Notizen über geologische Verhältnisse im Hegau

von

Herrn **K. v. Fritsch**

in Zürich.

Ein dreitägiger Ausflug, den ich in Begleitung des Herrn Bergdirektor Stöhr und der Herren Dr. Weith und Werigo nach dem Hegau unternommen hatte, gab zu einigen Beobachtungen Veranlassung, die mir der Mittheilung werth erscheinen, um so mehr, als eine ausführliche Beschreibung jener Gegend noch fehlt, die gewiss viel Interesse haben würde.

Am bekanntesten durch den Aufsatz von Schill im N. Jahrb. f. Min. *1857*, p. 28 ff. ist der Hohenhöwen, 848 M. hoch, der über dem flachen Thal bei Neuhausen noch 350 M. ansteigt.

Am Fusse des Berges, der, »zu einem geologischen Präparate hergerichtet«, die wichtigsten Beobachtungen gestattet, lagert weisser Jura (δ. Quenstedt's nach Schill). Die Bänke dieser Formation haben eine mehr oder minder söhlige Lage, öfters kommen Schichten vor, die in Neigungswinkeln unter 20° fallen (NO.-Einfallen bei Engen). Auf dem Jura liegt die Molasse, welche zum Theil als Süsswassergebilde charakterisirt ist. Dicht am Dorfe Anselfingen sind die im Jurakalk betriebenen Steinbrüche von einem 0,3—1 M. mächtigen, groben (conglomeratischen) Quarzsandstein bedeckt, voll *Helices*, die jedoch schlecht erhalten sind. Steigt man von Anselfingen nach dem Hof am Nordhang des Hohenhöwen empor, so sind die anstehenden Schichten bis ca. 700 M. absoluter Höhe Lagen von Molassesandstein und von Nagelflue, deren Gerölle viele Eindrücke zeigen.

In der Höhe ruht darauf bunter Thon und Mergel mit Gyps, der theils den Thon durchzieht, theils selbstständige Bänke bildet.

Denselben Gyps trifft man auf (oder zwischen?) der Molasse und Nagelflue am Südfuss des Berges gegen den Härdtle bei circa 660—680 M. Höhe. Hier sieht man deutlich die krystallinische Gypsbank (aus linsenförmigen Krystallen gebildet) zwischen dichtem braunem Gyps eingelagert — Fasergyps und Gypsspath treten in Klüften und Höhlungen auf. —

Diess Lager ist ein Süsswassergebilde, wie die früheren Funde von *Testudo antiqua* Br., *Palaeomeryx* und *Helix aff. insignis* Schübler bewiesen haben.

Die Gewässer mögen ihren Gypsgehalt wohl den Juraschichten entnommeu haben, diese müssen in der Nähe gypsreich gewesen seyn, zumal bei Stadt Aach eine Menge Erdfälle gefunden werden sollen.

Die Lagerung der Tertiärschichten ist von Anselfingen bis nach dem Härdtle eine beinahe söhlige, schwach nach SW. geneigte, natürlich ohne alle Störung durch das vulkanische Gestein, das dieselben überlagert und nach seiner Verbreitung tief unter dem Niveau der Gypsschichten in anstehenden Massen (an den Falletschen), die in das Tertiärgestein eingewaschenen Mulden erfüllt hat.

In der Nähe des Gypses ist das nächste vulkanische Gestein auf beiden Seiten des Berges: das Schlackenagglomerat der ehemaligen Kraterwände.

Diese Agglomeratmassen (Basalttuff. Verschlackter Basalt früherer Besucher; Trass der Anwohner), bilden bei Weitem die Hauptmasse des ganzen Berges.

An den Orten, wo das Gestein oberhalb der Falletschen als Trass gebrochen wird, finden wir dasselbe noch am wenigsten verändert, während in den Falletschen selbst, am Wege nach den sogenannten Trassbrüchen und an den andern Aufschlusspunkten, die ursprüngliche Natur desselben schon weit mehr versteckt und die allmählige Umbildung in Thon einerseits und Palagonit anderseits viel weiter vorgeschritten ist. An der steilen Halde über den Falletschen am Osthang des Berges aber schreitet man auf schlackigen Rapillis und würde sich, wenn nicht der

dichte, umgebende Wald wäre, vollkommen auf den Hang eines kaum erloschenen Vulkans versetzt fühlen.

Das sind dieselben runden Bomben von grösseren und kleineren Dimensionen mit und ohne Kern, dieselben Laventhränen, die seilförmigen Schlacken, kurz alle Formen der frischen Rapilli. — Nur ist das Gestein schon rothbraun, mit Aragonit und zeolithischen Substanzen ausgekleidet, etwas thonig und mürb.

An anderen Stellen treffen wir, wie schon gesagt, die verschiedensten Stadien der Umwandlung; gewöhnlich aber lassen sich die einzelnen Rapilli, welche das Agglomerat bilden, entweder in ihren Umrissen oder doch als Kerne der palagonitischen Masse erkennen.

Am deutlichsten palagonitisirt ist das Gestein an einigen seiner tieferen und inneren Lagen — welche den früheren Aschenschichten entsprochen haben dürften — in der südlichen Falletsche.

Das Agglomerat ist ein deutlich geschichtetes Gestein. Die Schichten zeigen alle ein ziemlich steiles Einfallen mit 20—35° und mehr. Die Bänke fallen aber, wie die Agglomerate von Kratern, nach verschiedenen Himmelsrichtungen. Wer Zeit genug daran wenden kann, wird sicherlich am Hohenhöwen die einstige Lage der Kratere mit Bestimmtheit herausfinden können. Nach flüchtigen, durch Regen unterbrochenen Beobachtungen lässt sich der innere und äussere Talus von wenigstens 2 Kratern nachweisen, deren Mündungen nahe beisammen gelegen haben und deren einer etwas östlich vom südlichen Felsen der Burg seinen tiefsten Punkt gehabt haben mag, während der zweite wahrscheinlich NW. von diesem sich anschloss.

Den Trichter der Kratere findet man freilich nicht als Oberflächenform des Berges ausgeprägt. Der eine, südlichere, scheint durch den Basalt der Höhe erfüllt und begraben worden zu seyn, während der andere vermuthlich durch Erosion seine Form eingebüsst hat. Die Agglomeratmassen der Falletsche werden durchsetzt und wechsellagern mit Lagen von festem Basalt. Ein solches Verhältniss findet besonders bei Krateren statt, die mehr als eine Eruption gehabt haben und in deren Nähe noch andere Kratere sind. Die Gänge sind von verschiedener Mächtigkeit und Ausdehnung. Einer von denselben an der südlichen Falletsche

interessirte mich besonders dadurch, dass er von oben nach unten sich verschmälerte und endlich auskeilte. Die Ausfüllung dieser Spalte muss durch den Druck der Lava von oben oder von der Seite bewirkt worden seyn. In der nach unten verschmälerten Spalte konnte die schon zähflüssige Lava nicht mehr die äusserste Ausspitzung füllen, sondern endete an einem etwa 5—6^{cm} mächtigen Wulst, von dem noch einige birnförmige Basalttropfen (deren einen ich von dem Gange selbst entnahm) in den untersten Theil der Spalte herabreichen.

Eine mächtige Basaltmasse bildet jetzt die Spitze des Berges, auf der eine Burgruine steht. Das Gestein lagert in sehr mächtigen, wenig SW. geneigten Bänken und Quadern.

Hauptsächlich besteht dasselbe aus einem olivinreichen, etwas körnigen, daher anamesitähnlichen Basalt, der wenig Poren zeigt und nur Spuren von Ausfüllung früherer Höhlungen durch Zersetzungs-Produkte. Ganz besonderes Interesse gewährt diess Gestein dadurch, dass mitten in demselben in unregelmässig vertheilten Nestern und sogar in Adern ein viel grobkörnigeres Gemenge (ein Dolerit) vorkommt. Man findet an der WSW.-Seite des Burgfelsens (am Wallgraben) den Basalt mit dieser Ausscheidungsvarietät anstehend.

Im grobkörnigen Gemenge tritt der Olivin ganz zurück; dafür ist das Gestein vielfach ganz durchschwärmt von nadelförmigen Apatitkrystallen. Ausser diesen sind mineralogisch darin leicht nachweisbar Augit und Magnetit. Schwieriger ist die Erkennung der helleren feldspathigen Gemengtheile, welche eine bedeutende Umwandlung erlitten haben. Labradorit scheint an einigen Stellen hervorzutreten; bei weitem aber der grössere Theil des feldspathigen Gemengtheiles scheint veränderter Nephelin zu seyn. Die Substanz ist grünlich bis gelblichgrau oder nelkenbraun, besonders der nelkenbraune Nephelin ist kantendurchscheinend und deutlich fettglänzend. In Drusen des Gesteins lässt sich die sechsseitige Form des Nephelins deutlicher erkennen als im Gestein selbst. Doch gelatinirt die Felsart nicht mit Säure, sondern gibt nur schleimiges Kieselpulver, auch erreicht der Gehalt an Kali und Natron nach Schill's Analyse des hiesigen »Nephelinfelses« nur 4,55%, immerhin viel mehr als im eigentlichen Basalt. Als Zersetzungsprodukte haben wir in diesem Ge-

stein eine palagonitartige Substanz, Kaolin oder Speckstein, Aragonit, Natrolith und Brauneisenerz, zum Theil vertheilt, zum Theil aber in Drusen als nierenförmige sphärosideritische Aggregate sitzend.

Von grossem Interesse ist die innige Verwachsung des Dolerites mit dem Basalt. Ein solches Hervortreten krystallinischer Partien in einem vulkanischen Gestein, oft unter Verschwinden, bisweilen mit besonders starkem Hervortreten eines oder des anderen Gemengtheiles ist gar nicht so sehr selten. Doch treffen wir ein solches Vorkommen weit öfter bei feldspathreichen (trachytischen Gesteinen — im Hegau z. B. am Gennersbohl — als bei den basaltischen.

Für letztere kenne ich ein dem hiesigen recht ähnliches Beispiel vom Lombo dos Portães im Curral auf Madeira. Dort geht ein sehr labradoritreicher, feinkörniger Anamesit, aus Labradorit, Augit, zahlreichem Olivin und Magnetit gemengt unter fast völligem Zurücktreten des Olivins über in einen porösen, grobkörnigen Dolerit aus sehr vorherrschendem Labradorit mit Augit und Magnetit. * Die Grenzen sind zwar an beiden Gesteinen ziemlich scharf, und hieraus wie aus der petrographischen Verschiedenheit möchte Mancher versucht seyn, die körnigen Partien für Einschlüsse zu halten. Sieht man jedoch feinere Verzweigungen derselben sich oft weit fortziehen im dichten Gestein und überhaupt ihre Vertheilung im anstehenden Fels, so kann man nur noch an Ausscheidungen denken. Die Entstehung solcher krystallinischer Partien im Gestein mag bei langsamer Erstarrung vielleicht mit der besonders reinen Beschaffenheit der heissflüssigen Gesteinsmasse, namentlich mit dem localen Freiseyn derselben von solchen Mineralen zusammenhängen, welche — wie der Olivin wahrscheinlich meistens — schon als fertig gebildete Krystalle oder Körner aus dem vulkanischen Herde hervorgekommen sind.

Von besonderem Interesse sind endlich noch die Beobachtungen über Zerstörung isolirter Berge, besonders der Agglome-

---

* In einem auf Palma geschriebenen Briefe an Prof. G. Rose, Zeitschr. d. deutschen geol. Ges. *1862*, p. 546 und 548, habe ich das Gestein durch einen Gedächtnissfehler fälschlich für Trachyt angegeben.

ratkegel, welche wir am Hohenhöwen zu machen Gelegenheit haben. Dass der Berg ursprünglich viel ausgedehnter gewesen ist, beweisen die Massen von basaltischen Trümmern rings um ihn her. —

Diese Trümmermassen sind nach Schill eines Theils Sturzwälle, die sich radial vom Hauptkegel seitwärts erstrecken, und unter Verringerung der Mächtigkeit auf sanften Gehängen fächerförmig verbreiten; hauptsächlich aus festen Gesteinen bestehen und durch Einsturz ungleich höherer Basaltkegel, als wir jetzt sehen, in Folge heftiger Erderschütterungen entstanden seyn sollen. Ein anderer Theil dieser Schuttmassen wird aber als Rutschwälle bezeichnet, diese sollen mehr aus Geschieben und oben aus feinerem Grant bestehen und den Berghang parallel sich erstrecken.

Wenn wir einmal beobachten wie in Folge von Erosion und Verwitterung Lavenströme sich in Reihen von Blöcken auflösen, eine Beobachtung, die man in grösseren Vulkangebieten gar nicht so ganz selten machen kann, und anderseits noch zwei Umstände in's Auge fassen, unter denen jene mächtigen Blöcke sich gruppiren und anhäufen konnten, ohne dass eine ideale bedeutende Erhöhung der Basaltberge und gewaltsame Erschütterungen nothwendig sind, so werden wir die Bedeutung der Erscheinung um so höher anschlagen, weil wir sie auf den gewöhnlichen Gang der Natur zurückführen.

Betrachten wir zunächst die Bildung steiler Wände in den vulkanischen Gesteinsmassen, eine Erscheinung, welche meines Wissens sich fast in allen vulkanischen Gebieten wiederholt, so finden wir gerade am Hohenhöwen sehr deutliche Spuren von einer der Bildungsweisen derselben. Es sind die in den Agglomeratmassen erfolgenden Abrutschungen. Die Bedingung dazu ist das Aufweichen der Agglomerate bei der Zersetzung (Palagonitbildung etc.) Dadurch verlieren die Rapilli nach und nach wenigstens in den unteren Theilen ihrer Massen die Spitzen und Zacken, mittelst deren sie gewissermassen in einander gelenkt waren. Die Schwerkraft überwindet dann die Cohäsion des Gesteins. Dass diess in gewissen Richtungen am Meisten erfolgt, hat wohl seinen Grund in Zusammenziehung und Volumverminderung, welche Agglomeratgesteine stets in Folge der auslaugenden

Zersetzung einestheils und des Druckes der überliegenden Masse anderntheils erfahren. Der Kegel oder Dom sinkt dadurch in sich zusammen, presst aber seine Wände seitwärts, wo sie am wenigsten Widerstand finden. Dabei wird auch der Fuss ringsum oder doch nach der einen Seite hin vorgeschoben. Bei dieser Verschiebung jedoch erzeugt wohl die Adhäsion mit der Unterlage mehr oder minder verticale Spalten. Diese sind es nun, längs deren Abrutschungen erfolgen. Da aber selbst bei plattenförmig gesonderten Lavenmassen eine Zerklüftung senkrecht auf der Abkühlungsfläche sich findet, so werden, wenn die Ausbruchskegel ganz oder theilweise mit Lava bedeckt waren, auch in diesen steile Wände entstehen. Aber die festen Laven pflegen trotz ihrer Zerklüftung einen so innigen Zusammenhang zu besitzen, dass die Lava der Zerstörung eine feste Decke entgegensetzt, durch welche diese wenigstens aufgehalten wird. Daher sind es die mit Lava bedeckten Theile einer vulkanischen Kegelgruppe, welche, wie hier am Hohenhöwen, am längsten der Erniedrigung trotzen. Durch die Zersetzung und Spaltenbildung wird aber namentlich in der Agglomeratmasse das Werk der Schleifung des Berges fortgeführt. Grössere und kleinere Massen rutschen herab, und häufen sich am Fusse des Berges zu einem Walle an, der zunächst parallel zur Bergflanke geht. Die abgerutschten Massen nehmen eine mehr oder minder söhlige Schichtenlage an, umschliessen aber grössere unregelmässig vertheilte Brocken des Agglomerates und der festen Laven (von Strömen sowohl, als von den die Agglomerate durchsetzenden Gängen herrührend), welche die ursprüngliche Schichtung des Ausbruchs-Materiales in sich bewahren. Überall erkennt man am Hohenhöwen die Spuren solcher Abrutschung, die am bedeutendsten in den beiden Falletschen (nach Schill 1700 und 1817 erfolgt) uns entgegen tritt. Am ganzen Berge aber, auf den Tertiärgypsen wie auf dem Boden der Agglomerate finden wir kleinere Abrutschungen und in den durch diese entstehenden Entblössungen die Spuren von früheren (auf dem zusammenhängenden Gestein Humus und Thondecken mit Pflanzenwurzeln, darüber unregelmässig gelagerte Thone und Agglomerate etc.) wiederum mit Humus und Vegetation bedeckt.

Die abgerutschten Massen häufen sich nun am Fusse des

Berges zu einem welligen Rücken oder Wall, wie ihn am Hohenhöwen der sog. Hasenbühl darstellt; durch spätere chemische Veränderungen muss aus solchem Gestein ein wirklicher vulkanischer Tuff in secundärer Lagerstätte entstehen, dessen undeutliche und ziemlich söhlige Schichten (durch die auf einander folgenden Bergrutsche) eine grosse Menge Agglomeratstücke, aber auch wohl von Gängen und mit abgerutschten Lavenmassen herrührende Blöcke von Basalt etc. enthalten. Solche grössere Blöcke fester Gesteine aber werden sich aus der Masse der grösseren und kleineren Abrutschungen durch ihre grössere Widerstandsfähigkeit gegen die chemische Zersetzung und gegen die mechanische Fortführung bei der Erosion herauslösen und hervortreten, wie die grösseren Felsblöcke aus dem Gletschereise heraufschmelzen und Moränen bilden helfen. Verschwindet durch die Thätigkeit der Atmosphärilien die Agglomerat- oder Thonmasse des Bergrutsches ganz, so werden deren feste Gesteinsblöcke dieselbe Anordnung zeigen wie die Schill'schen Sturzwälle. Und diese Anordnung wird nicht verwischt werden, wenn die Menge dieser Blöcke vermehrt wird durch solche, welche von den in Folge der Abrutschung entstandenen Steilhängen, losgelöst durch den Frost, den Regen und die Vegetation, nachrollen, während das Berggehänge sich mehr und mehr abböscht.

Es bedarf daher für die Erklärung jener »Sturzwälle« durchaus keiner ungewöhnlichen Thätigkeit, nur der immer gleich bleibenden Action der Erosion nach der Aufschüttung des Berges.

Die Agglomeratmassen des Hohenhöwen hatten uns in den Stand gesetzt, die volle Analogie der Bildung dieses Berges mit der der thätigen Vulkane darzuthun; einen Vergleich, an welchem uns bei dem benachbarten Hohenstoffeln (846 M.) die dichte Waldvegetation hindert. Anstehende Lava finden wir hier nur am Gipfel des Berges, und weiter abwärts beim Sennhof und Homboll. — Die Basaltmasse der Höhe ist an den 3 Aufschlusspunkten, so weit man beurtheilen kann, dieselbe; doch auch vom Basalt des Hohenhöwen nicht leicht im Aussehen zu unterscheiden. Das Gestein ist selten völlig dicht, sondern feinkörnig, anamesitartig. Es treten darin neben unbestimmteren Körnern von Augit und Olivin auch deutliche Krystalle des letzteren auf; ausserdem erkennt man Labradoritschuppen und

Magnetit. — Oft aber sind die Gesteine noch mit mannigfachen Zersetzungs-Produkten durchzogen; zuweilen dabei noch von frischem Aussehen; zuweilen jedoch auch völlig zersetzt, wackenartig, wie am Sennhof. Bei der Ähnlichkeit des Gesteines liegt es nun sehr nahe, den anstehenden Basalt auf der Höhe mit den kleineren Massen am Sennhof und Homboll zusammen als Reste eines Lavenstromes aufzufassen und aus dem zahlreich zwischen diesen Punkten vorhandenen Basaltgeröll (Sturzwall) den ursprünglichen Strom in Gedanken zu reconstruiren. Doch würde eine solche Erklärungsweise nicht als die allein begründete nachgewiesen werden können.

Eigentliche Agglomeratmassen haben wir am Hohenhöwen nicht wahrgenommen. Das Gestein, auf dem die südliche Ruine erbaut ist, ist ungleich weniger dicht als an der nördlichen Burg; es ist ein etwas angewitterter, schlackig poröser Basalt. In der kleinen Einsenkung zwischen den beiden Burgen liegt überall ein sehr zersetzter, wackenartiger, schlackiger Basalt umher, der an ein Agglomeratgestein erinnert, doch auch von einer Schlackenkruste eines Lavastromes, vielleicht von einer der Bocehen — Ausbruchspunkten des Stromes — herrühren könnte. Alle Höhlungen des Gesteins sitzen voll kleiner Phillipsite, Aragonite etc. Der Anbau hindert jede weitere Beobachtung an diesem Ort. —

Ob der jähe Absturz an der höheren N.-Kuppe gegen Norden mehr Aufschluss über die Bildungsweise des Berges liefert, oder wenigstens die untere Grenze des auf der Höhe in mächtigen Säulen und Quadern anstehenden festen Basaltes entblösst, habe ich nicht untersucht.

Die fast gleiche Höhe des Hohenhöwen und Hohenstoffeln bei ihrer bedeutenden Entfernung von einander (ca. 4,5 Kilm.) hindert uns, einen ursprünglichen Zusammenhang der Basalte beider anzunehmen. Wir haben eher Grund zu der Annahme, dass, wie am Hohenhöwen, so auch am Hohenstoffeln ein Ausbruchspunkt (oder vielmehr eine Gruppe von Ausbruchsmündungen) bestand, so dass die Einsenkung zwischen beiden ein von Eruptionen (absolut oder relativ) verschonter Raum ist, eine Thalbildung des vulkanischen Gebirges, wie sie Lyell mit dem Namen einer intercollinen Mulde belegt.

Eine bedeutendere intercolline Mulde (die von Weiter-

dingen und Welschingen), trennt die Tuff- und Phonolithberge des Hegau vom Hohenstoffeln und Hohenhöwen. Den Boden derselben bilden jurassische, theils reinere, theils mehr dolomitische (bituminöse) Kalke, bedeckt mit Diluvialgeröll. Östlich davon erhebt sich sanft ein welliger Rücken aus Phonolithtuff, der am Sickenberg bei Mühlhausen 663 M. erreicht und sich südwärts sanft abdacht, so dass er beim Schloss Staufen noch 577 M. besitzt, in seiner südlichen Fortsetzung nach Rielasingen aber an der Roseneck 550 M.; ein Rücken, dessen nördlicher und östlicher Hang ungleich steiler ist, als der westliche. Aus diesem Rücken erheben sich einige Kuppen festen krystallinischen Gesteines; 3 von diesen, der Mägdberg 666 M. mit einem Vorhügel, dem »Schwindel«, 630 M.; der Staufen 595 M. und der benachbarte kleine »Gennersbohl« steigen nur äusserst wenig über die benachbarten Tuffberge an, von denen sie rings umhüllt sind und aus denen sie wohl nur desshalb sich hervorheben, weil die weicheren Tuffschichten der Wegwaschung durch die Atmosphärilien mehr ausgesetzt waren als das feste krystallinische Gestein.

Ähnlich möchte es sich mit einer ganz kleinen Phonolithkuppe verhalten, die SW. beim Hohentwiel angegeben wird. Am Rande des Tuffrückens stehen die beiden umfangreichsten Kuppen krystallinischen Gesteins, zum Theil in ähnlicher Weise durch Erosion von dem umgebenden Tuff abgetrennt: Hohenkrähen 644 M. und Hohentwiel 692 M. Ein ziemlich steiler Hang begrenzt den Tuffrücken und diese beiden Kuppen nach N. und namentlich nach Osten gegen das flache Hegauplateau. (Singen 431 M., Mühlhausen 475 M.) Dieser steile Hang darf unbedingt der stärkeren Erosion zugeschrieben werden, welche im Vergleich zu den unbedeutenden Gewässern, die aus der intercollinen Mulde von Welschingen und Weiterdingen kommen, die Aach und ihre Zuflüsse erzeugen mussten.

Jene beiden letztgenannten Kuppen, Hohentwiel und Hohenkrähen, sind die imposantesten dieser kleinen vulkanischen Berggruppe, auffallender selbst als die so viel höher ansteigenden Basaltberge, von denen wir oben gesprochen.

Die Gestalt dieser beiden Berge nämlich ist fast rein glockenförmig, und zwar bildet der ca. 120 M. über dem Plateau des

Tuffrückens ansteigende Hohentwiel eine breite Kuppel, deren steile Seitenwände (durch die Erosion) gerippt erscheinen, ganz wie sonst so häufig vulkanische Berge — jene Erscheinung, die von Junghuhn als charakteristisch für die javanischen Vulkane hervorgehoben wurde. Der Hohenkrähen ist eine ungleich schmälere, daher spitzer erscheinende Glocke, fast zuckerhutartig. Die Erosion hat den Tuff selbst von seinem westlichen Fuss so weggespült, dass der über das benachbarte Tuffplateau, ein kaum 24 M. ansteigender Gipfel, über 100 M. von der unmittelbaren Basis auf sich erhebt. Der äusserlich hervortretenden Glockenform dieser Berge entspricht die innere Struktur. Schalenförmig übereinander liegende Gesteinsplatten, welche an den Seiten steil mit dem Berghang einfallen, auf der Höhe aber wie die Bergkuppe selbst sich wölben und flach legen, setzen dieselben zusammen.

Dieselbe Anordnung lässt sich, so viel weniger auch diese Kuppen sich über den umgebenden Tuff erheben, beim Mägdberg, Staufen und Gennersbohl erkennen. Da sind es mächtigere Gesteinsplatten als gewöhnlich am Hohentwiel und Hohenkrähen, welche eine flache Wölbung mit allseitigem Fallen zeigen. Wir haben eben nur die Spitzen von ähnlichen Glockenbergen entblösst. Doch bringt die grössere Dicke der Gesteinsplatten und ausserdem noch kleine Abweichungen von der Regelmässigkeit, wie am Staufen, die westwärts geöffnete trogartige Einsenkung (? Kraterspur) am Mägdeberg, der angehängte Vorhügel krystallinischen Gesteins, der Schwindel, bei diesen Bergen die concentrische Bildung der Platten weniger zur Anschaulichkeit.

Diese Glockenform und Zusammensetzung aus concentrisch gebildeten Lagen kennen wir von einer grossen Anzahl erloschener und von einigen noch thätigen Vulkanen (Mamelon central auf Isle de Bourbon). Es ist die Form, in der häufig die trachytischen Massen hervortreten, welche zähflüssig die Oberfläche erreichen und sich daher selten in ausgedehnteren Strömen mehr horizontal ausbreiten; wo sie aber Ströme bilden, nur äusserst selten solche von geringer Mächtigkeit erzeugen. Im Gegensatz hierzu sind dergleichen Massenausbrüche bei basaltischem Gestein selten und sinkt die Mächtigkeit der Basalt-

ströme oft auf ein sehr geringes Maass. Unsere Auffassung der genannten Kuppeln als Massenausbrüche wird wesentlich unterstützt durch die petrographische Beschaffenheit ihrer Laven.

Finden wir auch an jedem dieser Felsköpfe verschiedene Abänderungen des Gesteines dadurch hervorgerufen, dass die Farbe der Masse sich in verschiedenen Graden der Zersetzung ändert, dass die Struktur einige Verschiedenheit zeigt, namentlich aus dichtem bis undeutlich gemengtem Gestein durch allmählige und plötzliche Übergänge ein porphyrartiges und mehr krystallinisches Gefüge annimmt, so ist doch dem Gestein einer jeden dieser Kuppen ein so entschieden besonderer petrographischer Charakter aufgeprägt, dass man wohl nicht die Gesteine verschiedener Berge mit einander verwechseln kann und auch in Handstücken oder losen Blöcken die Herkunft eines jeden wird bestimmen können, so dass schon hierdurch jeder Gedanke daran, dass mehrere dieser Glockenberge ursprünglich zu einem Strom zusammengehört haben, ausgeschlossen scheint.

Die Gesteine dieser Berge hat Herr Prof. H. Fischer ausführlicher beschrieben. (Berichte über die Verhandl. d. naturf. Ges. zu Freiburg i. B. Bd. II, N. 26 u. 27. Jan. u. Febr. *1862*, p. 407 ff.)

Ich erlaube mir gleichwohl darauf zurückzukommen und einige kurze Bemerkungen über die Nomenclatur und Systematik ähnlicher Gesteine hinzuzufügen.

Unter den Eruptivgesteinen, welche seit Beginn der Tertiärzeit unter ganz denselben Erscheinungen, die wir an den noch thätigen Vulkanen wahrnehmen, als Laven an die Erdoberfläche gekommen sind, bedingt das Vorwiegen theils feldspathiger, thonerdereicher Silicate, theils Augit- und Olivin-artiger, thonerdefreier *, eine Trennung in basaltische und trachytische Felsarten. Wenige, vielleicht keines dieser Gesteine enthalten nur eine Feldspathspecies. Vielfach findet sich als Stellvertreter eines Feldspathes ein ähnliches Mineral. Leucit, Nephelin, Nosean [mit Hauyn und (? als Gemengtheil von Felsarten) vielleicht Sodalith].

---

* Ich halte alle Thonerde in Augit und Hornblende für Folge einer Beimengung, die, namentlich wenn sie in Glimmer, Melanit etc. besteht, das Auge des Mineralogen und Chemikers täuscht.

Ist in trachytischen Gesteinen ein wesentlicher Theil der Grundmasse durch solche Minerale gebildet, so trennen wir solche von den übrigen trachytischen Felsarten ab als Phonolithe. In ähnlicher Weise dürfte es sich empfehlen, bei augitreichen Gesteinen die Leucitophyre, Hauynophyre und Nephelinite gemeinsam als »Tephrite« (welcher Name Bezug nimmt auf die bei der Verwitterung meist hervortretende aschgraue Farbe) von den übrigen basaltischen Felsarten abzutrennen. Die leichtere Zersetzbarkeit dieser Minerale gegenüber der der Feldspathe führt in der Regel zur Bildung von Zeolithen, welche das Gestein auch im Innern, nicht nur in Klüften, durchziehen, die man jedoch als wesentlichen Antheil der ursprünglichen Masse nirgends anzusehen hat. Es darf auch nicht übersehen werden, dass einmal jene Minerale nicht immer Zeolithe bilden, sondern bisweilen nur kaolinartige Substanz hinterlassen; dass aber auch Feldspathe bisweilen zu Zeolithen werden. Daher ist das Gelatiniren eines trachytischen Gesteins mit Säure nicht immer ein ausreichendes Merkmal für einen Phonolith. Die dichte Beschaffenheit der Grundmasse oder schieferige Struktur sind jedoch noch weniger unterscheidende Kriterien für Phonolith. Als ausreichend zur Bestimmung kann nur eine allseitige gründliche Untersuchung des Gesteines, auch unter dem Mikroskop, wo nöthig, angesehen werden. —

Nephelin, Leucit und Nosean finden sich nur, wie G. v. Rath am Gestein des Olbrück gezeigt hat, neben einander. In der Regel überwiegt jedoch eines oder das andere dieser Minerale, oder fällt doch besonders durch seine eingesprengten Krystalle in die Augen. Bisweilen treten aber diese Minerale so in die Grundmasse zurück, dass man nicht sie, sondern nur die in fast allen Phonolithen reichlich eingesprengten Feldspathe — meist Sanidin, bisweilen Oligoklas — hervortreten sieht.

Danach könnte man unterscheiden Nephelinphonolithe [Tripolis nach G. Rose. S. Nicolao Capverd. Inseln (nach einem von Dr. Stübel mitgetheilten Handstück) ? Hegau, Staufen], Noseanphonolithe [Olbrück, Hegau, Auvergne, Canarische und Capverdische Inseln), Leucitphonolithe (Umgegend des Laacher See's, Kaiserstuhl) und Feldspathphonolithe (Rhön, Böhmen etc.).

Der Gehalt an Augit, Hornblende, Melanit, Biotit, Trappeisenerz und Titanit ist stets ein untergeordneter, so dass die Aufstellung besonderer Unterabtheilungen nach diesen Gemengtheilen nicht wohl gerechtfertigt erschiene.

Die Gesteine des Hegau gehören den Phonolithen an. Der Hohentwiel zeigt einen ganz ausgezeichneten Noseanphonolith. — Der Nosean, zu dessen blaugrauen, deutlich spaltbaren sechsseitigen Durchschnitten bisweilen mehr himmelblaue, muschlig brechende Hauynkörnchen treten, waltet unter den Krystall-Einschlüssen, wo solche vorhanden sind, ganz entschieden vor, verschwindet jedoch bisweilen in die Grundmasse. Eine bräunliche Gesteinsvarietät enthält fast nur Krystalle von Nosean und Hauyn. In einer unrein bläulichen Abänderung tritt etwas mehr Orthoklas in trüben, fast milchweissen Krystallen von rissiger Beschaffenheit hinzu. Augit-ähnliches, dunkelgrünes Mineral (nach Fischer Hornblende) ist sehr selten in einiger Menge zu sehen. Oligoklas konnte ich nicht wahrnehmen und halte die undeutlich begrenzten, trübgelben Stellen, die Fischer l. c. p. 408 f. beschreibt und für Oligoklas anspricht, für veränderten Nosean.

Die dodekaedrischen Umrisse des letzteren sind ganz besonders deutlich in gewissen zersetzten Gesteinspartien, wo das Mineral in kaolinartige Substanz verwandelt ist.

An einer ähnlichen zersetzten Varietät von grünlichgrauer Farbe von Hohenkrähen (beim Hof anstehend) konnte ich mich auch durch die gleichen deutlichen kaolinisirten Dodekaeder überzeugen, dass das zum Theil in Natrolith pseudomorphosirte Mineral dieses Berges, das Blum und Andere für Oligoklas oder Nephelin angesprochen haben, gleichfalls Nosean gewesen ist. *

Das Gestein vom Hohenkrähen unterscheidet sich von dem des Hohentwiel durch die sehr zahlreich darin auftretenden, frischen, glasigen und keineswegs rissigen Sanidinkrystalle. Der Nosean ist vom Sanidin hier wie in analogen Gesteinen anderer Fundorte gar oft umschlossen und auffallend bleibt, dass dieser an der Zersetzung des umschlossenen Noseans zu (oft

* Handstücke dieser Varietät sind kaum zu unterscheiden von solchen, die Dr. A. Stübel von der Capverdischen Insel S. Vincente zurückgebracht hat.

kalkreichen) Kaolin oder zu Natrolith gar nicht Theil genommen zu haben scheint. Augit, Magnetit, Titanit, in der grünlichen Varietät, auch Biotit, treten am Hohenkrähen ungleich häufiger auf als am Hohentwiel.

Wie die Gesteine des Hohentwiel und Hohenkrähen grossentheils, ist auch die hellgrünlich bis gelblichgraue Felsart des Gennersbohl durchweg ein ausgezeichneter Phonolitporphyr. Grosse Krystalle von Sanidin, der frisch, aber rissig erscheint, durchziehen die Grundmasse, die hier viel deutlicher körnige Struktur zeigt als an den beiden genannten Bergen. Dazu tritt Nosean, der aber fast ganz zersetzt ist, grossentheils in kalkhaltigen, mit Säuren lebhaft brausenden Kaolin, seltener in Natrolith übergegangen. Das zeolithische Zersetzungs-Produkt scheint (abgesehen von den kleinen Analcimen, die Fischer in Klüften fand) in die Tiefe geführt worden zu seyn, daher das Gestein nicht mehr mit Säuren gelatinirt. Trappeisenerz, grosse braune Glimmerblätter, augitähnliches Mineral (nach Fischer ? Arfvedsonit), schöne Titanitkrystalle (nach Fischer auch farblose Prismen von ? Apatit) gesellen sich reichlich hinzu. Titanit ist im augitähnlichen Mineral eingeschlossen, der zersetzte Nosean im Sanidin. Überall trifft man grobkörnige, oft scharf begrenzte Partien aus Hornblende, Augit, weissem, anscheinend monoklinem Feldspath, Titanit, Trappeisenerz etc. gemengt, zwischen denen oft bei der Umwandlung des Gesteines reichlicher Calcit sich abgesetzt hat, wobei dann auch einige andere Minerale in winzigen Krystallen auftreten, die vorläufig noch unbestimmt bleiben mussten. — Wesentlich zeigen aber diese Partien dieselben Minerale wie das Gestein selbst, nur ohne den so leicht zerstörbaren Nosean, so dass ich dieselben als Ausscheidungen in der phonolithischen Masse anspreche. Schon oben wurde erwähnt, dass bei feldspathreichen trachytischen Gesteinen solche Ausscheidungen ungleich häufiger sind als in basaltischen Massen.

Dem Gennersbohl zunächst liegt der Staufen. Sein Gestein ist grünlich bis hellgrünlichgrau, sehr kurzklüftig, feinkörnig bis dicht, ja bisweilen fettartig glänzend, als Annäherung an das glasige Gefüge. Spärlich findet man darin Sanidinkrystalle, etwas ? Oligoklas, Biotit und ? Augit; dagegen mehr gelbliche und weisse matte Flecke, deren sehr undeutliche Umrisse manch-

manchmal ausser an Sechsecke auch an Rechtecke erinnern. Diess und der Umstand, dass einige dieser — meist auch vereinzelten + Flecke grösser erscheinen als die Noseane gewöhnlich, bestimmt mich zu glauben, dass wir darin zersetzten Nephelin vor uns haben dürften, der jedoch mit Säuren nicht mehr gelatinirt. Salzsäure färbt sich über dem Gestein viel langsamer und schwächer gelb als über allen andern krystallinischen Gesteinen des Hegau, was auf einen äusserst geringen Magnetitgehalt deutet. Der eingemengten Krystalle sind so wenige, dass das Gestein als Porphyr nicht bezeichnet werden kann. Ich halte es für veränderten Nephelinphonolith.

Das Gestein des Mägdberges und seines Vorhügels, des Schwindel, ist seltener dicht als feinkörnig, die einzelnen erkennbaren Körnchen wie vereinzelte grössere Krystalleinschlüsse sind Feldspath. (? Ob neben dem deutlichen Sanidin auch Oligoklas.) Schwarze Pünktchen deuten auf Augit und Magnetit. Bisweilen hat man Titanit gesehen. In den Feldspathkrystallen liegen rundliche Mineralkörner. ? Nosean. Die Farbe ist bald hellgrau (Schwindel), bald grünlichgrau, dunkelleberbraun und schwärzlich. (Daher die Felsart als Übergang von Phonolith zu Basalt bezeichnet wurde.) Die Gallertbildung ist bei einigen Varietäten beim Behandeln mit Säure sehr deutlich; nur ist schwer, fast unmöglich, zu bestimmen, was für ein Mineral das Gelatinirende ist oder doch ursprünglich war.

Daher stellen wir das Gestein zu den Feldspathphonolithen, weil nur der Feldspath sich unzweifelhaft darin erkennen lässt.

Unter den Zersetzungs-Produkten der Phonolithe der fünf betrachteten Kuppen ist unstreitig der Natrolith am meisten auffallend. Er bildet Pseudomorphosen mit strahliger Bildung nach Nosean, er durchzieht die Gesteinsmassen und tritt für sich in Klüften auf. Wo er — an der nördlichen und NO.-Seite des Hohentwiel — am Reichsten in den Klüften auftritt, da ist das Gestein meist sehr zersetzt ringsum, der Nosean fast ganz daraus verschwunden.

Das schwefelsaure Natron des Nosean scheint die Zersetzung des Minerals ungemein zu erleichtern, daher das verhältnissmässig rasche Verschwinden desselben und die Schwierigkeit seiner Erkennung als Gemengtheil von Gebirgsarten, die einige Umwand-

lung erfahren haben. Hier im Hegau haben wir den Natrolith als eines der häufigsten Zersetzungs-Produkte desselben kennen zu lernen Gelegenheit.

Von anderen Zeolithen führt Fischer Analcim an in Klüften der Gesteine vom Hohentwiel, Gennersbohl und Schwindel am Mägdberg. Ganz ebenso treffen wir winzige wasserhelle Analcime am Staufen in Klüften. Zweifelhaft ist ein Vorkommen von Phillipsit mit Analcim und Natrolith am Hohentwiel (Fischer). Kalkspath ist am Hohentwiel, Mägdberg und Staufen im Phonolith nicht häufig; ungleich mehr tritt er hervor am Hohenkrähen und Gennersbohl. Überall zwar, an allen 5 Punkten finden wir viele Gesteinsblöcke, die mit Säuren brausen; deutlicher individualisirten Kalkspath jedoch nur in den Phonolithporphyren der beiden letztgenannten Kuppen. Am Hohenkrähen sah ich in Klüften Calcitkrystalle mit Natrolith bedeckt. Dort — in der Nähe des Reischach'schen Pavillons — überzuckert auch dichter, kleintraubiger Kalksinter das bräunliche Gestein. In der schon erwähnten hellgrünlichen Varietät des Phonolithporphyrs von Hohenkrähen (voll kaolinisirten Noseans) finden wir jedoch auch häufig eingeschlossene graublaue und bräunliche Kalkspathpartien, die man auf den ersten Anblick für ein feldspathartiges Mineral halten möchte. Dieselben treffen wir wieder im Gennersbohler Gestein. In Fischer's Beschreibung passt auf diesen Calcit das grauliche, spaltbare, frisch aussehende, einigermassen an Eläolith erinnernde Mineral.

Die Ähnlichkeit mit Eläolith wird hier erhöht dadurch, dass manchmal der Calcit sechsseitigen Umriss zeigt. Untersucht man solche Stellen genauer, so sieht man um den Calcit ein weisses, kaolinartiges oder rothes, specksteinähnliches Band und wir haben wahrscheinlich hier an eine Verdrängung des Nosean durch Kaolin und Calcit zu denken, die in dem reichen Kalkgehalte kaolinisirter Noseane von hier und von andern Fundorten (der canarischen und capverdischen Inseln) eine Art Bestätigung findet und erinnert an die Verdrängungs-Pseudomorphosen von Calcit (mit Kaolin, Eisenocker und chloritähnlichem Silicat) nach Feldspath, die ich ausser vom Meyersgrund bei Ilmenau (Thüringen) von der Canarenisel Fuerteventura kenne.

Kieselsäure finden wir nicht selten in Gestalt eines dünnen

Überzugs, oft mit den charakteristischen Ringen, auf Klüften der Gesteine, besonders am Hohentwiel. Ungleich seltener sind deutliche Chalcedone und Hyalithe, die auf den Hegau-Phonolithen gefunden werden.

Am Unbestimmtesten unter den Zersetzungs-Produkten der Letzteren bleiben die Thonerde-Silicate, von denen ich das in der Dodekaederform der Noseane gar häufige weisse Silicat, das oft nur einen Überzug über dem Nosean bildet, oder diesen in Adern durchzieht, öfters mit dem Namen Kaolin erwähnt habe. Die rothe Rinde mancher Noseane, frischer wie kaolinisirter, dürfte mit dem vieldeutigen Namen Steinmark am Besten bezeichnet seyn. Einen Kluftüberzug aus dem Hohenkrähener Phonolitporphyr hält Fischer für Breithaupt's Malthacit.

Dass der augitartige Gemengtheil und mehr noch das — immerhin nicht in bedeutender Menge auftretende — Trappeisenerz auch zur Bildung von Eisenocker Anlass geben, braucht als selbstverständlich kaum weiterer Erwähnung. Auf Klüften zeigt sich ausserdem, wie so oft bei ähnlichen Gesteinen, Manganoxyd als Psilomelan (meist dünne Überzüge und Dendriten).

Die Phonolithkuppen des Hegau steigen nun, wie oben angedeutet wurde, aus einem welligen Rücken auf, der meistentheils einen gelben, lehmigen Feldboden und wenig anstehendes Gestein zeigt, und der in seiner ganzen Ausdehnung überdeckt ist mit mehr oder weniger mächtigen Lagen von abgerundeten, meist kleinen, alpinen Geröllen. Sparsame Aufschlüsse zeigen uns ein gelbes, erdiges, bisweilen festeres Gestein, das oft bedeutend kalkhaltig ist (Kalk und Bitterspath finden sich in Klüften und Drusen). Diess Gestein ist reich an Krystallen und Krystallfragmenten von Sanidin, Biotit, Augit, Hornblende und Titanit. Es umschliesst ausserdem eckige Bruchstücke von Granit, Gneiss, Jurakalk, Sandstein (zum Theil quarzitisch — ? jurassisch oder triasisch ?) und Molasse, deren einige beim Hohentwiel nach Cotta eine phonolithartige Lavenkruste zeigen sollen. Alpine Gesteine finden sich nicht darin, wohl aber erinnern die Granite und Gneisse an die des Schwarzwaldes. Nicht selten hat die sandige bis erdige, dichte bis feinkörnige Masse eine Art von Pisolithstruktur, indem festere, rundliche Körnchen von Linsen- bis Haselnussgrösse zahlreich darin liegen. Diese rundlichen Körnchen

bestehen aus etwas festerer Masse, wie die zunächst umgebende, und enthalten in der Regel einen Krystall von Glimmer, Feldspath etc. oder doch einen Hohlraum, dessen scharfe Begrenzung die Gestalt des verschwundenen Kernes erhalten hat.

Das Gestein ist geschichtet, jedoch unregelmässig — gar nicht selten scheint es zusammengefügt aus einer Menge übereinanderliegender Stücke, deren jedes eine lagenweise Anordnung, aber in verschiedener Richtung von der der benachbarten Partie, aufweist, und wobei die Stücke verkittet sind durch die gleiche erdige und sandige Masse, aber mit viel weniger entwickelten Pisolithkörnern, mit viel kleineren und selteneren fremden Gesteinsbrocken. Wäre die Lagerung der Theile in den so verbundenen Stücken eine gleiche, so würde man die verschiedene Beschaffenheit der dazwischen erscheinenden Masse lediglich für Folge einer stärkeren Zersetzung halten können. Aber die lagenweise Anordnung ist nicht nur in den Stücken unter einander, sondern oft auch von der der verbindenden Masse ganz verschieden.

Es enthalten manche Lagen dieses Gesteines Pflanzenreste und Insekten, denen von Öningen gleich; von Hohenkrähen auch auffallend viel Vogelfedern. Zwischen der erdigen Masse aber scheinen auch kalkige und quarzitische Lagen aufzutreten. In letzteren finden wir vereinzelt Landschneckenreste; die Klüfte und Schichtflächen der Quarzite sind überdiess bisweilen (zwischen Hohenkrähen und Mägdberg etc.) überrindet mit Chalcedon und Hyalith, auch mit Calcitkrystallen, welche letztere mit Chalcedon überzogen und von demselben völlig pseudomorphosirt werden. G. Leonhard, Geogn. Skizze von Baden, erwähnt ausserdem p. 158 Amethyst und Halbopal. Der Gehalt des Gesteines von Krystallen und Krystallfragmenten der Mineralien, welche wir aus den Phonolithen kennen, weist entschieden auf eine innige Beziehung dieser »Phonolittuffe« zu dem krystallinischen Gestein hin.

Indess können wir nicht den Tuff für ein Erzeugniss der Erosion der Phonolithkuppen durch Wasser halten. Denn einmal haben wir gar sehr viel mehr Tuffmasse als Phonolith, während uns das scharfe Absetzen der nahezu söhligen Tufflagen am Phonolith (z. B. beim Hohentwiel, Hohenkrähen und Mägd-

berg darthut, dass die Phonolithberge nicht um ein Bedeutendes umfangreicher gewesen seyn können. Wie hätte auch der Phonolith fast gänzlich bis auf gewisse dünne, tafelförmige Krystalle von Sanidin, Glimmer u. dgl. durch die Erosion zerrieben werden können, während diese Krystalle und die doch gewiss etwas weiter hergeschwemmten kleinen Kalksteinstückchen ihre scharfen Ecken bewahrt hätten? Wie sollten wir mit solcher Annahme die Anwesenheit der eckigen Stücke von Schwarzwaldgranit und Gneiss etc. in dem Tuff vereinigen, da die Gewässer solche zur Zeit der Tuffbildung ebensowenig als jetzt hieher schwemmen konnten? Somit bleibt keine andere Annahme übrig, die den an Vulkanen beobachteten Verhältnissen entspräche, als die, dass die Tuffmasse hauptsächlich herrührt von den Aschen- und Schlackenausbrüchen, welche mit der Entstehung der Kuppen festen Gesteines Hand in Hand gingen. Nach dieser Ansicht wären die Granite, Gneisse, Jurakalksteine etc. des Tuffes *Ejectamenta*, aus der Tiefe mit emporgerissene Auswürflinge.

Auf den ersten Blick glaubt man wirklich in einigen der flachen, kesselartigen Thaleinsenkungen des welligen Tuffrückens noch Spuren der Kraterform zu erkennen (so ganz besonders WSW. von Hohentwiel; ferner oberhalb Duchtlingen NO. etc.). Doch zeigt die Lagerung des Tuffes an den Punkten, wo sie beobachtet wurde, nicht die steilere Neigung der ursprünglichen Agglomeratmassen an Krateren, so dass hier diess wichtige Kriterium, dessen wir uns am benachbarten Hohenhöwen bedient haben, nicht zur Auffindung der Ausbruchspunkte führen kann. Auf die Oberflächenform allein darf man jedoch keine Schlüsse bauen. — Vielleicht würde bei ganz genauer Localuntersuchung ein anderes Mittel zum Zweck führen. Bekanntlich fallen bei Eruptionen die grösseren Auswürflinge gewöhnlich nicht weit von der Ausbruchsstelle nieder. Auch die Erosion der Agglomerate vermag sie nicht so weit vom Ausbruchspunkt zu entfernen als die leichteren Aschen. Nun finden wir den Phonolithtuff local reich an grösseren Brocken von Sandstein, Kalk, Granit, Gneiss etc. (SW. von Hohenkrähen, NW. von Hohentwiel, zwischen Staufen und Gennersbohl etc.), während er an andern Orten viel ärmer daran ist. Vielleicht würde man aus diesem Merkmal die Ausbruchsstellen kennen lernen können.

In gar vielen Verhältnissen des Tuffes, in seiner fast ebenen Schichtung, die scharf an den Phonolithen abstösst, in seiner breccienartigen Struktur, die oben erwähnt wurde, in den Pisolithbildungen und in den Vorkommen der wahrscheinlich eingelagerten Quarzite und Kalklagen erkennen wir Spuren einer Mitwirkung des Wassers bei seiner Ablagerung. Wir können nun wohl uns vorstellen, dass von Anfang an alle Eruptionen, welche das Material des Tuffes lieferten, grosse Wassermengen aus unterirdischen Höhlungen (wie sie bei Stadt Aach, dem gar nicht unbedeutenden Aach-Flüsschen, den Ursprung geben), mit hervortreten liessen, dass ausserdem die Eruptionen von vulkanischen Gewittern begleitet waren, so dass die Aschen und Schlackenmassen nicht in hohen Kraterbergen sich aufthürmten, sondern als Schlammausbrüche nur flache Dome mit fast ebener Schichtenlage bildeten. Wir können aber auch denken, dass die Kraterberge, welche neben den festen Gesteinskuppen aufgeworfen waren, wie in der Auvergne bei Clermont Kratere neben den Glockenbergen des Domit, durch solche Processe geschleift worden sind, wie wir sie oben beim Hohenhöwen kennen gelernt haben. Dass die Ausbrüche in einem See erfolgt seyen und durch diesen die Aschen ausgebreitet, ist unwahrscheinlich, weil sich östlich von der Aach im flachwelligen Lande kein Tuff zu finden scheint. In beiden Fällen werden wir die Entstehung eines welligen Tuffrückens ganz in der Weise, wie wir ihn mit seinen eingelagerten Quarziten etc. vor uns sehen, nach denselben Gesetzen erklären, welche gegenwärtig die Bildung von vulkanischen Gebirgen beherrschen. Die gesammte Tuffmasse ist jedenfalls nicht das Erzeugniss eines einzigen, sondern einer ganzen Reihe von Ausbrüchen, zwischen denen Jahrhunderte verflossen seyn mögen. Solche Ausbrüche sind wohl nicht nur auf das kleine Gebiet von Singen etc. beschränkt gewesen, sondern haben auch weiterhin wahrscheinlich stattgefunden, falls wir nicht die Tuffzwischenlagen in der Molasse von Öningen für Reste von Schlammströmen halten wollen, die von hier dahin geflossen sind, eine Ansicht, gegen welche die bedeutende Mächtigkeit der dortigen Tuffmasse, wie es scheint, mit Recht, geltend gemacht wird. Nehmen wir einen ursprünglich schlammartigen Zustand des Tuffes an, so müssen wir die Bildung der grösseren Masse desselben

erst nach den Massenausbrüchen des Phonolithes erfolgt denken. Denn die Tuffe umhüllen die kleineren Phonolithberge fast ganz (vielleicht entblösst die Erosion in Zukunft noch Glockenberge des Phonolith, die jetzt ganz vergraben sind) und ihre Schichten schneiden scharf ab an den Schalen des Phonolith, den wir nicht als gangartig hindurchgetrieben denken können. Sind wir aber geneigt, eine Entstehung der Tuffe durch solche Processe anzunehmen, wie sie gegenwärtig aus dem Abfall des Hohenhöwen den welligen Rücken des Hasenbühl bilden, so brauchen wir nur die Abtragung und Schleifung der Kratere durch Wasser und Schwerkraft (Abrutschung) für den Vorgang zu halten, der nach Entstehung der Glockenberge des Phonoliths statthatte. Ich konnte am Gennersbohl und Staufen nicht Gänge (Spaltenausfüllungen) von Phonolith im Tuff auffinden, wie sie G. Leonhard l. c. p. 159 erwähnt. Nur grosse Phonolithmassen, die ich im Walde S. von Hohenkrähen auf der Höhe über dem »hinteren Reiben« sah, könnten von Gängen herrühren, die dort den Tuff durchsetzen mögen, aber nicht anstehend gesehen wurden. Fänden sich Phonolithgänge in Tuff bei nahezu söhliger Lagerung des letzteren, so würde das einer ursprünglich horizontaleren Ablagerung des Tuffes, also wohl den Schlammausbrüchen das Wort reden. —

Nahezu die gegenwärtige Oberflächenform fand das alpine Diluvium bei seiner Bildung vor. Die abgerundeten Blöcke finden sich besonders angehäuft noch jetzt in Mulden und Vertiefungen, die an der Oberfläche bemerkbar sind, trotz ihrer theilweisen Anfüllung durch das Diluvium. Die Gesteine desselben sind sehr stark gerundet, wie die Strandgerölle eines See's und, wie solche, in ihren mächtigen Ablagerungen (den Kiesgruben) meist wohl geschichtet. — Man bemerkt unter den Stücken grüne Granite (Julier — wie es scheint aber auch Puntaiglias). Rothe Conglomerate, bisweilen mit grünen Zwischenlagen, wie sie der Verrucano Bündtens und der Glarner Sernft zeigen, Dioritschiefer und Amphibolitschiefer, oft mit Epidot, graue und schwarze, bisweilen stark kieselige Schiefer und endlich dunkle Kalksteine.

Die meisten dieser Gerölle sind nicht zu gross, um für sie einen Transport durch fliessendes Wasser annehmen zu können. Einige aber steigen bis zu Dimensionen von mehreren Kubik-

fussen, und für diese, die sich noch oberhalb Altdorf und an den Thoren der Ruine Hohentwiel finden, bedürfen wir der Annahme eines anderen Transportmittels, für welches wir mit grosser Wahrscheinlichkeit das Eis halten.

Noch ein Verhältniss erübrigt zu berühren, die Frage, ob die Basalte oder die Phonolithe die älteren seyen. — Wir haben hier kein Mittel, darüber in's Klare zu kommen, da sich die Gesteine nicht berühren. Indess scheint der Umstand, dass von den höheren Basaltbergen kein herabgeschwemmtes Stück in die Phonolithtuffe der intercollinen Mulde von Weiterdingen und Welschingen gekommen ist, dass nur einzelne Basaltgerölle, wie das Diluvium, solchen auflagern, für ein jüngeres Alter der Basalte des Hohenstoffeln und Hohenhöwen zu sprechen.

Es ist übrigens gar nicht unwahrscheinlich, dass Ausbrüche der Phonolithe und ihrer Tuffe abgewechselt haben mit denen der Basalte und dass beide somit als gleichzeitige Gebilde des Endes der Tertiärzeit (der Öninger Stufe) zu betrachten sind.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

Jahr/Year: 1865

Band/Volume: 1865

Autor(en)/Author(s): Fritsch Karl von

Artikel/Article: Notizen über geologische Verhältnisse im Hegau 651-673