschen Tafel bildet, unterlagert.

Heute sind die mesozoischen Sedimente größtenteils nicht mehr vorhanden. Im Schwarzwald steht nur noch die untere Trias, der Buntsandstein, an. Alle die ihn ehemals überlagernden Massen der oberen Trias und des Jura sind abgetragen worden. Spuren derselben finden sich nur in dem Gang vulkanischen Tuffes, welcher bei Albersbach im Schwarzwald ansteht. Aber auch der Buntsandstein ist größtenteils im Schwarzwald entfernt, so daß das ältere Gebirge hervortritt. Das gleiche wie vom Schwarzwald gilt auch vom Odenwald. Nur sind die jüngsten Gesteine, deren spärliche Reste hier noch vorkommen, nicht oberer Jura, sondern Lias¹⁾.

Die ursprünglich vorhandene Schichtenreihe hat sich nur noch in einem Streifen Landes erhalten, welcher vom Rhein her in nordöstlicher Richtung sich nördlich der Donau bis Regensburg hinzieht, um sich, von da nach Norden umbiegend, bis nach

¹⁾ Vgl. Salomon, Muschelkalk und Lias am Katzenbuckel. Zentralblatt f. Mineralog., Geolog. und Paläontologie 1902, 651—656.

Thüringen zu erstrecken. Dieser Streifen Landes, in welchem sich die Juraformation noch erhalten hat, ragt als ein Gebirge steil empor; man nennt es das Juragebirge und teilt es in den schwäbischen und fränkischen Jura ein.

Das Tafelgebirge des Jura hat sich ehemals weithin nach Norden erstreckt; es waren die Schichten der Juraformation auch in den Gebieten, wo sie heute scheinbar spurlos verschwunden sind, einst vorhanden. Dies beweisen einmal die Reste dieser Formation, welche man inmitten des Triasgebietes teilweise in Gestalt grabenförmiger Versenkungen bei geologischer Kartierung tatsächlich gefunden hat, sodann beweisen dies die Einschlüsse von Sedimentgesteinen in den vulkanischen Auswurfsprodukten, welche sich in diesem Gebiete vorfinden, und welche zu einer Zeit hervorgebrochen sind, als an ihren Eruptionspunkten die Juraschichten noch anstanden.

Zu jungtertiärer (miozäner) Zeit ist der Vulkanismus vielerorts in dem süddeutschen Tafellande extrusiv geworden.

Man kann neben drei größeren Vulkangebieten noch einige isoliert gelegene Lokalitäten unterscheiden, an welchen der Vulkanismus in geringem Maße tätig gewesen ist.

Die vulkanischen Vorgänge beschränken sich im ganzen auf folgende Gebiete:

- I. die drei größeren Vulkangebiete
 1. Gebiet von Urach,
 2. Hegau,
 3. Ries von Nördlingen.
- II. kleinere völlig isoliert gelegene Schauplätze vulkanischer Tätigkeit
 4. die Basaltmaare von Oberleinleiter in der fränkischen Schweiz,
 5. das Steinheimer Becken.

I.

Die drei größeren Vulkangebiete.

1. Das Vulkangebiet von Urach.

Ich beginne mit dem vulkanischen Gebiete von Urach in Schwaben, welches durch die umfassenden geologischen Studien

Branco¹⁾ bekannt geworden ist. Hierselbst ist an weit über 100 Stellen ausgeworfenes vulkanisches Gestein, also vulkanischer Tuff, zu beobachten, welcher in gangförmiger Lagerung das Juragebirge durchsetzt. Das vulkanische Auswurfsmaterial erfüllt Explosionsröhren, welche sich der Vulkanismus durch die feste Erdrinde hindurchgeblasen hat.

Das vulkanische Gestein, welches sich in diesen Eruptionskanälen befindet, besteht zum großen Teil, wie gesagt, aus Tuffen, zum (kleineren) Teil aber auch aus fester, basaltischer Lava. Bei allen diesen Vorkommen besteht aber eine gangförmige Lagerung; nirgends ist soviel hervorgebrochen, daß es zur Bildung von Aschendecken gekommen ist; nirgends ist auch Lava in solcher Menge hervorgequollen, daß Lavaströme entstanden sind. Der Vulkanismus trägt, wie wir sogleich sehen werden, gewissermaßen ein embryonales Gepräge; daher hat Branco die vulkanischen Gebilde von Urach als Vulkanembryonen bezeichnet.

Das geologisch wichtige an diesen Vulkanembryonen ist von Branco ausführlich dargelegt worden; ich fasse das hier in Betracht kommende in folgende Punkte zusammen:

1. Die vulkanischen Auswurfsmassen sind gangförmig gelagert. Sie werden emporgeschleudert und erfüllen nun als vulkanische Tuffe ihre eigene Auswurfsröhre, in welche sie wieder zurückgefallen sind.

2. Die vulkanischen Gebilde sind durch einen nur sehr kurze Zeit hindurch währenden Akt vulkanischer Tätigkeit entstanden. Diese Tätigkeit erlosch unmittelbar, nachdem sie in einer einmaligen Explosion zur Wirkung gekommen war. Denkt man sich die vulkanische Tätigkeit fortgesetzt, so würde ein echter Vulkan entstanden sein, dessen Eruptionsmassen sich zu einem Vulkanberge angehäuft hätten. Da dies aber nicht der Fall ist, so haben wir es mit Vulkanembryonen zu tun, welche in diesem gleichsam embryonalen Zustande verharret sind.

3. Das Material, welches die Ausbruchsröhren ursprünglich erfüllte, — also die Schichten der Trias- und Juraformation — ist durch die explosive vulkanische Tätigkeit, welche die Bildung der Tuffe zur Folge hatte, herausgeschleudert und

¹⁾ W. Branco, Schwabens 125 Vulkanembryonen, Stuttgart 1896.

verstiebt worden. Da man die auf solche Weise entstandenen Explosionstrichter von jeher als Maare bezeichnet hat, so sind diese Uracher Vulkanembryonen auch als Maare anzusprechen.

Maare sind im allgemeinen sehr selten auf der Erde; nur wenige hundert sind davon bekannt¹⁾, hier aber sind auf dem kleinen Areal von nur 20 Quadratmeilen allein schon mehr als 100 vorhanden.

4. Da diese Maare im Vergleich zu den übrigen bekannten Maaren (abgerechnet die Maare, welche uns Bücking aus der Rhön kennen lehrte) sehr hohen Alters sind — sie sind ja tertiär (mittelmiozän), also viel älter als z. B. die Maare der Eifel und der Auvergne —, so hat die Erosion hier bei Urach im Laufe der Zeit die Maarkanäle vielfach ausschneiden können, so daß man das Profil eines solchen auf eine Tiefe von mehreren hundert Metern erkennen kann. Von rezenten Maaren dagegen weiß man nicht, wie sie in der Tiefe aussehen.

5. Da diese Maarkanäle mit vulkanischem Tuff erfüllt sind, welcher stellenweise geradezu gespickt ist mit Einschlüssen von denjenigen Sedimentgesteinen, welche sie durchbrochen haben, so kann man aus eben diesen Einschlüssen auch die Gesteine erkennen, welche in der Tiefe anstehen, — also somit dem Auge verborgen geblieben wären.

6. Da diese Maartuffröhren mit wirr durcheinandergewürfeltem ausgeblasenen Material vulkanischer Gesteine und Sedimentgesteine erfüllt sind, so kann man aus den Einschlüssen in den Tuffen fernerhin erkennen, ob auch Gesteine, welche heute in der Umgebung des Eruptionspunktes nicht anstehen, einstmals vorhanden waren oder nicht, d. h. ob sie jetzt abgetragen, zur Zeit der Eruption aber noch anstanden, oder ob sie niemals dagewesen sind. So kann man aus den Einschlüssen, welche in dem inmitten des Keupergebietes liegenden Tuffgang von Scharnhausen bei Stuttgart vorkommen, erkennen, daß zur Zeit der Eruption noch der Jura vom Lias bis hinauf in den Malm hier vorhanden gewesen ist. Der Vulkanembryo von Scharnhausen ist also inmitten jurassischer Sedimente hervorgebrochen, welche aber alle bis auf die in dem

¹⁾ Vgl. W. Branco, l. c. II. Teil 1895, 216—218.

besagten Maartuffgang von Scharnhausen in Gestalt von Einschlüssen erhaltenen Reste spurlos abgetragen sind.

7. Neben dem vulkanischen Tuff, welcher von der explosiven Art des Vulkanismus Zeugnis ablegt, findet sich in den Maartuffröhren oftmals auch zusammenhängender Schmelzfluß vor, der jedoch zumeist nur gangförmig zwischen den Tuffmassen aufgestiegen und in diese gleichsam eingepreßt vorkommt; die Lava scheint aber nur selten bis zur Oberfläche emporgequollen zu sein.

8. Endlich sind diese Vulkanembryonen durch einen weiteren Umstand für den Geologen von ganz besonderem Interesse; sie sind nämlich völlig unabhängig von Dislokationen der Erdrinde hervorgebrochen.

Die allgemeine Lehrmeinung ist bekanntlich die, daß immer dort eine Spalte vorhanden sein muß, wo der Vulkanismus sich durch die Erdrinde hindurch Bahn bricht. Da, wo man diese Spalten nicht nachweisen konnte, hat man sie als vorhanden vorausgesetzt. Hier aber hat Branco zeigen können, daß Spalten nicht vorhanden sind. Seitdem hat man in den verschiedensten Teilen der Erde Vulkangebiete kennen gelernt, in welchen ebenfalls der Vulkanismus unabhängig von Bruchspalten der Erde hervorgebrochen zu sein scheint. In dem Vulkangebiet von Urach kann man wohl am deutlichsten die Tatsache beobachten, daß der Vulkanismus sehr wohl die Kraft besitzt, sich selbständig unabhängig von Bruchspalten durch die Erdrinde hindurchzubrechen. Die vulkanische Kraft ist so gewaltig groß, daß sie die Erdrinde, gleichsam wie eine Kugel ein Blatt Papier, also unabhängig von „*locis minoris resistentiae*“ zu durchbrechen vermag.

In diesen 8 Punkten sind die Ergebnisse der wichtigen Studien Brancos, soweit sie bei unserem weiteren Vergleich der vulkanischen Erscheinungen im Gebiete des süddeutschen Tafellandes in Betracht kommen, zusammengefaßt. Auf diese Punkte werden wir immer wieder zurückkommen müssen.

Wenden wir uns nun zum Hegau.

2. Der vulkanische Hegau.

Nördlich vom Bodensee befindet sich inmitten des Tafeljura, an drei Seiten von letzterem eingerahmt, der sog. Hegau,

eine weite, etwa viereckig gestaltete Ebene, welche geologisch als ein Senkungsfeld aufgefaßt wird.

Inmitten dieser Ebene ragen einzelne Berge steil empor und bilden verschiedene, zum Teil beträchtliche Höhen, welche als Hohentwiel, Hohenkrähen, Mägdeberg, Hohenstoffeln, Hohenhöwen u. a. allgemein bekannt sind.

All diese meist sehr steilen Berghöhen bestehen aus erstarrtem Vulkangestein, — die umgebende Ebene aber ist mit vulkanischem Tuff bedeckt.

Im Gegensatz zu den kleinen Eruptionen, welche in dem Vulkangebiet von Urach stattgefunden haben, ist es also im Hegau zum Auswurf gewaltiger Tuffmassen gekommen, welche, eine mächtige Tuffdecke bildend, den ganzen Hegau einnehmen. Bei Urach ist hingegen nur so wenig Tuff ausgeworfen worden, daß dieser die Auswurfrohren allein erfüllt, nirgends aber deckenförmig gelagert ist.

Ich habe jedoch dargelegt¹⁾, daß stets bei vulkanischen Explosionen nur ein Teil des ausgeworfenen Materiales in die Explosionsröhre zurückfallen kann, der andere aber in Gestalt einer Tuffdecke den Eruptionspunkt umgeben muß. Denn die Tuffe besitzen eine viel geringere Dichte als das Gestein, welches sie verdrängt haben. Ein zerstiebttes Gestein nimmt, wie meine Messungen gezeigt haben, nahezu das doppelte Volumen als ehemals ein, wo es noch ein festes war. Folglich kann, wenn lediglich eine „reine Gasexplosion“ statt fand, nur die Hälfte des Tuffes in der Röhre Platz finden; die andere Hälfte aber muß eine allerdings nur unbedeutende Tuffdecke bilden. Wenn nun die Explosion auch noch von dem Auswurf des aus größerer Tiefe stammenden vulkanischen Materials begleitet ist, so kann die Explosionsröhre auch nicht einmal mehr die Hälfte des vulkanischen Auswurfsmateriales fassen. Der größere Teil des Tuffes muß dann in der Umgebung des Eruptionspunktes niederfallen und in deckenförmiger Lagerung auf der Erdoberfläche liegen bleiben. Dies ist auch zweifelsohne bei Urach der Fall gewesen, nur hat die Erosion die Tuffdecken bereits entfernt.

Im Hegau liegen die Verhältnisse aber anders, hier sind so große Mengen vulkanischen Materiales ausgeworfen, daß es

¹⁾ v. Knebel, Studien über die vulkanischen Phänomene im Nördlinger Ries. Zeitschrift der deutschen Geolog. Ges. Berlin 1903, 55, 56.

zur Bildung großer Decken, ja sogar zur Entstehung von vulkanischen Aschenbergen gekommen ist.

Darin aber gleichen sich Hegau und Urach: In beiden Gebieten hat sich der Vulkanismus vorwiegend von seiner explosiven Seite geäußert; in Urach hat sich infolge der Masse an Gasen ganz vorwiegend vulkanischer Tuff gebildet, während gasarmer Schmelzfluß nur in untergeordnetem Maße in die Höhe stieg. Zur Bildung eines Lavastromes ist es im Uracher Vulkangebiet niemals gekommen. Ebenso wenig ist dies aber auch im Hegau der Fall gewesen. In erster Linie haben hier große vulkanische Explosionen die Bildung von Tuffdecken bewirkt; in zweiter Linie erst kommt das Aufsteigen von Lava in Betracht, welche in den Eruptionsschloten der Tuffmassen bis zur Oberfläche emporstiegen, jedoch niemals in Gestalt eines Lavastromes übergeflossen ist.

Nur springen im Hegau die vulkanischen Magmen weit mehr in die Augen als bei Urach, weil sie in Gestalt großer Berge emporragen.

Man hat solche steilen Lavaberger auch als „Quellkuppen“ bezeichnet und angenommen, daß sie als eine sehr zähflüssige Lava emporgequollen seien, welche nicht mehr im Stande war, auf der Erdoberfläche auseinanderzuzießen. Demgegenüber haben die württembergischen Geologen, insonderheit O. Fraas, welcher das Atlasblatt Hohentwiel geognostisch bearbeitet hat, von jeher behauptet, daß diese Quellkuppen des Hegaus nichts anderes sind als die Ausfüllungen der ehemaligen Eruptionskanäle, welche des sie einst umgebenden Tuffmantels durch die Abtragung teilweise beraubt sind, von welchen sich aber noch deutliche Reste vorfinden. So kann man besonders deutlich am Hohentwiel beobachten, wie sich der innere Kern, die Quellkuppe, aus dem Tuffgebirge gleichsam herausgeschält hat. So sind namentlich auf der westlichen und nordwestlichen Seite noch beträchtliche Reste des ursprünglich vorhandenen, aus vulkanischen Aschen bestehenden Berges zu beobachten.

Aus diesen Umständen geht hervor, daß bereits gewaltig große Massen von vulkanischem Tuff der Abtragung erlegen sein müssen. Folglich ist das Verhältnis zwischen den durch die explosiven Kräfte zerstückten Tuffmassen einerseits und den Massen zusammenhängender Lava andererseits, welche hier-

selbst emporgestiegen ist, ein noch viel größeres, als man nach den obigen Notizen annehmen könnte.

Hiermit vermehrt sich aber auch die Analogie zwischen den Uracher Vulkanen und denen des Hegaus. In beiden überwiegen bei weitem die Spuren der explosiven Seite des Vulkanismus über die der einfachen eruptiven. Ebenso wie bei Urach ist also auch im Hegau der zusammenhängende Schmelzfluß in der Eruptionsröhre in die Höhe gestiegen; hier nur in größerem, dort in geringerem Maße.

Das Verhältniß der Masse der Lava zu der des Tuffes wird aber im Hegau ungefähr das gleiche sein wie bei Urach.

Aus diesen Tatsachen geht hervor, daß der Vulkanismus des Hegaus sich von der Form, wie er bei Urach hervorbrach, nur durch den Umstand unterscheidet, daß an ersterem Orte weit größere Mengen vulkanischen Materiales ausgeworfen sind als an letzterem.

Der Vulkanismus beider Gebiete gleicht sich aber darin, daß die vulkanische Tätigkeit

1. vorwiegend explosiver Natur war,
2. daß es nirgends zu stromförmigem Erguß von Lava kam,
3. daß der Vulkanismus nur kurze Zeit hindurch tätig war; mehrere Generationen vulkanischer Tätigkeit kennt man weder im Hegau, noch in Urach.

Wenn man diesen letzteren Umstand als das Wesentliche eines Vulkanembryonen ansieht, so muß man auch die Hegauer Vulkane als Embryonen bezeichnen. Sie sind mehr als die Embryonen von Urach, aber sie sind noch keineswegs ausgewachsene Vulkane. **Jedenfalls tragen die vulkanischen Phänomene des Hegaus einen sehr embryonalen Charakter zur Schau.**

Wenn nun auch die Erscheinungsformen der vulkanischen Gebilde des Hegaus und von Urach insofern sehr ähnlich sind, als wir es hier wie dort mit embryonalen Vulkanen zu tun haben, so treten uns aber in anderer Hinsicht auch Verschiedenheiten entgegen. So bestehen die Eruptionsgesteine von Urach durchweg aus einem und demselben Material, nämlich aus Basalten (zumeist Melilithbasalten), während die Hegauvulkane aus zweierlei Material bestehen: einerseits aus Phonolithen, anderer-

seits aus Basalt (Nephelin-Melilithbasalt). Und zwar verteilen sich diese hinsichtlich ihrer Azidität so verschiedenen Eruptivmagmen, bezw. deren Tuffe derart, daß die östliche Hälfte aus Phonolithen, die westliche aus Basalten besteht.

Welches von den beiden Eruptionsgesteinen das ältere ist, kann zur Zeit noch nicht entschieden werden. O. Fraas scheint die Basalte als das ältere anzusehen¹⁾. Nach der allgemein gültigen Reihenfolge magmatischer Ausbrüche eines Vulkangebietes, welches F. v. Richthofen zuerst erkannt hat, würde allerdings der Basalt als das jüngere a priori anzunehmen sein. Indessen ist es bis jetzt noch nicht möglich gewesen diese Frage im Hegau mit Sicherheit zu entscheiden.

Beim Vergleich der Hegauvulkane mit denen von Urach muß allerdings noch eines Umstandes Erwähnung getan werden, nämlich der Spaltenbildung bei den Vulkanen.

Die Vulkane des Hegaus sitzen, wie O. Fraas angibt, auf Spalten der Erdrinde auf, welche sich durch die reihenförmige Anordnung der Eruptionspunkte zu erkennen geben. Anders die Vulkane von Urach. Diese sind, wie Branco nachwies, unabhängig von Spalten hervorgebrochen; sie lassen demgemäß auch nie eine Anordnung der Eruptionspunkte in Reihen erkennen.

Die vergleichenden Studien beider Gebiete führen somit zu dem Ergebnis:

Der Vulkanismus hat im Uracher Gebiet eine weitaus größere Kraft entfaltet als im Hegau. Im umgekehrten Verhältnis dazu steht die Masse des ausgeworfenen Materiales in beiden Gebieten; denn die Quantität ausgeworfener Massen ist im Hegau bei weitem gewaltiger als bei Urach. Hinsichtlich des petrographischen Charakters des Eruptionsmateriales bestehen in beiden Gebieten Verschiedenheiten, hinsichtlich der Form aber, unter welcher der Vulkanismus extrusiv ward, bestehen Analogien: in beiden Gebieten haben wir eine embryonale Form des Vulkanismus vor uns.

¹⁾ O. Fraas, Begleitworte zur geognostischen Spezialkarte von Württemberg, Atlasblatt Hohentwiel, S. 4. Der Verf. hebt hier übrigens hervor, daß seine Ansicht nicht mit Sicherheit erwiesen sei.

Das vulkanische Ries.

Beinahe 80 km in nordöstlicher Richtung vom Uracher Vulkangebiet entfernt befindet sich das dritte große Vulkangebiet des schwäbischen Jura, das Ries.

Über die Entstehung des Rieses und die merkwürdigen vulkanischen Phänomene, welche sich daselbst ereignet haben, sind in neuerer Zeit eingehendere Studien gemacht worden¹⁾.

Es hat sich bei denselben ergeben, daß in miozäner Zeit an Stelle des großen, kreisförmigen, 80 km im Umfange messenden Rieskessels sich ehemals ein Berg emporgewölbt haben muß. Branco und Fraas führen die Hebung des Riesgebietes auf einen Lakkolithen zurück, dessen Masse sich in das Urgestein eingepreßt und dabei Teile desselben in die hohe Lage, in der wir es im Rieskessel antreffen, emporgehoben habe.

Die Hebung des Riesgebietes fand ihren Abschluß in einer Reihe großer Explosionen, welche einerseits die merkwürdigen Überschiebungen zum Teil sehr großer Schollen veranlaßten, deren Spuren wir in der Umgebung des Rieses antreffen, andererseits die Vergriesungsgebiete hervorgebracht haben, welche uns in dem sogenannten Vorries, einem vulkanischen Gebiete, das dem Ries im Süden vorgelagert ist, entgegentreten.

Diese Vergriesungsgebiete sind höchst eigenartiger Natur; sie haben ihren Namen von dem Umstand, daß die Gesteine, welche in ihnen vorkommen, zertrümmert, „vergriest“ sind. Die Anzahl der Vergriesungsgebiete mag sich auf etwa 10 belaufen. Ihre Gestalt ist eine rundliche oder ovale. An Größe sind sie sehr verschieden von einander: einige haben mehrere Kilometer im Durchmesser, andere wieder nur wenige hundert Meter.

Die vulkanischen Explosionen, welche die Vergriesungsgebiete schufen, haben die Schichtenmassen derart emporge-

¹⁾ Branco und Fraas, Das vulkanische Ries von Nördlingen in seiner Bedeutung für die Fragen der allgemeinen Geologie. Abhandl. k. Akad. d. Wiss., Berlin 1901. — W. Branco, Das vulkanische Vorries und seine Beziehungen zum vulkanischen Ries von Nördlingen. Abhandl. d. K. Akad. d. Wiss. Berlin 1902. — v. Knebel, Studien über die vulkanischen Phänomene im Nördlinger Ries. Zeitschrift d. deutschen Geolog. Gesellsch. 1903.

schleudert, daß sie beim Wiederherabfallen zu Gries zerschmettert sind. Bei diesem Explosionsvorgang wurden gleichzeitig des öfteren größere Schollen aus der Tiefe emporgerissen, welche zwischen die vergriesten Massen jüngerer Horizonte zu liegen kamen.

Vulkanisches Material ist bei diesen Explosionen nicht ausgeworfen worden.

Branco¹⁾ sieht in diesem Vergriesungsphänomen eine besonders embryonale Form des Vulkanismus, welche gleichsam noch embryonaler ist als bei Urach. Während bei den Uracher Vulkanembryonen der explosive Vulkanismus sich noch eine Eruptionsröhre durch das Gestein hindurchzubrechen vermocht hat, so ist es hier im Ries nicht einmal dazu gekommen. Vielmehr haben sich hier die vulkanischen Gasmassen damit begnügt, die in den Schichtenmassen vorhandenen kleineren Klüfte und Spalten zum Austritt zu benützen. Sie sind dann mit so großer Gewalt hervorgebrochen, daß die ganzen Schichtenmassen daselbst emporgeworfen und in ihrem Verbande dermaßen gelockert wurden, daß sie zu „Gries“ zersplittert sind.

Diese Explosionen sind allem Anscheine nach, wie auch Branco ausgeführt hat, unabhängig von größeren Dislokationen oder gar klaffenden Spalten erfolgt²⁾.

Jedenfalls haben wir es hier mit einer ganz besonderen, zugleich auch äußerst seltenen Erscheinungsform des Vulkanismus zu tun. Ähnliches ist noch in keinem anderen Vulkangebiet als im Ries beobachtet worden.

Wir haben also jetzt unter den vulkanischen Ereignissen des Rieses zwei Vorgänge zu trennen, nämlich:

1. die Hebung des Riesgebietes zu einem Berge infolge lakkolithischer Intrusion,
2. die Explosionen, welche die Überschiebungen in der Peripherie des Rieses und die Entstehung der Vergriesungsgebiete zur Folge hatten.

Nun kommt noch ein weiterer Vorgang hinzu, nämlich:

3. die vulkanischen Eruptionen.

¹⁾ W. Branco, Die Griesbreccien des Vorrieses als von Spalten unabhängige früheste Stadien embryonaler Vulkanbildung. Sitzungsberichte d. K. preuß. Akademie d. Wissenschaften 1903, 748—756.

²⁾ W. Branco, l. c. 755, 756.

Die vulkanischen Eruptionen sind von den Explosionen durch eine, geologisch gesprochen, kurze Zeit getrennt. Sie tragen genau wie bei Urach ein durchaus embryonales Gepräge.

Die Eruptionsmassen des Rieses bestehen ebenso wie dort aus gangförmig gelagerten Tuffmassen, welche aber nicht wie bei Urach basaltischer Natur sind, sondern einerseits aus trachytischen Tuffen, andererseits aber aus solchen Tuffen bestehen, denen jede Spur von ausgeworfenem vulkanischen Material (Bomben, Lapilli) fehlt.

Diese letzteren habe ich als Produkte „reiner Gas-eruptionen“ von den ersteren, den liparitischen (oder besser trachytischen) Tuffen unterschieden.

Eine räumliche Trennung, d. h. eine Lokalisierung beider Tuffarten, etwa wie im Hegau, ist nicht vorhanden, sie kommen neben einander vor.

Eine deckenförmige Lagerung der Tuffe kennt man im Ries so wenig wie bei Urach, denn in beiden Gebieten ist der Vulkanismus in einem durchaus embryonalen Zustand verharret, so daß überhaupt nur sehr unbedeutende Massen ausgeworfen werden konnten. Deswegen sind auch nirgends mehrere Generationen von vulkanischen Ausbrüchen zu unterscheiden.

Im Vulkangebiete von Urach sind, wie wir sehen, Lavamassen an verschiedenen Stellen in die Höhe gestiegen.

In ungleich bescheidenerem Maße hat dies auch im Ries stattgefunden. Hier ist dies wohl nur an zwei Stellen der Fall: bei Amerbach und bei Polsingen im Osten und Nordosten des Rieskessels¹⁾.

Ja sogar die bei diesen Orten hervorgequollenen Eruptivgesteinsmassen sind irrtümlich von Gümbel für Tuffe gehalten worden. Meine Untersuchungen haben jedoch gezeigt, daß wir es mit einem echten Schmelzfluß zu tun haben.

Da nun die Gesteine von Polsingen und Amerbach als Tuffe angesprochen wurden, hat auch C. W. v. Gümbel immer betont, daß im Ries der Vulkanismus sich nur von seiner ex-

¹⁾ Der den Granit des Wenneberges im Rieszentrum durchbrechende Eruptivgesteinsgang wird als alteruptives Gestein gedeutet, das mit dem umgebenden Granite gehoben ist. Die noch unveröffentlichten Untersuchungen von E. Schowalter scheinen aber zu zeigen, daß hier ein jungvulkanisches Eruptivgestein gleich dem von Amerbach vorliegt.

plosiven Seite gezeigt habe¹⁾); indessen kennen wir nun ebenso wie bei Urach auch im Riesgebiet Lokalitäten, an welchen Magma emporgequollen ist. In beiden Vulkangebieten sind aber entsprechend der embryonalen Natur der Eruptionen nur geringe Lavamengen aufgestiegen.

Die einander scheinbar so ähnlichen Vulkanembryonen vom Ries und von Urach unterscheiden sich jedoch in einem Punkte — demselben, in welchem sich die letzteren auch von denen des Hegaus unterscheiden, — nämlich dem Umstand, daß im Uracher Vulkangebiet die Eruption unabhängig von Spalten oder anderweitig als loci minoris resistentiae zu bezeichnenden Stellen hervorgebracht sind, während im Ries dies nicht der Fall ist. Vielmehr wurde der Vulkanismus erst zu einer Zeit extrusiv, als durch die bereits oben erwähnten Explosionen der Boden gleichsam dazu vorbereitet, d. h. zerrissen und zerstückelt war.

Nach Abschluß der Eruptionszeit im Riesgebiet hat sich durch allmähliche Einsenkung immer mehr der heutige Kessel in seiner charakteristisch kreisförmigen bis polygonalen Gestalt gebildet.

Der Boden des Kessels ist durch känozoische (obermiozäne und quartäre) Gebilde eingeebnet worden.

Vergleich zwischen den drei großen Vulkangebieten Hegau, Urach, Ries.

Aus dem Vorstehenden wissen wir, daß in den Vulkangebieten von Urach, des Hegaus und des Rieses der Vulkanismus in einer embryonalen Form extrusiv geworden ist, d. h. es war nur eine einmalige Periode vulkanischer Tätigkeit, bei welcher die vulkanischen Kräfte sich vollständig erschöpft haben.

In allen drei Gebieten überwiegt ferner die Masse des ausgeworfenen Tuffes bei weitem die des hervorgequollenen Schmelzflusses. Am meisten ist dies im Ries der Fall. Im Hegau ist am meisten Lava aufgestiegen, bei Urach nur wenig, im Ries dagegen fast garnicht (nur an den oben genannten Orten Amerbach und Polsingen und vielleicht auch am Wenneberg).

¹⁾ C. W. v. Gümbel, Geognostische Beschreibung der fränkischen Alb, 223, 224, — Geologie von Bayern 804. — Erläuterungen zur geognostischen Karte des Königreiches Bayern, Blatt Nördlingen, 25.

Zu einem stromförmigen Erguß von Lava ist es nirgends gekommen, weder im Hegau, noch bei Urach oder gar im Ries.

Deckenförmig gelagerten Massen vulkanischer Asche begegnen wir nur im Hegau. Im Ries dagegen wie auch bei Urach sind die Vulkane bereits in einem derart embryonalen Zustand erloschen, daß es nicht zur Ablagerung größerer Tuffdecken gekommen ist, welche sich bis auf die heutige Zeit erhalten konnte.

Hinsichtlich der Spaltenfrage der Vulkane läßt sich aus diesen geschilderten drei Gebieten folgendes entnehmen:

Der Vulkanismus vermag sich durch eigene Kraft unabhängig von in der Rinde vorhandenen ‚*locis minoris resistantiae*‘ den Ausweg zu schaffen. Dies ist bei Urach der Fall gewesen.

Anders ist es im Hegau. Hier waren Spalten vorhanden, auf denen die Eruptionspunkte aufsitzen. Die reihenförmige Anordnung der Vulkane weist auf sie hin.

Wiederum anders ist es im Ries. Hier hat der Vulkanismus in Gestalt großer Explosionen den Boden für die spätere Eruptionsperiode gewissermaßen vorbereitet, so daß die Vulkanembryonen des Rieses nur mit einem geringen Maß eigener Arbeit hervorbrechen konnten.

II.

Die kleineren vulkanischen Gebiete des Tafeljura.

1. Das Basaltmaar von Oberleinleiter in der fränkischen Schweiz.

Vom Ries aus erstreckt sich der Tafeljura noch etwa 80 km in ostnordöstlicher Richtung bis in die Gegend von Regensburg, um dann im rechten Winkel nach Nordnordwesten umzubiegen. Dieser Teil des Juragebirges wird der fränkische Jura genannt; der nördliche Teil desselben ist als Nordgauebirge oder fränkische Schweiz bekannt.

Der fränkische Jura besteht ebenso wie der anschließende schwäbische aus horizontal gelagerten Schichten der Juraformation.

Inmitten dieses sonst von vulkanischen Ausbrüchen völlig freien Gebietes finden sich in der Umgebung von Oberleinleiter drei Stellen, an welchen nephelinführender Basalt hervorge-

brochen ist. Die Eruptionspunkte sind von einander $2\frac{1}{2}$ bzw. $1\frac{1}{2}$ km entfernt.

Das mittlere ist das größte Basaltvorkommen daselbst. Es befindet sich 1 km östlich von Oberleinleiter auf der Höhe des Häsigbergplateaus, welches aus den ungestörten Schichten des oberen Jura aufgebaut wird. Verschiedene Aufschlüsse in der Umgebung dieses Basaltes lassen genauere Studien bezüglich der Art des vulkanischen Ausbruches zu.

$1\frac{1}{2}$ km nördlich hiervon, am Heroldstein, südlich von Hohenpözl liegt das zweite Vorkommen. Es ist viel unbedeutender als das erstgenannte. Der Mangel an Aufschlüssen läßt auch Beobachtungen in der Umgebung des Basaltganges nicht zu.

Das dritte Vorkommen von Basalt ist noch unbedeutender als das vom Heroldstein. Es befindet sich ca. $2\frac{1}{2}$ km südlich vom erstgenannten Haupteruptionspunkt. Man kann schwarz gebrannte Jurakalke an mehreren Stellen daselbst sammeln. Da günstige Aufschlüsse gänzlich fehlen, sind Beobachtungen hinsichtlich der Lagerungsverhältnisse der Gesteine und der Art des Hervorbrechens auch in der Umgebung des südlichsten der drei Gänge nicht zu machen.

Das wichtigste dieser Vorkommen ist also das vom Häsigberg bei Oberleinleiter. Hier ist der Basalt in mehreren Brüchen, welche gegenwärtig allerdings nicht mehr in Betrieb stehen, aufgeschlossen.

Die petrographische Untersuchung des Gesteines hat ergeben, daß dasselbe ein Nephelinbasalt¹⁾ ist. Neben dem Basalt ist aber auch vulkanischer Tuff, eine „reibungskonglomeratähnliche Masse“, daselbst vorhanden, welcher gleich dem Basalt, gangförmig gelagert in Kontakt mit den Schichten des weißen Jura tritt. So erwähnt v. Gümbel:

... „daß der Basalt nach den neuerlichen Aufschlüssen einen deutlichen, die Malmschichten quer durchsetzenden Gang bildet, den einerseits eine tuffähnliche Masse begleitet, während er auf der anderen Seite unmittelbar mit Jurakalk in Kontakt tritt.“ (S. 459.)

Dies ist aber ganz das gleiche Bild wie bei den Vulkan-

¹⁾ Leppla und Schwager, Der Nephelinbasalt von Oberleinleiter. Geognost. Jahresh. 1888.

embryonen Urachs und den vulkanischen Schloten der Rhön, welche uns durch die Studien Bückings bekannt sind ¹⁾).

Letzterer Forscher unterscheidet bei den Schloten „je nach der petrographischen Beschaffenheit des Materiales, welches die Durchbruchskanäle erfüllt:

1. solche, welche nur von Breccien oder Tuff erfüllt sind,
2. solche, welche neben Breccien oder Tuff auch Eruptivgestein in geschlossenen, zusammenhängenden Massen enthalten,
3. solche, welche eine einheitliche Ausfüllung durch Eruptivgestein besitzen“.

Der Basalt von Oberleinleiter würde also zur zweiten, die Vulkanembryonen von Urach und des Rieses in die erste und zweite Gruppe der Einteilung Bückings gehören.

Genau wie bei den Vulkanembryonen Urachs verhält sich auch der Basalt von Oberleinleiter hinsichtlich der Quantität der ausgeworfenen Massen.

Dieselben erfüllen nämlich, wie man sich leicht an Ort und Stelle überzeugen kann, den Eruptionsschlot und sind nirgends deckenförmig gelagert. Also kann nur sehr wenig Material ausgeworfen sein, da es sonst die Denudation kaum völlig entfernt haben könnte.

Ferner muß der Vulkanismus deswegen in einem embryonalen Zustand erstorben sein, sonst hätten die stetig nachdringenden Magmen es doch vermocht, den Eruptionsschlot vom vulkanischen Tuff völlig auszuputzen.

Nur in dem dritten von Bücking erwähnten Falle, wo das Eruptivgestein die ganze Röhre erfüllt, kann man von ausgewachsenen Vulkanen reden.

Da nun das Basaltvorkommen von Oberleinleiter einem Vulkanembryonen — also einem Maar — angehört, so kann man es der überwiegenden Basaltmasse wegen als ein „Basaltmaar“ bzw. „Tuffmaar mit Basaltfüllung“ bezeichnen.

Die explosive Tätigkeit des Vulkanismus, welche das „Maar“ geschaffen, verrät sich nicht nur in den Tuffmassen, welche sich in dem Eruptionsschlot noch befinden, sondern

¹⁾ Vgl. H. Bücking, Über die vulkanischen Durchbrüche in der Rhön und am Rande des Vogelsberges. (Gerlands Beiträge zur Geophysik, Band VI, Heft, 2, 274.)

auch in dem Umstande, daß das Dolomitgestein, welches die vulkanische Esse umgibt, schwache Spuren von „Vergriesung“ erkennen läßt, wie wir dieselbe aus dem Ries bereits kennen. Hier hat also zweifellos die vulkanische Tätigkeit mit Explosionen eingesetzt, während es erst später zum Aufsteigen von zusammenhängendem Schmelzfluß gekommen ist.

Die Gestalt des Basaltmaares von Oberleinleiter ist eine rundlich-ovale, wie dies bei den meisten Vorkommen dieser Art der Fall ist. Die Größe ist weit geringer, als auf der Gumbel'schen Karte angegeben. Aber immerhin mag der größte Durchmesser doch ca. 200—300 m betragen.

Über das Alter dieses Basaltmaares läßt sich gar nichts näheres aussagen.

Es dürfte wohl wie alle die vulkanischen Gebilde des Tafeljura zur Tertiärzeit wahrscheinlich im Miozän entstanden sein ¹⁾.

Die Umgrenzung des Basaltes, bezw. Basalttuffes gegen das Nachbargestein ist deutlich zu erkennen. Nirgends lassen sich Spuren tektonischer Störungen beobachten, welche etwa dem Vulkanismus den Ausweg geöffnet haben könnten. Und dennoch hat man gerade hier eine Spalte konstruiert.

¹⁾ Diese Ansicht vertritt auch C. W. v. G ü m b e l (a. a. O. 159). An anderer Stelle aber scheint G ü m b e l diese Basalte für älter zu halten, denn er erwähnt, daß hier „mitten im Malm eine Basaltmasse aus der Tiefe auftaucht, welche zweifelsohne durch die Jurakalkschichten emporgedrungen, also jüngeren Alters ist, wie die Basalte im Osten“ a. a. O. 641). Mit letzteren Basalten sind die von Kulmbach gemeint, welche im Gebiete des Dogger anstehen. Der Schluß, daß diese, weil im braunen Jura anstehend, älter seien als jene, welche im Gebiet des weißen Jura (bei Oberleinleiter) anstehen, ist nicht zulässig. Dieser Schluß würde zu dem Ergebnis führen, daß z. B. die Basalte von Oberleinleiter jurassisch wären, also älter als die, welche beispielsweise in Kontakt mit tertiären Gebilden treten.

Die Ansicht, daß die Leinleiter-Basalte jurassisch seien, scheint v. G ü m b e l auch tatsächlich gehabt zu haben, denn an wieder anderer Stelle sagt er: „das Fehlen eigentlichen Tuffmaterials deutet auf einen untermeerischen Ausbruch, dem dieser Basalt seinen Ursprung zu verdanken hat.“ (Erläuterungen zu dem Blatte Bamberg der geognostischen Karte des Königreichs Bayern, 44.) Da dies Gebiet seit Abschluß der Juraperiode dem Meere entrückt war, könnte hier wohl nur das Jurameer gemeint sein, an dessen Boden die Eruption erfolgt wäre.

Betrachtet man nämlich die Lage der drei Eruptionspunkte zu einander, so findet man, daß dieselben allerdings ungefähr auf einer geraden Linie liegen. So könnte man leicht zu der Annahme verleitet werden, daß hier eine Bruchspalte vorhanden sei, auf welcher die Vulkane hervorgebrochen seien.

C. W. v. Gümbel hat daher auch die Ansicht klar ausgesprochen, daß hier eine Spalte vorhanden sei: „ . . . das Auftreten der Basaltvorkommnisse am Altenberg, bei Oberleinleiter und Hohenpözl, welche sämtlich in einer Linie liegen, wenngleich allerdings nur bei Oberleinleiter der Basalt deutlich als anstehend erkannt werden kann, deutet auf das Vorhandensein einer Spalte hin, auf deren Erstreckung der Erguß des eruptiven Magma erfolgt war¹⁾.“

Nun ist diese Spalte bisher noch keineswegs beobachtet worden; auch mir ist es nicht gelungen, durch meine Studien irgend eine Dislokation daselbst nachzuweisen, welche auf einen Zusammenhang des vulkanischen Ausbruches mit einer Spalte schließen ließe. Diese Spalte wäre aber auch schon deswegen nicht sehr wahrscheinlich, weil sie von Norden nach Süden mit einer schwachen Ablenkung von Nordosten bis Südwesten gerichtet wäre, — eine Spaltenrichtung, welche sich, wie übrigens v. Gümbel auch schon hervorhebt, nirgends in dem umgebenden Gebirge vorfindet. Denn der nördliche Teil des fränkischen Jura, das Nordgaugebirge oder die fränkische Schweiz, ist durch tektonische Ereignisse vielfach zerrissen.

Eine Reihe von nordnordwestlich bis südsüdöstlich streichenden Verwerfungsspalten, welche also der Haupttrichtung des Gebirges parallel laufen, zerschneiden das Gebiet. Längs dieser Spalten läßt sich, wie C. W. v. Gümbel und L. v. Ammon nachgewiesen haben, ein treppenförmiger Abbruch nach Westen konstatieren.

Abgesehen von diesen Verwerfungsspalten kommen in dem Gebirge auch einfache Lithoklasen vor, d. s. solche Spalten in den Gesteinsmassen, längs welchen Verschiebungen der Schichten gegen einander nicht erfolgt sind.

Wie die besonders eingehenden Studien von A. Neischl²⁾

¹⁾ v. Gümbel, a. a. O., 638—639.

²⁾ A. Neischl, Die Höhlen der fränkischen Schweiz und ihre Bedeutung für die Entstehung der dortigen Täler. Nürnberg 1904.

hierüber erwiesen haben, besitzen diese Lithoklasen überall die gleiche Streichrichtung wie die Verwerfungsspalten, nämlich nordnordwestlich bis südsüdöstlich. Außerdem lassen sich in dem Gestein neben dieser Hauptklufttrichtung auch noch ein zweites Kluftsystem erkennen, welches genau senkrecht zum ersteren steht.

Dieser gleichmäßig gerichtete Verlauf der Lithoklasen ist für die Entstehung der Täler von Bedeutung gewesen. Denn diese sind, wie A. Neischl gezeigt hat, als Erweiterungen der vorhandenen Lithoklasen anzusehen.

Das Tal der Leinleiter, welches von nordnordwestlich bis südsüdöstlich verlaufend in das Wiesenttal einmündet, ist nun auch aus einer solchen Lithoklase hervorgegangen.

In der nächsten Nachbarschaft dieser „Talbruchlinie“ ist bei Oberleinleiter und Hohenpözl das basaltische Magma an besagten drei Stellen hervorgebrochen. Aber diese Basalt-eruptionen stehen nicht, wie man erwarten sollte, mit der Lithoklase, welche durch die Leinleiter zu einem tiefen Tale erweitert ist, in irgend welchem Zusammenhang. Im Gegenteil hat sich hier unmittelbar neben einer Bruchspalte der Vulkanismus durch die Erdrinde hindurch gearbeitet, ohne sich dieser zu bedienen.

Das Alter der Lithoklasen ist ja allerdings ebensowenig mit Sicherheit bekannt wie das des Basaltes. Daher könnte man wohl annehmen, daß die Talbruchlinie der Leinleiter möglicherweise jünger sei als die Vulkanausbrüche, so daß dem Umstand, daß unmittelbar neben der Spalte der Vulkanismus hervorgebrochen sei, keine Bedeutung zukäme.

Selbst wenn dem so wäre, so müßte dennoch an der Tatsache festgehalten werden, daß der Basalt unabhängig von einer Spalte hervorgebrochen ist. Denn wäre eine solche Spalte vorhanden gewesen, so hätte doch nicht unmittelbar neben dieser Spalte durch die tangentialen Kräfte der Erdrinde eine zweite, diese im spitzen Winkel schneidend, entstehen können, sondern die erste würde zu einer derartig bedeutenden Lithoklase umgewandelt worden sein, daß diese zweifelsohne zu einem Tal erweitert worden wäre.

Hieraus folgt, daß selbst wenn eine Vulkanspalte vorhanden wäre, diese doch jünger sein müßte als die Lithoklasen.

Da es aber in hohem Maße unwahrscheinlich scheint, daß neben der großen zu einem Tal erweiterten Leinleiterspalte eine zweite aufgerissen worden sei, welche dem Vulkanismus den Austritt verschafft habe, so kommen wir zu dem Ergebnis:

Der Vulkanismus ist in dem Basaltmaar von Oberleinleiter in der fränkischen Schweiz gleichwie bei den Maaren von Urach und den vielen hundert Eruptionsschloten der Rhön unabhängig von präexistierenden Spalten hervorgebrochen; hier sogar fand der Durchbruch unmittelbar neben einer wahrscheinlich präexistierenden Spalte statt.

Die vulkanischen Gebilde von Oberleinleiter tragen demnach ebenso einen embryonalen Charakter wie die übrigen vulkanischen Erscheinungen des Tafeljura.

5. Das Steinheimer Becken.

Von dem im Bereich des Juragebirges liegenden vulkanischen Gebieten bleibt uns nun noch eines zu besprechen übrig. Dieses eine Gebiet ist aber insofern nicht als ein eigentliches vulkanisches zu bezeichnen, als der Vulkanismus hierselbst allem Anschein nach garnicht extrusiv geworden ist, sondern sich nur durch eigentümliche, durch ihn bedingte Störungen in den Lagerungsverhältnissen zu erkennen gegeben hat. Dieses Gebiet ist das Steinheimer Becken.

Dasselbe ist ein kreisförmiger Kessel von ca. 3 km im Durchmesser, welcher in die Hochfläche des Allbuchs, eines Teiles der schwäbischen Alb, eingesenkt ist. In demselben ist der Ort Steinheim gelegen, welcher dem Becken den Namen gegeben hat.

Inmitten des Steinheimer Beckens erhebt sich ein Berg, der Klosterberg. Derselbe besteht merkwürdigerweise nicht, wie man der Höhenlage nach im Vergleich mit dem umgebenden Jura erwarten sollte, aus Gesteinen des oberen Malm, sondern aus verruschelten Schichten des unteren weißen Jura, des braunen und sogar des schwarzen Jura. Letztere sind also mindestens um 400 m senkrecht emporgehoben.

Diese Hebungerscheinung führt E. Fraas¹⁾ auf einen

¹⁾ E. Fraas, Der geologische Aufbau des Steinheimer Beckens. Jahresb. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württ. 1900.

Lakkolithen zurück, welcher sich in die Tiefe des Allbuch eingepreßt habe. Diese Annahme wird durch die äußerst genauen magnetischen Messungen Hausmanns bestätigt. Diese Messungen haben nämlich ergeben, daß die magnetische Inklination rund um das Becken herum Störungen aufweist; sie ist eine etwas größere, als man normaler Weise erwarten sollte. Die Isoklinen bilden Kreise, in deren Zentrum das Becken liegt. Die größere Inklination wird von Branco und Fraas auf ein in der Tiefe vorhandenes basisches — magneteisenführendes Magma zurückgeführt, welches intrusiv erstarrt ist. Störungen in den Isoklinen finden sich ja auch im Rieskessel, in dessen Tiefe sich ebenfalls ein lakkolithisch erstarrtes Magma vorfinden soll.

Die Malmschichten, welche an der Stelle, wo sich heute der Steinheimer Kessel befindet, ehemals anstanden, sind größtenteils verschwunden; vielleicht mögen sie ähnlich wie im Ries durch vulkanische Explosionen beseitigt worden sein. Solche Explosionen haben zweifelsohne auch bei Steinheim stattgefunden; legen doch die „vergriesten“ Malmkalke, welche daselbst vorkommen, Zeugnis hiervon ab.

Vulkanisches Eruptivgestein ist nirgends hervorgebrochen; es sei denn, daß es durch die obermiozänen und quartären Gebilde, welche den Boden des Becken erfüllen, dem Auge verborgen sei.

Die Erscheinungsform des Vulkanismus ist hier jedenfalls eine typisch embryonale; denn der Vulkanismus ist hierselbst im Innern der Erde — gleichsam als Embryo — stecken geblieben, ohne jemals völlig hervorzubrechen.¹⁾

¹⁾ Auf eine ähnlich embryonale Form des Vulkanismus würden auch die von Joh. Walther, ca. 3 Meilen in östlicher Richtung vom Ries entfernt bei Solnhofen beobachteten Phänome hinweisen. (Briefliche Mitteilungen an W. Branco; vgl. Branco, Das vulkanische Vorries etc. 24—26.) Hierselbst treten, — falls wirklich echte vulkanische Gebilde vorliegen, was ja wohl durch Walther des weiteren erörtert werden wird — scheinbar gesetzmäßige Verruschelungen in den sonst völlig horizontal gelagerten Plattenkalken auf, welche Walther auf vulkanische Vorgänge, das „Ausklingen der Riesphänomene,“ zurückführt. Vulkanisches Material ist bei dem gedachten Vorgange nicht aus der Tiefe heraufbefördert worden. Ich hatte diese Beobachtungen zwar anders gedeutet, enthalte mich aber aus Mangel an zureichendem eigenen Beobachtungssitzungsberichte der phys. med. Soz. 35 (1903).

Vergleichen wir die vulkanischen Erscheinungen, welche im Gebiete des Tafeljura auftreten, miteinander, so gelangen wir zu zwei wichtigen Ergebnissen:

I. Der Vulkanismus ist überall in einer mehr oder weniger embryonalen Form extrusiv geworden.

Zum Aufbau größerer Vulkane ist es nur im Hegau gekommen. Aber auch diese lassen, wie oben gezeigt wurde, noch eine Reihe embryonaler Merkmale erkennen.

Echte, als „polygen“ zu bezeichnende Vulkane, bei welchen es in stetem Wechsel zum Hervorbrechen von Lavaströmen und Auswurf vulkanischen Tuffes gekommen ist, fehlen unserem Gebiete gänzlich.

II. Beziehungen zwischen den vulkanischen Ausbrüchen und der Tektonik der Erdkrinde sind weder bei Urach, noch im Ries, noch bei Oberleinleiter in der fränkischen Schweiz, sondern nur im vulkanischen Hegau vorhanden.

Bei Urach und bei Oberleinleiter hat sich der Vulkanismus nachweislich unabhängig von Spalten durch die feste Erdkrinde hindurch den Austritt erzwungen.

Im vulkanischen Ries haben große Explosionen zuvor stattgefunden, welche die Gesteinsmassen zerrüttet haben, so daß der Vulkanismus mit einem geringen Maße von eigener Arbeit extrusiv werden konnte. Aber die ersterwähnten vulkanischen Explosionen sind, wie Branco hervorgehoben hat, wahrscheinlich gleichfalls unabhängig von Spalten entstanden. Sonst müßten die durch sie gebildeten Vergriesungsgebiete eine mehr langgestreckte Form erkennen lassen.

Nur im Hegau scheint der Vulkanismus an Spalten gebunden zu sein, welche ihm den Austritt erleichtert haben. Vielleicht steht damit in Zusammenhang, daß hier die größten Massen vulkanischen Materiales hervorgebrochen sind.

material eines Urteiles. Zudem wird wohl Joh. Walther in seinen demnächst erscheinenden Studien aus dem Solnhofer Gebiet auch Eingehenderes hierüber mitteilen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte der Physikalisch-Medizinischen Sozietät zu Erlangen](#)

Jahr/Year: 1901-1903

Band/Volume: [35](#)

Autor(en)/Author(s): Knebel Walther von

Artikel/Article: [Vergleichende Studien über die vulkanischen Phänomene im Gebiete des Tafeljura. 189-210](#)