

Geologische Untersuchungen der vulkanischen Gesteine des Höhgaus

Autor(en): **Schalch, F.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft = Actes de la Société Helvétique des Sciences Naturelles = Atti della Società Elvetica di Scienze Naturali**

Band (Jahr): **56 (1873)**

PDF erstellt am: **10.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-89990>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

IX.

Geologische Untersuchungen der vulkanischen Gesteine des Höggaus.

Von **Dr. F. Schalch.**



Die vulkanischen Gesteine des Höggaus lassen sich, in petrographischer Hinsicht, wie bekannt, in zwei Gruppen bringen, diejenige der Basalte und die der Phonolithe. Zu der erstern gehören die in fast genau süd-nördlicher Richtung sich folgenden Kuppen des Hohenstoffeln, Hohenhöwen, Höweneck und Borstel (Burgstall) und die von dieser Nord-südlinie nur wenig entfernten Anhöhen von Stetten (Neuhöwen) und der Osterbühl bei Leipferdingen, die mit den erstgenannten Kuppen in unterirdischem Zusammenhang stehen müssen, wie diess namentlich durch zwischenliegende kleinere gangartige Vorkommnisse identischer Gesteine bewiesen wird. In schon bedeutend grössere Entfernung fällt der Basalt vom Wartenberg bei Geisingen im obern Donauthal und derjenige von den sogenannten Steinröhren auf der Höhe des Randens bei Riedöschingen. Die petrographische Beschaffenheit des Gesteins ist an all den genannten Lokalitäten so ziemlich identisch. Die fast dichte Grundmasse enthält stets reichlich Olivin. Nur in grobkörnigen Ausschei-

dungen, wie solche am Hohenhöwen und Hohenstoffeln sich finden, tritt derselbe ganz zurück, so dass sich das nun vorherrschend aus Magnetit, Angit und Nephelin, mit untergeordnetem Labradorit bestehende Gemenge als Nephelinfels bezeichnen lässt. Derselbe befindet sich übrigens immer in einem sehr zersetzten Zustand, in Folge dessen einzelne Bestandtheile in Palagonit, Kaolin, Arragonit und Brauneisenerz umgewandelt sind. — Die basaltischen Kerne der genannten Kuppen sind von mächtigen Tuff- und Conglomeratmassen begleitet, die den Basalt mantelförmig umhüllen und von demselben steil abfallen, an einzelnen Punkten auch ohne Zusammenhang mit festem Eruptivgestein zum Vorschein kommen.

Als günstiger Punkt zum Studium der Basalte und Tuffe wird der Hohenhöwen hervorgehoben. Der Fuss des Berges besteht aus horizontal geschichtetem, oberstem weissem Jura (Plattenkalk). Darüber beginnt in bedeutender Mächtigkeit und sich schon ziemlich weit am Berg emporziehend, die sogenannte Juranagelfluh, welcher noch am Nord- und Südabhang eine ganz lokale Bildung tertiären Gypses aufruht. Juranagelfluh wie Gyps haben auch in nächster Nähe des Basaltes und der Tuffe nicht die mindeste Störung ihrer Schichten erlitten.

An der durch einen ausgedehnten Abrutsch weithin blossgelegten Ostseite des Berges begegnet man neben zahlreichen Blöcken und Trümmern dichten Basaltes und Nephelinites namentlich auch ausgezeichnet schlackigen Basalten, den Oberflächenerstarrungsproducten bei den jeweils stattgehabten Eruptionen. In vielen Fällen haben sich die Hohlräume des schlackigen Basaltes später wieder mit Arragonit, Zeolithen und andern Zersetzungsproducten ausgefüllt und zur Bildung von Mandelsteinen Veranlassung gegeben. Selbst Kartoffelhaufen ähnliche Anhäufungen von Basalt-

bomben und Rapillis glaubt man noch erkennen zu können, obschon ebenfalls meist in sehr umgewandeltem Zustand. Fester Basalt, schlackiges Gestein und Tuff wechsellagern vielfach mit einander, ersterer bildet überdies häufig gangförmig eingedrungene Massen in letzterem. Die Anzahl der Eruptionen muss also eine ziemlich beträchtliche gewesen sein. Aus den steilen Fallwinkeln der Tuffschichten von den Centrkernen nach aussen hin lässt sich mit einiger Wahrscheinlichkeit schliessen, dass am Hohenhöwen die Eruptionen hauptsächlich von zwei Ausbruchspunkten ausgiengen, die sich aber nicht mehr als deutliche Kratere erkennen lassen, oder, wenn sie als solche ausgebildet waren, später durch Erosion oder nachherige Ausfüllung mit Eruptivgestein unkenntlich geworden sein müssen.

In Bezug auf letzteres wird namentlich noch auf die säulenförmige Absonderung aufmerksam gemacht, wie sie sich an der Ostseite des Hohenstoffeln, weniger deutlich am Wartenberg bei Geisingen und an den Steinröhren bei Riedöschingen zu erkennen gibt. An den übrigen Punkten herrscht eine unregelmässig quaderförmige Absonderung vor. Die Tuffe bieten besonders durch ihre zahlreichen fremdartigen Einschlüsse ein erhöhtes Interesse dar. Unter solchen sind namentlich hervorzuheben Gerölle aus der Juranagelfluh, zum Theil mit noch deutlich erkennbaren Eindrücken und Petrefacten, welche beweisen, dass die Eruptionszeit des Tuffes erst nach Ablagerung der Juranagelfluh erfolgte. Gerölle diluvialen Alters enthält der Tuff nirgends, auch wo solche in der Nähe sich vorfinden, während umgekehrt Basalt- und Tufffragmente sich häufig den diluvialen Geröllmassen beigemischt haben. Diese Thatsache, sowie einzelne im Tuff eingeschlossene Petrefacte (Helix etc.) sprechen für ein Hervorbrechen des Tuffes und damit auch des festen Basaltes am Ende der Tertiärzeit. Die ebenfalls in grosser Anzahl

im Tuff eingeschlossenen Bruchstücke krystallinischer Gesteine stimmen ganz überein mit Graniten und Gneissen des südlichen Schwarzwaldes und müssen aus der Tiefe mit emporgerissen worden sein.

Da, wo Basalt und Tuff den weissen Jura durchbrochen haben, sind Fragmente dieses letztern ebenfalls keine Seltenheit im Tuff, selbst Bruchstücke von braunem Jura (mit *Rhynchonella varians*) gesellen sich denselben bei.

Contacterscheinungen zwischen Basalt und durchsetztem Sediment lassen sich nirgends beobachten, nur an einer Stelle (unweit Mauenheim) scheint der Plattenkalk des obern weissen Jura durch eine gangförmige Injection von Basalt an der Berührungsfläche rothgebrannt worden zu sein.

Die zweite Gruppe der vulkanischen Gesteine bildet diejenige der Phonolithe und phonolithischen Tuffe. Dieselben setzen einen Hügelzug zusammen, der von Singen bis Hohenkrähen nach Osten, von da bis Welschingen steil nach Nordosten bis Norden zu der Ebene des Höhgaus abfällt, auf der Westseite aber sich allmählig zu einer muldenförmigen Vertiefung einsenkt, deren westliche Seite von dem Ostabhang des Hohenstoffels gebildet, und deren Basis durch die Dörfer Weiterdingen, Duchtlingen und Hilzingen bezeichnet wird. Die Begrenzung des genannten Hügelzuges nach Süden ist weniger einfach anzugeben, indem einzelne, dem Bodensee und Rhein näher gelegene, jetzt isolirte Anhöhen (Rosenegg etc.) offenbar erst durch jüngste Ereignisse von dem Hauptgebiet getrennt wurden, in geologischer Beziehung aber jedenfalls noch mit demselben vollkommen übereinstimmen. Aehnlich wie bei den Basalten bildet auch bei den Phonolithen das eigentliche Eruptivgestein nur einzelne weit von einander getrennte Kuppen oder Kegel, den Hohentwiel, Staufen, Gennersbohl, Hohenkrähen, Mägdeberg und Schwindel. Der übrige Theil des oben näher bezeichneten Ver-

breitungsgebietes hierhergehöriger Gesteine ist zwar an den meisten Stellen durch jüngere Geröllablagerungen bedeckt, an zahlreichen Punkten kommen aber Gesteine zum Vorschein, die zu den Phonolithen in ähnlicher Beziehung stehen, wie die Basalttuffe zu den Basalten und die deshalb als Phonolithtuffe benannt wurden.

In Betreff der mineralogischen Beschaffenheit der eigentlichen Phonolithe zeigt jede der genannten Kuppen etwas eigenthümliches; es wurde von dem Gestein einer jeden derselben eine einlässlichere Beschreibung gegeben. Porphyrtartige Abänderungen mit vorherrschenden Einsprenglingen von Sanidin und Nesean, also Neseanphonolithe, sind die häufigsten.

Am Gennersbohl und Hohentwiel enthält der eigentliche Phonolith Bruchstücke von Schwarzwaldgraniten, die aus der Tiefe vom anstehenden Grundgebirge bei der Eruption mitgerissen worden sein müssen.

Die Phonolithtuffe umgeben die Kuppen festen Gesteins und bilden den oben näher bezeichneten Rücken, sowie noch einzelne gegen den Bodensee und Rhein hin durch Erosion isolirt stehende gebliebene Vorberge, den Pleererberg, Rosenegg, Hardtberg und Galgenberg und erscheinen endlich noch auf der Höhe des Schienerberges, namentlich in der Umgebung der Oeninger Steinbrüche.

Die vorhandenen Aufschlüsse zeigen eine bald dichte, bald feinkörnige, bald sandige bis erdige poröse Grundmasse, reich an kohlsaurem Kalk, mit zahlreichen Krystallen und Krystallfragmenten derjenigen Mineralien, welche sich auch an der Zusammensetzung des eigentlichen Phonolithes betheiligen. Eine pisolitische Structur ist nicht selten zu erkennen. Von besonderem Interesse sind auch hier wieder die zahlreichen Einschlüsse fremdartiger Gesteine, unter denen neben Fragmenten von Molasse, von Felsarten des

Lias, braunen und weissen Jura namentlich solche von Granit und Gneiss in grosser Menge vorkommen. Die Aehnlichkeit derselben mit gewissen Gesteinen des Schwarzwaldes gibt sich noch augenfälliger zu erkennen, als bei den Basalttuffen. Auch die im eigentlichen Tuff eingeschlossenen Petrefacte, Helix etc., verdienen besonders erwähnt zu werden.

Die Lagerform der Phonolithtuffe ist eine entschieden geschichtete, wenn auch die Schichtung, häufiger Unregelmässigkeiten halber, meist nur schwierig zu erkennen ist.

Was die Entstehung der Tuffe anbelangt, so weist deren Gehalt an Krystallen und Fragmenten derjenigen Minerale, welche in die Zusammensetzung der eigentlichen Phonolithe eingehen, auf eine innige Beziehung beider Gesteine zu einander hin. Die Annahme, es seien die Tuffe blosse Zersetzungsprodukte und Rückstände der Phonolithe, widerlegt sich, bei Erwägung des Umstandes, dass überhaupt viel mehr Tuff vorhanden ist als Eruptivgestein, und dass schwerlich der Phonolith fast gänzlich bis auf gewisse dünne, tafelförmige Krystalle durch die Erosion hätte zerrieben werden können, während diese, sowie die zahlreichen andern Einschlussfragmente ihre scharfen Kanten bewahrt haben. Auch das Vorkommen so zahlreicher [Schwarzwaldgranite und Gneisse bliebe bei dieser Annahme vollständig räthselhaft. Die Entstehung der Tuffmassen lässt sich, den an andern Vulkanen überhaupt beobachteten Verhältnissen entsprechend, wohl nur so vorstellen, dass dieselben hauptsächlich herühren von mit der Entstehung festen Gesteins verbundenen Aschen- und Schlackenausbrüchen. In gar vielen Verhältnissen des Tuffes, namentlich an der broncenartigen und pisolitischen Structur und an dem Vorkommen der auf engste mit den Tuffen verbundenen Süsswasserkalke lässt sich übrigens eine Mitwirkung des Wassers bei ihrer Ab-

lagerung nicht verkennen. Letzteres stammt zum Theil von den mit den Eruptionen verbundenen vulkanischen Gewittern und unterirdischen Wasserausbrüchen her, wahrscheinlich waren aber zur Zeit des Ausbruches grössere Wassermassen bereits in Form eines Süsswassersees vorhanden. Auch hier werden übrigens die Ausbrüche sich mehrfach wiederholt haben. Solche beschränkten sich nicht bloss auf das Gebiet der eigentlichen Phonolithe, sondern haben auch noch in beträchtlicher Entfernung von diesen stattgefunden, wie besonders die Tuffvorkommnisse bei Worblingen und Bohlingen und auf der Höhe des Schienerberges darthun. Hier erscheinen sie zunächst beim Hofe Oberwald, noch auf Schaffhauser Kantonsboden, sodann in der Nähe von Oberbühl an der Strasse nach Oeningen und etwas weiter östlich, ferner am Weg von Salenhof nach Langenmoos und endlich unmittelbar über dem untern Süsswasserkalkbruch bei Wangen, wo sie schon vor längerer Zeit von Escher und Merian entdeckt wurden. Die Bildung des Oeninger Süsswasserkalkes und die wunderbare Erhaltung der darin vorkommenden organischen Ueberreste hängt auf's Innigste mit den Tufferuptionen zusammen, wie dieses bereits von Heer mehrerer Orten dargethan wurde.

Die Zeit, in welcher die Phonolithe des Höhgaus empordrangen, fällt annähernd zusammen mit der Eruptions-epoche der benachbarten Basalte, d. h. mit dem Ende der Tertiärzeit. Die in den Phonolithtuffen und den damit verbundenen Süsswasserkalken vorkommenden pflanzlichen und thierischen Ueberreste sind hiefür unzweideutige Beweise.

Ueber das gegenseitige Altersverhältniss der Basalte und Phonolithe lässt sich nichts Bestimmtes ermitteln. Beide hatten jedenfalls angenähert ihre gegenwärtige Oberflächenbeschaffenheit zur Zeit, als die Ablagerung der diluvialen Geröllmassen von Statten gieng. Letztere bedecken

die Oberfläche des Tuffrückens fast vollständig und reichen auch an den einzelnen Kuppen bis zu beträchtlicher Höhe hinauf. Die Gerölle sind stets stark zugerundet und lassen in ihren mächtigen Ablagerungen (Kiesgruben) deutliche Schichtung erkennen. Bei der Ablagerung müssen offenbar Strömungen mitgewirkt haben, welche auch leicht einzelne Basalt- und Phonolithfragmente mit fortführen und den übrigen Diluvialgeröllen beimengen konnten. Für die Verbreitung kolossaler Phonolithblöcke, wie man sie westlich vom Höhgau oft stundenweit von ihrem Ursprung entfernt trifft, muss allerdings der Rheingletscher zu Hülfe genommen werden, wie auch für die übrigen erratischen Blöcke, die sich in ziemlicher Anzahl im östlichen Theil des Kantons und im Höhgau bis weit auf den Jura hinauf verstreut vorfinden.

Der Berichterstatter empfiehlt zum Schluss, diesen erratischen Blöcken in Zukunft eine grössere Aufmerksamkeit zu schenken, resp. Schonung angedeihen zu lassen und spricht den Wunsch aus, es möchte die naturforschende Gesellschaft von Schaffhausen gerade noch besonders dazu Hand bieten. Die Art und Weise, wie man in letzterer Zeit den Blöcken auf den Leib rückte, dürfte, so meint der Referent, ein solches Vorgehen gewiss rechtfertigen.

Herr Prof. Fraas hält die Ausbrüche der vulkanischen Gesteine des Höhgaus als einem System angehörig, erfolgt längs dreien unter sich parallelen Spalten, wovon die östlichste und zugleich jüngste die Phonolithe, die mittlere die Basalte mit Augit und die westliche die Basalte mit Olivin zu Tage gefördert habe. Bezüglich des gegenseitigen Alters der Tuffe und Basalte hält Herr Prof. Fraas die erstern für älter als die letztern; er stellt sich vor, das flüssige Basaltmagma sei über die bereits präexistirenden Tuffbänke förmlich herabgeflossen. —

Während der Glacialzeit rannte, nach Herrn Prof. Fraas's Vorstellung, der Rheingletscher auf der Ostseite des Hohentwiel an, glättete dieselbe und nahm Geschiebe von Phonolith mit sich fort. Mit solchen Phonolithtrümmern versehen, erstreckte sich der Gletscher dem Südrande der Alb entlang weiter bis in die Gegend von Ehingen, wo bei Anlage des dortigen Bahnhofes Hohentwieler Phonolithe in Menge unter dem glacialen Blockmaterial sich mit vorfanden. Eine lückenförmige Terraineinsenkung in der Gegend von Hattingen, nördlich Engen, bezeichnet einen solchen Durchpass des Gletschers vom Höhgau nach dem Donauthal hinüber.

Herr Prof. Merian lässt die Frage, ob die Ueberlagerung der Basalttuffe durch Eruptivgestein wirklich ohne Ausnahme sich constatiren lasse, einstweilen unbeantwortet, indem anderwärts, wie z. B. am Kaiserstuhl, die Verhältnisse sonst andere seien. Er wünscht die Gründe genauer zu vernehmen, warum die Basalte älter seien als die Phonolithe.

Herr Prof. Fraas beantwortet die letzte Frage durch die Thatsache, dass bei Weiterdingen im Phonolithtuff Einschlüsse von Basalt sich vorfinden.

Herr Prof. Merian betont, dass im Kaiserstuhl die der Trachytgruppe angehörigen Gesteine gangförmig in den doleritischen (resp. basaltischen) auftreten, also jünger sein müssen als diese letztern.

Herr Prof. Römer bemerkt gegentheils, die Basalte des Siebengebirges seien entschieden jünger als die dortigen Trachyte. Dagegen müssten die Kegel schon aus dem Grunde jünger sein als die sie umgebenden Tuffe, weil erstere ihre Gestalt eingebüsst hatten, wenn sie nicht durch die präexistirenden Tuffe vor Erosion geschützt gewesen wären.

Herr Prof. Studer weist darauf hin, dass in der Umgebung Neapels unter den dortigen Eruptivgesteinen die Tuffe als die ältesten gelten, das relative Alter von Trachyten und Basalten dagegen nicht immer dasselbe sei. Buch hielt im Allgemeinen die Basalte für die jüngern, die Trachyte für die ältern Gebilde.

Herr Heim fand am Vesuv die ältesten Larven als trachytische, die jüngern als basaltische. Ebenso auch am Aetna. Eine feste Regel in Bezug auf gegenseitiges Alter glaubt im Uebrigen auch er nicht aufstellen zu können.

Herr Professor Desor macht auf das historische Interesse aufmerksam, welches die berührte Gegend des Höhgaus in Bezug auf die Lösung geologischer Fragen darbietet. Bekanntlich zählte Beaumont die Höhgauer vulkanischen Gebilde ursprünglich seinem 12. (später 20.) oder letzten Hebungssystem bei. Beaumont kam zu dieser Ansicht durch Beobachtungen, die er in der Durance angestellt hatte, und denen zufolge in dortiger Gegend diluviale Geröllmassen durch das Eruptivgestein emporgehoben worden sein sollten. Solche in gehobener Position erscheinende erratische (diluviale) Gebilde gibt es aber auch nach andern Autoren entschieden nicht; Beaumont's gehobene Diluvialconglomerate sind entschieden tertiären Alters. Sein letztes Erhebungssystem muss überhaupt gestrichen werden.

Herr Professor Studer fand bei Besuch jener Gegend mit Escher von der Linth schon im Jahre 1840 nichts von diluvialen gehobenen Geröllmassen. Das gehobene Gestein ist nach ihm tertiäre Nagelfluh. Aus diesem Umstand erklärt sich dann auch, warum die Hebung der Ostalpen ebenfalls nicht erst nach Ablagerung des Diluviums erfolgen konnte.

Herr Heim lenkt die Discussion auf die Frage nach der Entstehung des tertiären Gypses am Hohenhöwen, un-

weit der Contactstelle von Basalt und Sediment. Dieselbe scheint ihm metamorphischen Ursprungs zu sein.

Herr Professor Fraas will einen allmäligen Uebergang des Gypses in tertiären Süßwasserkalk beobachtet haben und lässt daher ebenfalls den Gyps selbst im Contact mit dem Eruptivgestein auf metamorphischem Wege entstehen.

Herr Dr. Schalch fügt bei, er habe sich mit der Frage der Bildung des betreffenden Gesteins noch nicht näher befasst, jedoch schein ihm schon das so sehr lokale Auftreten, sowie die bisher entdeckten Ueberreste blosser Süßwasser- und Landthiere zum Voraus für einen metamorphischen Ursprung zu sprechen.

Herr Professor Römer möchte die Frage, in Anbetracht der sonst so häufigen Vorkommnisse tertiären Sedimentär-Gypses, einstweilen offen lassen.

Herr Gilliéron hält die gute Erhaltung der Versteinerungen im Gyps für hinreichend, um einen metamorphischen Ursprung auszuschliessen.

Herr Professor Platz von Karlsruhe macht namentlich darauf aufmerksam, dass auch anderwärts, z. B. in der Gegend von Würzburg, am Kaiserstuhl bei Wasenweiler in eigentlichen Gyps umgewandelte Petrefacten unter Umständen vorkommen, die eine Entstehung des Gypses auf metamorphischem Wege direkt in Abrede stellen.