Zeitschrift: Mitteilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft
Herausgeber: Thurgauische Naturforschende Gesellschaft
Band: 7 (1886)

Artikel: Zur Kenntnis der Basalte des Hegau's
Autor: Grubenmann, U.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-593799

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 10.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Zur Kenntniss der Basalte des Hegau's.

Von

U. Grubenmann,

Professor in Frauenfeld.

Unmittelbar nördlich vom schweizerischen Kanton Schaffhausen, zwischen dem Randen und der Donau, liegt ein kleines Vulkangebiet, das *Hegau* (eigentlich wohl richtiger Höhgau geschrieben), theilweise umrahmt von den mittel- und oberjurassischen Kalkbergen, welche dem Schwarzwald östlich vorgelagert sind, und nur gegen Osten sich öffnend in eine grössere Ebene mit tertiären (Oehningerstufe) und quartiären Ablagerungen, die nach dem Radolfszeller- und Ueberlingersee hin sich ausdehnt. Dort liegen auf ziemlich genau Süd-Nord verlaufenden Spalten neben vier Phonolithkegeln (Hohentwiel, Staufen, Hohenkrähen und Mägdeberg) eine Reihe von Basalteruptionspunkten, unter denen die mit Wald umwachsenen und, wie jene, mit malerischen Burgruinen gekrönten, stolzen Kuppen des *Hohenstoffel* (846 m), *Hohenhöwen* (848 m), *Neuhöwen* oder *Stetten* (966 m), *Höwenegg* (905 m) und *Wartenberg* (848 m) von weitem leicht in die Augen fallen und als mehr oder weniger lohnende Aussichtspunkte gerne besucht werden, während die im Walde südlich von Riedöschingen gelegenen *Randenbasalte* und *Steinröhren*, der runde *Osterbühel* und *Haslach* bei Leipferdingen, sowie die Basaltaufschlüsse von *Riedheim, Pfaffenwiesen, Homboll, Sennhof* und *Stoffeler Hof* am Südabfall des Hohenstoffel weniger bekannte Lokalitäten sind[1].

Der erste, welcher sich mit diesem vulkanischen Gebiete geologisch einlässlicher befasste, ist der badische Geologe

---

[1] Die geologisch colorirten Blätter III und IV des Dufouratlas, sowie ein kleines Kärtchen, welches bei Gelegenheit der Jahresversammlung der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft in Schaffhausen (1873) von Dr. F. Schalch publizirt wurde, geben über den südlichen und mittleren Theil des bezeichneten Vulkangebietes eine ausreichende Orientirung.

10741
126J44

Julius Schill[1]. Auf seine Mittheilungen stützt *Dr. Gustav Leonhard* die bezüglichen Angaben in seiner „geognostischen Beschreibung des Grossherzogthums Baden“; hiezu lieferten *K. v. Fritsch*[2] und *Dr. F. Schalch*[3] einige weitere, auf Autopsie beruhende Notizen über geologische Verhältnisse im Hegau. Im Jahr 1873 veröffentlichte *Prof. H. Möhl* in seinen „mikroskopischen Untersuchungen einiger Basalte Badens[4]“ zum ersten Mal eine einlässlichere und von Abbildungen begleitete Beschreibung der Basalte des Hohenhöwen, Hohenstoffel, Höwenegg, Wartenberg und Randen, sowie 1875 *Heinrich Otto Lang* in seinen „mikroskopischen Beobachtungen an säulenförmig abgesonderten Basalten“[5], neben andern eine von den vorigen in manchen Punkten wesentlich abweichende Charakteristik des Basaltes vom Wartenberg bei Geisingen. Endlich thun auch die Pfadfinder der modernen Petrographie, *Rosenbusch*[6] und *Zirkel*[7], in ihren bekannten Meisterwerken von dem einen und andern Hegauer Basalte gelegentlich kurze Erwähnung.

Die inzwischen verbesserten und vermehrten petrographischen Untersuchungsmethoden, namentlich die verschärfte optische Diagnose über die gesteinbildenden Mineralien haben in der Folge unter den Resultaten der Erstlings-Arbeiten mikroskopischer Gesteinsuntersuchungen sowohl verschiedene Irrthümer aufgedeckt als auch mehrfach Zweifel erweckt und so eine Revision derselben mancherorts nahe gelegt. Für die Basalte that dies in ausserordentlich vielseitiger und fruchtbarer Weise *Prof. A. Stelzner*[8] in Freiberg, der durch seine Untersuchungen „über Melilith und Melilithbasalte“ schlagend nachwies, dass „ein an der Zusammensetzung gewisser basaltischer Gesteine in mehr oder weniger hervorragender Weise theilnehmendes und seither für Nephelin gehaltenes Mineral thatsächlich Melilith sein müsse“, und dadurch zur Aufstellung der neuen Gruppe der Melilithbasalte gelangte. Angesichts dieser Resultate und im Hinblick auf die Thatsache, dass in der eben

---

[1] Jahrbuch für Mineralogie 1857, p. 28 ff.
[2] Jahrbuch für Mineralogie 1865, p. 651 ff.
[3] Verhandlungen der Schweiz. Naturf. Gesellschaft in Schaffhausen, p. 287.
[4] Jahrbuch für Mineralogie 1873, p. 824 ff.
[5] Württembergische naturwissenschaftliche Jahreshefte, 31. Jahrgang, p. 352ff.
[6] Mikroskopische Physiographie der massigen Gesteine, p. 505.
[7] Die mikroskopische Beschaffenheit der Mineralien und Gesteine, p. 453.
[8] Neues Jahrbuch für Mineralogie 1882, I. Band, 229—231, und II. Beilage-Band, p. 369—439.

zitirten Arbeit von den Hegauerbasalten einzig derjenige des Wartenberg etwas einlässlicher, die übrigen aber bloss summarisch beschrieben (l. c. 424—426) oder nur andeutungsweise erwähnt sind, folgte ich gerne einem Wunsche von Herrn Prof. Rosenbusch, die sämmtlichen Hegauerbasalte einem erneuten Studium zu unterwerfen.

Das hiezu erforderliche Material sammelte ich auf mehreren im Herbst 1885, sowie Frühjahr und Sommer 1886 unternommenen Excursionen und fertigte daraus von sämmtlichen Fundstätten eine grössere Zahl (bis heute zusammen 140) von Dünnschliffen. Die nachfolgenden Mittheilungen sind zunächst die Frucht ihrer mikroskopischen Durchmusterung und mikrochemischen Untersuchung. Die Resultate der mechanischen Isolirung und chemischen Prüfung einzelner Gesteinsbestandtheile und der quantitativen Analyse diverser Basaltproben bleiben einer andern Mittheilung vorbehalten.

I. Allgemeine Beschreibung ihrer Gesteinsbestandtheile.

1. Der Augit.

In allen vorliegenden Basalten ist der Augit der weitaus überwiegende Bestandtheil, allerdings zumeist nur in mikroskopischen Dimensionen in der Grundmasse vorhanden, an etwas dickeren Stellen der Schliffe leicht bräunlichgelbe oder blassgrüne, pleochroitische Färbung zeigend, während er am dünneren Rande der Präparate nahezu farblos erscheint. Die daneben zerstreut und spärlicher auftretenden grösseren Einsprenglinge bieten meist prächtige Beispiele von Zonarstruktur, so zwar, dass in der Regel die inneren Schichten etwas heller gelb gefärbt sind, während die äusseren gern ins Braungraue übertönen. Zuweilen gelingt es, mehrere übereinanderliegende, abwechselnd heller und dunkler scheinende, isomorphe Schichten zu unterscheiden (Wartenberg, Hohenstoffel, Hohenhöwen); am Homboll fand ich auch ein Beispiel derjenigen Art des Schalenbaues, welche man als Sanduhrform bezeichnet. Wie schon von Stelzner hervorgehoben wird, bleiben trotz der zonaren Schichtung die Spaltrisse in ihrem Verlaufe ungestört, während die Auslöschung nicht immer über das ganze Bild gleichzeitig erfolgt; die meinerseits gefundene höchste Schwankung betrug 8^0. Der Pleochroismus der Einsprenglinge ist nur

schwach; parallel $\mathfrak{a}$ erscheint die Farbe bräunlichgelb, parallel $\mathfrak{b}$ mehr graugrün oder graugelb, wie auch parallel $\mathfrak{c}$. Die Auslöschungsschiefe schwankte in mehrfachen Messungen zwischen 44^0 und 48^0; ein Fall (Randen) ergab 54^0, ein anderer (Wartenberg) 40^0. Die Mehrzahl der porphyrischen Einsprenglinge erinnert in ihren Krystalldurchschnitten an die gewöhnliche Form des Augitkrystalles; indessen sind doch auch Zwillinge nach $\infty P \bar{\infty}$ (100) mit oder ohne interpolirte Lamellen nicht allzu selten (Randen, Wartenberg).

Die Augitsubstanz behält in kleinsten und grossen Gebilden eine auffallende Frische und tritt wegen ihres hohen Brechungsexponenten mit starkem Relief hervor. Dabei bleiben die mikroskopischen Formen fast immer frei von Einschlüssen. Die Einsprenglinge hingegen beherbergen gelegentlich solche von Glas, mit und ohne Libelle, und Magnetit, welch letzterer besonders in der Nähe des Randes mit Leichtigkeit zu finden ist. Die Erscheinung, „dass der Raum eines Augitdurchschnittes nicht von Augit, sondern von vorwiegendem Magnetit, durch nur wenig Augitsubstanz verkittet, ausgefüllt wird[1]“, ist mir bloss zweimal begegnet (Hohenstoffel, Randen). Flüssigkeitseinschlüsse mit beweglicher Libelle habe ich trotz wiederholten und anhaltenden Suchens niemals treffen können.

2. Der Olivin.

Olivin ist in sämmtlichen Hegauerbasalten als porphyrischer Einsprengling schon mit unbewaffnetem Auge leicht zu erkennen. Die mikroskopischen Bilder verrathen nicht selten gut ausgebildete Krystalle mit scharfen Kanten und Ecken; viel häufiger allerdings zeigen sich mehr oder weniger abgerundete Krystalldurchschnitte, zuweilen auch solche, die eingebuchtet oder durch eingedrungenes Magma corrodirt sind. Man erkennt den Olivin immer leicht an seiner schwach grünlich-weissen Farbe ohne Pleochroismus, dem kräftigen Relief und den bei gerader Auslöschung wegen starker Doppelbrechung auch in ganz dünnen Schliffen sehr lebhaften Polarisations-Farben, an den von der Spaltbarkeit nach $\infty P \breve{\infty}$ (010) herrührenden, mehr oder weniger deutlich parallelen Spaltrissen, zu denen gelegentlich diejenigen nach $\infty P \bar{\infty}$ (100) normal stehen, und vor allem aus auch

[1] Rosenbusch, Physiographie II, p. 429. Zirkel, Basalte, p. 27.

an der wohl immer zu beobachtenden regellosen Zerklüftung der Krystalle, die besonders bei nicht mehr ganz frischem Material sehr prägnant hervortritt. Schon E. Kalkowsky[1] hat darauf aufmerksam gemacht, dass im Basalt vom Randen der Olivin sehr reichlich in Zwillingsbildung und auch in Drillingen auftritt, bei denen nach G. v. Rath eine Fläche von P $\breve{\infty}$ (011) Zwillingsebene ist. Ich habe die entsprechenden Formen auch in andern Hegauerbasalten, besonders in den feinkörnigen Nüancen vom Hohenstoffel, Neuhöwen und Wartenberg vielfach getroffen und muss bestätigen, dass die Zwillingsnähte dieser Durchdringungszwillinge gewöhnlich nur im polarisirten Lichte wahrgenommen werden können und im Allgemeinen sehr unregelmässig verlaufen. Jedoch sind Durchschnitte, in denen die den Vertikalachsen der verwachsenen Individuen entsprechenden Auslöschungsrichtungen annähernd den verlangten Winkel von $60^0 48'$ zeigen, in vielen Präparaten zu finden gewesen.

Einschlüsse von Magnetit als undurchsichtige, metallglänzende, schwarze Octaederchen sind eine gewöhnliche Erscheinung. Seltener fand ich die bräunlichen oder rothbraunen Chromite oder Picotite, sowie die graubraunen Perowskite, einige Male auch deutlich rosenrothe isotrope, octaedrische Einschlüsse von Spinell (?), hingegen recht häufig ganze Schwärme kleiner, verschiedenartig geformter, meist farbloser, oft aber auch braungrauer Glaseinschlüsse mit und ohne Bläschen, wogegen ich unzweifelhafte Flüssigkeitseinschlüsse nicht entdecken konnte. — Hieraus erhellt deutlich, dass die Krystallisation des Olivin in die erste Periode der Gesteinsgenese fällt und derjenigen der Erze unmittelbar gefolgt ist, d. h. in eine Zeit, wo das Gesteinsmagma zum Theil noch in glutflüssigem Zustande war und die bereits gebildeten Olivine theilweise wieder zerstören konnte, wodurch die vielfach corrodirten Krystalle ihre ungezwungene Erklärung finden. Hinwiederum gehört aber der Olivin auch zu denjenigen Mineralien, die bei der Zerstörung des Gesteins durch die Verwitterung am allerfrühesten angegriffen werden. Er erleidet durch Wasser, Sauerstoff und Kohlensäure leicht und häufig eine Umwandlung in Serpentin, ein Prozess, der sowohl von der Oberfläche, als auch gleich-

[1] Zeitschrift für Krystallographie X., p. 22.

zeitig von den vielen Klüften aus seinen Anfang nimmt. Man beobachtet unschwer in allen Stadien, wie diese faserige Neubildung von grüner oder gelblichgrüner Farbe zu Umrissen und Spalten sich senkrecht stellt und allmählig ein wahres Netz von Serpentinschnüren bildet, zwischen dessen Maschen der frische Olivin bei fortschreitender Verwitterung mehr und mehr abnimmt. So gibt die Beschaffenheit des Olivin ein ausgezeichnetes Kriterium für die Frische eines zu untersuchenden Basaltgesteins.

3. Magnetit und Verwandte.

Magnetit ist, wie jedes beliebige Präparat lehrt, in allen Basalten reichlich vorhanden und lässt sich auch aus dem Gesteinspulver mit dem Magneten mit Leichtigkeit ausziehen. Neben Octaederchen, einzeln und zu manigfaltigen Gruppirungen verwachsen, trifft man durchgehends eine Menge unbestimmt geformter Körner, oft in grossen Haufen, besonders gern um die Olivine gelagert, oder in mikroskopischer Kleinheit durch das ganze Gestein zerstreut. Obgleich ihre Undurchsichtigkeit und schwärzliche Farbe, verbunden mit dem im reflektirten Lichte meist gut zu beobachtenden Metallglanz, scheinbar sicher leitende Merkmale sind, muss man sich doch hüten, jedes derartige Vorkommniss für reinen oder unzweifelhaften Magnetit zu halten, indem es unschwer gelingt, in dem ausgezogenen opaken Gesteinspulver Chrom und Titan nachzuweisen, und erst weitere Trennungsversuche werden darüber zu entscheiden haben, ob diese letztern bloss als integrirende Bestandtheile des Magnetites anzusehen sind oder von beigemischtem Chromit, Picotit oder Ilmenit herrühren, um so mehr, als man gewohnt ist, rothbraun durchscheinende, zuweilen mit einem grünlichen Schimmer umrandete, stark lichtbrechende Körnchen und octaedrische Kryställchen, die da und dort in der Basaltmasse vorhanden sind, als Chromit und Picotit anzusprechen.

4. Perowskit.

Seit Boricky[1] den Perowskit in seinen böhmischen Nephelinpikriten nachgewiesen und analysirt hat und derselbe durch

[1] Sitzungsberichte der böhmischen Gesellschaft der Wissenschaft, 13. Okt. 1876.

Hussak[1] auch in vielen andern Nephelin- und Leucitgesteinen gefunden wurde, betrachtet man ihn als ziemlich konstanten Gemengtheil aller jüngeren basischen Eruptivgesteine, insbesondere auch der Melilithbasalte, wie Stelzner (l. c.) zuerst dargethan. In durchaus übereinstimmender Weise habe ich denn auch Perowskitkryställchen, nebst rundlichen grösseren und kleinsten Körnchen desselben in allen meinen Präparaten, zuweilen in sehr reichlicher Menge in der Gesteinsgrundmasse finden können, namentlich im Basalt des Randen, der Steinröhren, des ganzen Hohenstoffel und Neuhöwen, während sie am Wartenberg, Hohenhöwen und Höwenegg etwas weniger zahlreich auftreten. Ihre sehr starke Lichtbrechung und bei runzeliger Oberfläche meist graubraune oder violettgraue Farbe unter dunkler Umrandung lassen im mikroskopischen Bilde über die Formen selten recht ins Klare kommen. Kleinere Kryställchen verhalten sich isotrop; nur bei grösseren Gebilden konnte ich die von Ben-Saude[2] als anomal bezeichnete Doppelbrechung der als tesseral aufzufassenden Krystalle noch einigermassen wahrnehmen. Einstweilen durchgeführte Vorversuche gaben mir begründete Hoffnung, dass es mir gelingen dürfte, dieses Mineral behufs weiterer Prüfung zu isoliren.

5. Brauner Glimmer (Biotit).

Er kann in kleineren Schuppen oder Lamellen ohne jede krystallographische Umgrenzung, gelegentlich mit deutlichen basalen Spaltrissen und durch starken Dichroismus ausgezeichnet, zuweilen aber auch ohne diese beiden Eigenschaften in braunen Blättchen in allen Hegauerbasalten gefunden werden. Die Schüppchen sind gewöhnlich einschlussfrei, doch scheinen gelegentlich auch Perowskit und Magnetit zwischengelagert zu sein. Wegen der Kleinheit der Gebilde und der Unmöglichkeit einer Isolirung derselben ist eine sichere optische Bestimmung nicht durchzuführen.

6. Apatit.

Zuweilen beobachtet man besonders auf hellem Untergrunde (von Melilith und Nephelin) lange, farblose, reinste

---

[1] Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaft. Math. nat. Kl. April 1878.

[2] „Ueber den Perowskit". Gekrönte Preisschrift; Göttingen 1882.

Prismen mit sehr schwacher Doppelbrechung und gerader Auslöschung, welche in der eben bezeichneten Vergesellschaftung nur dadurch wahrzunehmen sind, dass die Nadeln bei der Drehung im polarisirten Lichte in der Färbung immer mit dem Untergrunde in Uebereinstimmung bleiben. Dies müssen wohl Apatite sein, obgleich ich die zugehörigen isotropen, basalen Hexagone nur höchst selten gefunden habe, wie auch die Nadeln neben dem gleich stark brechenden Melilith sehr schwer aufzudecken sind und nur etwa durch ihre reinere Farbe sich verrathen.

Hauyn, der von Stelzner in den Melilithbasalten der sächsischen Schweiz und der Lausitz gefunden wurde, ist meinerseits bloss im Basalt der Steinröhren getroffen worden. (Siehe diesen.)

7. Melilith.

Der Melilith gehört zu denjenigen Mineralien, denen man ursprünglich nur ein sehr spärliches Auftreten zugeschrieben hat[1]. Zirkel erwähnt ihn in seinem klassischen Werke über die Basalte (p. 77—79) im Leucit vom Capo di Bove und fand ihn in Basaltlaven der Eifel und einigen Basalten des Erzgebirges, während Rosenbusch[2] ihn im Leucitophyr des Kaiserstuhls entdeckte. Daneben wurde er vielfach mit Leucit, Nephelin, Feldspath und Augit verwechselt, und erst seit Stelzner durch seine Untersuchungen in der Eingangs zitirten Arbeit seine Kennzeichen genauer präzisirt hat, ist er in unerwartet weiter Verbreitung gefunden worden. Auch die Hegauerbasalte haben für das Studium des Melilithes reichliches Material geboten, an dessen Hand ich mir gestatten darf, weitläufiger auf dieses Vorkommniss einzutreten. Er findet sich in den vorliegenden Basalten sowohl in den kurzsäuligen Formen des eigentlichen Melilithes, zunächst als sog. „Melilithfülle", als auch und zwar vorwiegend in Gestalt mikroporphyrischer Einsprenglinge, in der speziell als Humboldtilith bezeichneten, tafelförmigen Ausbildungsweise dieses Minerals. Die letztere Varietät, die nach Stelzners Vorschlage nunmehr einfach auch als Melilith bezeichnet wird, ist die weitaus häufigere. Entsprechend der Combination von 0 P mit ∞ P u. ∞ P ∞ [(101), (110) und (100)] erscheinen im mikroskopischen Bilde

[1] In der Minéralogie micrographique von Fouqué und Michel Lévy, Paris 1879, wird er bezeichnet als ein Mineral „dont les gisements pétrologiques sont extrêmement bornés". (p. 206.)

[2] Mikroskopische Physiographie, I. Band, I. Auflage, p. 206.

die Schnitte parallel zu c vor allem aus zahlreich, als rectanguläre Leisten (in einem Präparatvom Stoffelerhof konnte ich bei 90facher Vergrösserung in einem Gesichtsfeld deren 35 zählen), neben hübsch 8eckigen Tafeln, deren nicht selten 6 oder mehr gleichzeitig zu beobachten sind, als Schnitte senkrecht zur Hauptachse. An solchen mass ich die Winkel zu 134—136° und fand die beiden Prismen hinsichtlich Stärke meist im Gleichgewicht. Zuweilen freilich sind die Ecken etwas abgestumpft, die Seiten angefressen und so die ganze Form mehr gerundet. Die Durchmesser betrugen 0,08—0,15; 0,2 und 0,27 mm; an Bruchstücken grösserer Tafeln konnte ich sogar bis 0,45 mm ermessen. Ganz entsprechend fand ich die Leistenlängen zwischen 0,1 und 0,3 mm, bei einer Breite von 0,017—0,05 mm. Auch bei ihnen waren die umgrenzenden Linien zumeist nicht ganz scharf, scheinbar corrodirt und besonders die Ecken gern abgerundet. 4eckige Tafeln fand ich in einem Basalte des Wartenberges; Durchwachsungen von Leisten, welch letztere auf Zwillingsbildung hindeuten, habe ich niemals getroffen. — Parallel zu den längeren Leistenkanten gewahrt man sozusagen immer einen nahezu in der Mitte verlaufenden Spaltriss, ungleich seltener deren mehrere, die einen Theil oder die ganze Leiste durchziehen und als der Ausdruck einer basalen Spaltbarkeit aufzufassen sind; kurze, schief gerichtete Sprünge habe ich nur höchst spärlich beobachten können. — Tafeln und Leisten sind einzig bei grösster Dünne völlig farblos; sonst findet man immer eine graugrüne Färbung mit einem deutlichen Stich ins Gelbliche, der nur in einigen Präparaten (Hohenstoffel, Hohenhöwen, Wartenberg und Osterbühel) in ein von Eisen herrührendes deutliches Gelb überging. Bei abnehmender Frische herrscht Grau mehr und mehr vor; dichroitisches Verhalten wurde nirgends bemerkt. — Neben Nephelin und Leucit erkennt man in dem deutlicheren Relief und dem etwas schattirten Rande unschwer das höhere Brechungsvermögen des Melilithes, was gelegentlich zur Erkennung von Tafelumrissen verwendet werden kann. Die Tafeln verhalten sich in der Regel isotrop, lassen aber dann im convergenten, polarisirten Lichte das Interferenzkreuz kaum erkennen. Alle Leisten zeigen parallel mit ihrer Umgrenzung und dem sie durchziehenden Spaltrisse gerade Auslöschung; mit Quarzkeil oder Gypsblättchen erscheint c als Achse grösster

Elasticität, mithin der Charakter der Doppelbrechung als negativ. Zwischen gekreuzten Nicols liefern die Leisten selbst bei einiger Dicke und Frische in den Zwischenstellungen nur niedrige Interferenzfarben, Graublau bis Berlinerblau; bei grösserer Dünne können sie indessen auch scheinbar völlig dunkel bleiben, was wiederum für eine schwache Doppelbrechung spricht. Zuweilen zeigt nur der Rand einen bläulichen Interferenzsaum, nicht aber das Innere oder auch umgekehrt, wenn die Leisten nicht gleichmässig dick oder frisch sind. Der Umstand, dass die sonst isotropen Tafeln naturgemäss ziemlich häufig mehr oder weniger geneigt zur Bildebene liegen und darum schwach doppelbrechend werden, kann zwischen gekreuzten Nicols, bei Anwendung von Gypsblättchen mit Roth erster Ordnung oder bei Einschaltung der Quarzplatte und Einstellung des Analysators auf das „empfindliche Roth“ unter Drehen des Objekttisches und Spielenlassen der Mikrometerschraube sehr vortheilhaft zur Aufdeckung von Melilithtafeln verwendet werden. So haben sich mir bei Betrachtung der Basalte vom Randen, Neuhöwen, Sennhof u. s. w. aus der scheinbar völlig isotropen Gesteinsgrundmasse nach und nach die Ränder einer ganzen Zahl von mehr oder weniger vollkommenen Octogonen herausgehoben. — Bei Auffindung derselben bieten auch die Einschlüsse nicht unwesentliche Hülfe. Als solche werden ausser Olivin und Hauyn alle oben besprochenen Mineralien beherbergt, besonders blassblaugrüne Augite, Magnetit, Perowskit, die sich am häufigsten central zusammenschaaren, oder in peripherischem Kranze um und auf dem Rande sich placiren, so, dass z. B. die Augitmikrolithen ihre Längsrichtung in die Linie der Umgrenzung stellen. Seltener trifft man ungefähr in der Mitte zwischen Rand und Centrum einen dem ersteren parallelen Kranz, ein Fall, der im Anblick sehr stark an die Leucitbilder erinnert und nebst den Tafelumrissen z. B. wohl Möhl[1] dazu verführt hat, im Randenbasalt Leucit zu sehen. Die Tafeln fallen in der That beim Schleifen nicht selten aus; allein in den meisten Fällen geben die Form der Lücke und die umkränzenden Einschlüsse noch sprechend Zeugniss von ursprünglichen Melilithausfüllungen. Die von Stelzner auf den Tafeln beobachtete Spannung in der die Einschlüsse umgebenden Substanz kann ich in mehrfachen Beispielen bestätigen. Daraus hervorgehende bogenförmige Risse

[1] L. c. p. 846.

habe ich nie bemerkt, hingegen solche, die normal stehen auf den Achteckseiten (Stoffelerhof). In den Leisten setzen sich die Einschlüsse am häufigsten auf den Rand, wo die Augitmikrolithen sowohl in der Längs- als Querrichtung erscheinen; auch innerhalb stellen sie sich in der Regel den Umrissen oder Spalten des Wirthes parallel. Einschlussfreie Melilithe sind eine grosse Seltenheit.

Der Melilith besitzt eine höchst eigenthümliche Mikrostruktur, die als ein besonderes, charakteristisches Merkmal desselben betrachtet wird. Die Leisten zeigen nämlich in der Regel parallel c eine mehr oder weniger deutlich hervortretende Streifung, die bald nur in einzelnen Linien ganz oder theilweise den Schnitt durchquert, seltener aber auch als scharfe Querschraffur mehr oder weniger das ganze Bild beschlägt. Nur in ganz kleinen und durchaus frischen Leisten fällt sie gelegentlich auch vollständig aus (Wartenberg). Bei starken Vergrösserungen erscheinen diese Streifen als walzenförmige oder spiessige Gebilde, die sich scharf gegen die übrige Melilithsubstanz abgrenzen. Auf den Tafeln treten sie bisweilen als kleinste Kreise (Durchmesser 0,0017 mm, Wartenberg) hervor, denen gelegentlich noch ein Punkt oder ein zweiter Kreis eingelagert ist. Die Polarisation der zwischenliegenden Masse wird durch diese Streifen in keiner Weise gestört; Schläuche und Spiesse selbst blieben mir zwischen gekreuzten Nicols bei einer vollen Horizontaldrehung stets dunkel. Ueber die Natur dieser nach Stelzner „Pflockstruktur“ genannten Erscheinung ins Klare zu kommen, d. h. zu entscheiden, ob die scheinbaren Schläuche oder Spiesse blosse Hohlräume, oder aber dem Melilith eingelagerte, ihm ähnliche Körper seien, ist mir wegen der Kleinheit der vorliegenden Melilithe nicht möglich. Rosenbusch[1] ist geneigt, diese „Pflöckchen“ für glasartige Bestandtheile des Gesteinsmagma zu halten. — Hingegen ist ausser Frage, dass dieselben der Zersetzung des Minerals ausserordentlichen Vorschub leisten, sei es, dass sie selbst am raschesten eine Veränderung erfahren oder bloss den zerstörenden Agentien eine möglichst grosse Angriffsfläche darbieten. Senkrecht zur Basis, also in den Leistenschnitten parallel c, entstehen nämlich beim verwitternden Melilith zunehmend weissgraue bis gelbgraue

[1] Mikroskopische Physiographie, I. Band, 2. Auflage, p. 324.

Fäserchen, die sich mehr und mehr ins Innere des Krystalls hinein erstrecken, bis schliesslich das Ganze in solche, wahrscheinlich zeolithische Gebilde verwandelt ist. Die sonst klare Substanz wird dabei allmählig trüb und grau bis gelb gefärbt; Leisten und Tafeln nehmen auf dem Präparat ein erdiges Aussehen an und heben sich alsdann von den frischeren Gesteinspartieen, besonders bei abgeblendetem Spiegel, sehr leicht ab (Hohenhöwen, Riedheim, Pfaffenwiesen, Hohenstoffel, Steinröhren). Ursprünglich schon vorhandene Spaltrisse setzen nicht selten unverändert sich durch den verwandelten Krystall fort (Randen, Neuhöwen, Hohenstoffel, Wartenberg). In sehr weit fortgeschrittener Verwandlung bleiben sowohl Tafeln als Leisten vollständig isotrop; sonst aber zeigen letztere in der Regel bunte Aggregatpolarisation. — Der Melilith fällt nach meinen Beobachtungen vielleicht noch rascher der Verwitterung anheim, als der Olivin; denn Präparate, in denen der letztere noch nahezu frisch, zeigen am erstern die Spuren beginnender Zeolithisirung schon ziemlich deutlich (Riedheim, Hohenhöwen, Steinröhren, Osterbühel).

Auch die kurzsäulige Ausbildungsweise des Melilithes, welche in besonders charakteristischer Weise am Capo di Bove auftritt, ist in den Hegauer Basalten durchweg zu treffen. Sie gibt sich zu erkennen durch rechtwinklig zu einander verlaufende Spalten, zu deren einer Richtung eine feine Streifung bemerkbar ist als Andeutung der Pflockstruktur[1]. Die Auslöschung erfolgt nach diesen Spalten, und in den Zwischenstellungen erscheinen bei gekreuzten Nicols graublaue Interferenzfarben, meist etwas heller als bei den Tafelleisten. Diese „Melilithfülle“ ist in der Farbe fast immer wesentlich heller und klarer, als die oben besprochenen Einsprenglinge, nur selten schwach gelblich. Sie scheint ärmer an Einschlüssen, auch etwas widerstandsfähiger zu sein als die gewöhnlichen Melilithe und wandelt sich zumeist in radial strahlige Zeolithe um, die sphärische Aggregatpolarisation zeigen. Nach ihrem ganzen Habitus und den Polarisationsfarben ist sie ganz ausserordentlich leicht mit dem Nephelin zu verwechseln, ja sogar von ihm sehr häufig nur durch mikrochemische Reaktionen zu unterscheiden.

---

[1] Diese Erscheinung zeigte sich mir ganz besonders charakteristisch am feinkörnigen Melilithbasalt des Rossberges im Odenwald.

8. Nephelin.

Derselbe ist als ein integrirender Bestandtheil vieler Basalte schon längst bekannt und hat Zirkel zur Aufstellung der Gruppe der Nephelinbasalte geführt. Allein er hatte das Geschick, vielfach mit Melilith, dem er weitgehend gleicht, verwechselt zu werden, wie auch die Angaben von Zirkel, Möhl und Lang in den Eingangs zitirten Werken durch Wort und Bild ganz unzweideutig beweisen. Entsprechend seiner Krystallform ∞ P mit 0 P $(10\bar{1}0)$ (0001), zu denen gelegentlich noch P $(10\bar{1}1)$ hinzukommt, trifft man in Gesteinsschnitten zuweilen auf isotrope Hexagone, häufiger dagegen auf nahezu quadratische Längsschnitte, die sich in der Polarisation täuschend ähnlich wie Melilith verhalten, nur spielen bei gekreuzten Nicols ihre Interferenzfarben in den Zwischenstellungen in ein etwas helleres Graublau oder Weissblau hinüber. Dabei fehlt aber angesichts des niedrigen Brechungsexponenten, der dem des Canadabalsams sehr nahe kommt, jegliches Relief und sind die Einschlüsse von winzigen Augitmikrolithen, von Magnetit und Apatit sehr spärlich. Daneben trifft man ihn in den Nephelinbasalten auch in Körnern, gleichsam als mageres Cement zwischen die andern Gemengtheile eingezwängt und als letztes Erstarrungsgebilde den Raum noch erfüllend, den die andern Componenten offen gelassen haben; das Verhalten in der Polarisation bleibt dabei gleich dem vorigen.

Ich habe die erstere Form in den Hegauerbasalten nur sehr spärlich getroffen (Hohenstoffel, Hohenhöwen, Steinröhren, Osterbühel, Wartenberg), die letztere scheinbar häufiger, fast immer aber mit jener feinen Spaltenbildung und Faserung, die für Melilith charakteristisch ist. Mikrochemische Versuche, die ich auf solchen Stellen oder mit glücklich vom Rande weggetrennten Partikelchen derartiger sog. „Nephelinitoidfülle“ vornahm, ergaben mir zwar jedesmal Gelatination, dagegen weder Kochsalzwürfelchen noch Kieselfluornatrium, sondern immer und sehr zahlreich die für Ca so charakteristischen Gypsnädelchen. Ich fühle mich deshalb trotz der von Stelzner (l. c. p. 431) hervorgehobenen „vollkommenen Analogie zwischen den mikroskopischen Bildern des Breitenfelder Basaltes mit denen mehrerer Hegauer Basalte (Hohenstoffel, Hohenhöwen, Höwenegg)“ dazu gedrängt, die Nephelinitoidfülle der letztern einstweilen für melilithoidisch

zu halten. Leider ist das Material wohl kaum geeignet, durch chemische Analyse des isolirten Gemengtheils den Beweis hiefür direkt zu erbringen; dagegen ist zu hoffen, dass die allgemeinen Gesteinsanalysen für die eine oder andere Meinung weitere brauchbare Stützen liefern werden.

II. Spezielle Beschreibung der Hegauer Basalte.

1. Der Basalt des Wartenberg (848 m), westlich von Geisingen[1].

Am Wartenberg, der strenge genommen dem Hegau nur benachbart liegt, treten die tiefsten Basaltmassen in der Mitte des Ostgehänges aus mittlerem braunem Jura als Conglomerate zu Tage, in denen sich zahlreiche kalkige und thonige Einschlüsse finden mit allen Spuren der Hitzewirkung. Auch an den etwas höher liegenden, malerischen Klippen eines feinkörnigen Basaltes, sowie an den auf dem Gehänge zerstreuten Basaltbrocken beachtet man zahlreiche grosse Olivinkrystalle, die sich gerne braunroth färben, leicht vollständig verwittern und dadurch das Gestein mit einer rostrothen Rinde überziehen helfen. Etwa 20 Schritte südlich von der Spitze stösst man auf eine kleine Gruppe von Säulenbasalt; die Hauptmasse jedoch entsteigt, von einer Burgruine gekrönt, dem Westabhange als grob- bis feinkörniger Basalt mit säuliger und gelegentlich auch schaligkugeliger Absonderung, vielfach zerklüftet, mit Drusen von Kalkspath, Aragonit und feinen Zeolithen durchsetzt, leicht verwitternd und kalkige, auch granitische Einschlüsse beherbergend.

Unter dem Mikroskop entwickelt das Gestein einen mittel- bis feinkörnigen Bau bei vorwiegend augitischer Grundmasse, nicht selten in ausgezeichneter Fluidalstruktur. In derselben springen namentlich die grossen Olivineinsprenglinge in die Augen, welche hier 6—8 mm lang und 3—4 mm breit werden können, gelegentlich auch in Zwillingen auftreten und öfters von Glaseinschlüssen durchschwärmt sind. Sie erscheinen in der Regel gut umgrenzt, zeigen aber besonders in den Basalten vom Ostabhang zuweilen sehr schöne magmatische Corrosions-

[1] Vgl. Schill, Zirkel (452), Möhl (845), Lang (352), Stelzner (402) l. c.

wirkungen. Vorhandene, serpentinisirte Sprünge und grasgrüne Umhüllung sind Zeichen beginnender Verwitterung. Die eingesprengten Augite bleiben viel kleiner, reiner und gut erhalten und verrathen ab und zu ausgesprochenen zonaren Bau. Magnetit ist in feinem Korn reichlich und ziemlich gleichmässig durch das Ganze zerstreut, seltener in grösseren Concretionen beisammen. Perowskit ist nicht häufig vorhanden; er lässt sich suchen; doch habe ich ihn in jedem Präparat in kleinen Körnchen, ausnahmsweise auch in grösseren Klumpen gefunden. Auch etwas brauner Glimmer stellt sich in kleinen Lappen regelmässig ein. Melilith ist ein steter Bestandtheil der Grundmasse, aber manchmal recht schwer aufzudecken; die Dimensionen isotroper, rundlicher Täfelchen sinken zuweilen bis auf 0,06 und 0,07 mm herab, wobei dann auch die Leisten schmal und wenig charakteristisch werden. Der Säulenbasalt des Südabhanges birgt scharf tetragonale Tafeln von 0,1 mm diagonalem Durchmesser, entsprechende, etwas breit gehaltene Leisten mit spärlichen Einschlüssen von Augit und auch Perowskit, meist ohne Andeutung von Pflockstruktur oder Spaltrissen und mit dunkelm Polarisationsblau. Im Basalt des Westabhanges und in den zerstreut liegenden Blöcken finden sich neben normalen Melilitheinsprenglingen mittlerer Grösse auch recht häufig grössere Partien von melilithoidischer Fülle. Bereits verwitternder Melilith neben frischem Olivin ist keine Seltenheit. Dabei sei erwähnt, dass ich diverse Tafeln traf, an denen die beginnende Verwitterung besonders im parallel polarisirten Lichte durch einen ausgesprochenen Perlmutterglanz sich dokumentirte. Ab und zu erscheinen Apatitnadeln, zeolithische Drusen mit Radialstruktur, unzweifelhafte Nepheline selten.

2. Der Basalt vom Randen (845 m), südlich von Riedöschingen[1].

Mitten im Walde erhebt sich aus oberer Südwassermolasse in ungeschlachten Säulen ein ca. 18 m hoher Kopf eines grauschwarzen, scheinbar dichten Basaltes mit eingelagerten Olivinen, der in seinem äusserst feinen Korn eine grosse Constanz zeigt. Der schön flachmuschelige Bruch begründet die Verwendung des Gesteins zur Pflästerung und Beschotterung

[1] Möhl, l. c. p. 846.

der Strassen. Der Basalt birgt gelegentlich grössere Olivinconcretionen und ziemlich häufig schmutzig-graugrüne, weissgefleckte Einschlüsse, in denen nach Möhl Hauyn, Nephelin, Tridymit und Magnetkies vorkommen sollen. Auf seinen Klüften haben sich Anflüge oder stärkere Rinden und strahlige Kugeln carbonatischer oder zeolithischer Mineralien (Calcit, Aragonit, Natrolith, nach Möhl auch Harmotom) angesetzt.

Der Basalt behält auch unter dem Mikroskope seine äusserst feinkrystalline Struktur bei vorherrschend augitischer Grundmasse, in welcher aber schier eben so reiclich auch Melilith zur Geltung kommt. Zwischen den dichtgedrängten und wirr durcheinanderliegenden, licht gelbbraunen, winzigen Augitleistchen tritt, wie Möhl beschreibt, „der farblose Untergrund nur in mehr oder weniger rundlichen Lücken hervor. Von diesen lichten Stellen sind viele so vertheilt, dass die Gesteinspartieen, auch ohne die zahlreichen centralen Cumulationen kleiner Augitmikrolithen, das Gepräge des Leucitbasaltes tragen, während andere, durch die Polarisation leicht als Nephelin zu erkennende, fast stets eine, den langen Seiten der rechteckigen Schnitte parallele, abgesetzte feine Faserung zeigen, einige recht charakteristisch parallel den Rändern Mikrolitheinlagerungen enthalten“, eine durchaus zutreffende Schilderung, nur mit dem Unterschiede, dass die Leucite als Melilithtäfelchen, die Nepheline als Melilithleisten zu deuten wären. Denn bei gekreuzten Nicols erkennt man dieses Mineral in der grauschwarzen Färbung auf dem nahezu ausgelöschten Grunde (siehe auch meine frühere Bemerkung Seite 109) in den meisten Präparaten bei aufmerksamem Suchen in einer reichen Zahl von Tafeln und Tafelstücken (gemessene Durchmesser 0,09 bis 0,15 mm), die vielfach durch aufgelagerte Mikrolithe verdeckt und zu denen auch die zugehörigen Leisten leicht zu finden sind. Mit Apatitnadeln durchspickte und spärliche Augitmikrolithe beherbergende Melilith- (Nephelin) fülle ist nur selten bemerkbar, wie auch die Hexagone und Leisten des Nephelins. Für den Randenbasalt charakteristisch sind aber, wie bereits bekannt, die zahlreichen, häufig verzwillingten Olivineinsprenglinge und der neben Magnetitoctaederchen und Körnern in das Ganze äusserst fein eingestreute reichliche Perowskit, welcher nur gelegentlich in etwas stärkeren Klumpen erscheint, während der erstere oft in grösseren Concretionen besonders die Olivine umkränzt.

Die spärlicheren Augiteinsprenglinge bieten ebenfalls meist schöne Beispiele für Zonarstruktur; braune Glimmerschüppchen bleiben nur untergeordnet.

Die ganz benachbarten, nahe am Wege zwischen Riedöschingen und Randendorf gelegenen „*Steinröhren*“ sind eine völlig abgebaute und nunmehr verlassene kleine Basaltgrube, in welcher man noch vorwiegend stark verwittertes Gestein mit knolliger Struktur, basaltische Conglomerate und Tuffe finden kann.

In den mir daraus vorliegenden sieben Präparaten ist dieser Basalt, wie zu erwarten, nach seinem Habitus dem des Randen vollkommen identisch und unterscheidet sich von ihm einzig durch mehr oder weniger serpentinisirte Olivine und bereits ziemlich stark zersetzte Melilithe, die so dem Beobachter leichter kenntlich werden. In zwei einem dortigen Basaltgang entnommenen Präparaten begegneten mir mehrere blaugraue, schwarz betupfte und gestreifte Flecken, theilweise deutlich hexagonal umgrenzt, mit Andeutung einer vom Centrum ausgehenden Feldeintheilung und centralen Anhäufungen mikrolithischer Einschlüsse, nebst schwacher Doppelbrechung, welche wohl als Hauyne anzusprechen sind, die ja auch von Möhl und Stelzner vom Randen erwähnt werden.

3. Der Basalt vom Osterbühel (Bückle), südöstlich von Leipferdingen.

So nennt sich ein linksseitig an der Strasse von Leipferdingen nach Watterdingen gelegener, grasbewachsener, niedriger, rundlicher Hügel, der fast schwarzes, feines Basaltconglomerat und gröbere Tuffe mit kalkigem Bindemittel einschliesst.

In meinen fünf Präparaten liegen in einer grauen bis gelbbraunen amorphen Grundmasse Olivineinsprenglinge in allen Stadien der Serpentinbildung, ziemlich unversehrt erhaltene augitische Leisten, zahlreiche octaedrische und gekörnte Magnetite und vereinzelte Perowskite, kleine weisse oder bräunlichgelbe Kreise, gelegentlich unter gekreuzten Nicols das Interferenzkreuz sphärischer Aggregatpolarisation (Zeolithdrusen?) oder einen eigenthümlichen Perlmutterglanz zeigend, neben vielen isotropen oder nur noch ganz schwach polarisirenden (bloss mit Gypsblättchen bemerkbar) Leisten und oft noch ganz merkwürdig scharf

8eckigen, gelblichbraunen Täfelchen von zersetztem Melilithe, zuweilen mit bunter Aggregatpolarisation. Wenige, unzweifelhaft dem Nephelin zugehörige isotrope Hexagone und entsprechende, gerade auslöschende Leisten beweisen, dass dieses Mineral durch die zerstörenden Agentien noch nicht gelitten hat[1].

4. Der Basalt von Haslach (798 m), nördlich von Watterdingen.

An einem Feldsträsschen von Stetten nach Watterdingen liegt da, wo der Weg anfängt sich nach letzterem Orte zu senken, etwa 100 Schritte westlich ein nunmehr verlassener kleiner Balsaltbruch, in welchem ein zu kugeliger Absonderung geneigter Basalt zersetzte Tuffe und grobe basaltische Conglomerate durchschneidet. Das umliegende Terrain wird, wie beim Osterbühel, von Schalch als „Juranagelfluh" bezeichnet.

Der annähernd feinkörnige Basalt von grauschwarzer Farbe enthält reichliche und ungemein frisch glasig aussehende, bis 0,8 cm lange Olivineinsprenglinge, ist stark durchklüftet und bricht splitterig. In seinem Aeusseren erinnert er am meisten an die feinkörnige Varietät des Stettenerbasaltes, im mikroskopischen Bilde dagegen ist er täuschend ähnlich dem dünnsäuligen Basalt vom Wartenberg und Hohenstoffel.

Das Grundgewebe ist ein sehr feinkörniges, augitisch-melilithisches, vollständig durchsetzt mit winzigem, octaedrischem und körnigem Magnetit; darin sitzen grosse, frische Olivinkrystalle mit spärlichen Einschlüssen, dafür aber fast immer mehr oder weniger magmatisch corrodirt. Auch Zwillinge kommen vor. Daneben liegen, kleiner an Zahl und Grösse, oft mit prächtiger Zonarstruktur, die Augiteinsprenglinge und in überwiegender Menge die Leisten und Tafeln mikroporphyrischer Melilithe, deren basaler Durchmesser zwischen 0,07 und 0,30 mm schwankt. In allen meinen Präparaten konnte ich kleinere und grössere, niedliche Tafeln, immer mit central gehäuften Finschlüssen, vielfach finden. Die Leisten zeigen ausser einem peripherischen Einschlusskranz zumeist die ersten Anfänge von Querfaserung als Zeichen beginnender Verwitterung, so dass häufig bloss das

---

[1] Einen Theil des mir zur Verfügung stehenden Materials verdanke ich den Herren Bürgermeister Schwegler in Leipferdingen und Lehrer Meier in Aulfingen, die beide die Güte hatten, für mich weitere Nachgrabungen anzustellen.

Innere noch das charakteristische Polarisationsblau erzeugt, während die Ränder isotrop bleiben; in grossen Leisten gewahrt man auch die Pflockstruktur. — Braunen Glimmer traf ich nur höchst selten, Perowskit äusserst spärlich, in kleinsten Körnchen; ebenso zeigte sich, wie bei der feinen Struktur des Gesteins zu erwarten stand, auch das melilithische Cement nur ganz untergeordnet.

5. Der Basalt vom Höwenegg[1] (905 m), südlich von Immendingen.

Höwenegg ist der nördlichste Eruptionspunkt einer ziemlich genau Nord-Süd verlaufenden, vulkanischen Spalte, auf welcher auch die nachher noch zu beschreibenden Gesteine des Neuhöwen, Hohenhöwen und Hohenstoffel ausgebrochen sind. Seine Form ist wenig auffallend; nur am „*Burgstall*“ tritt anstehender Basalt in undeutlich säuliger oder kugeliger Absonderung zu Tage; sonst ist derselbe überall im Walde zerstreut in losen Blöcken, deren Struktur um ein mittleres Korn herumschwankt, und die von Olivineinsprenglingen, sowie zuweilen von weisslichen Verwitterungsprodukten durchspickt sind.

Unter dem Mikroskop erscheint das Gewebe als gröber krystallin und augitisch, mit eingelagerten Olivinen, die oft theilweise serpentinisirt und corrodirt sind, unter anderem auch Picotiteinschlüsse beherbergen. Der Magnetit bildet gern grössere klumpige Anhäufungen; Perowskit kommt nicht häufig vor, Melilith hingegen erscheint als mikroporphyrischer Einsprengling in Tafeln (Durchmesser bis 0,25 mm), unter denen solche mit scharf zonaren Einlagerungen beobachtet werden konnten und in Leisten von 0,35—0,40 mm Länge, namentlich charakteristisch aber, was durch Faserung, Polarisation und mikrochemische Reaktion erhärtet ist, reichlich als Fülle, die wie gewohnt Apatitnadeln enthält. Die Einsprenglinge zeigen bisweilen graue bis gelbliche Färbung und die ersten Anfänge der Verwitterung, während die Fülle ziemlich durchgehend frisch, aber doch da und dort in radialstrahlige Aggregate verwandelt ist. Die Struktur des Gesteins und der Reichthum an Melilithfülle gibt mir begründete Hoffnung, dass letztere behufs genauerer Prüfung wird isolirt werden können. Der Glimmer ist eher etwas reichlicher vorhanden als in den vorausgegangenen Lokalitäten.

[1] Möhl 843 l. c.

6. Der Basalt vom Neuhöwen[1] oder Stettener Schlössle (966 m), nordwestlich von Engen.

Auf dieser waldbedeckten, höchsten Erhebung des Hegau's, von deren Aussichtsthurm man das ganze Vulkan-Gebiet prächtig überblickt, beschränkt sich das Basaltvorkommen auf im Walde bis nach Zimmerholz hinunter in reicher Zahl zerstreut herumliegende Blöcke (von 4—6 m^3 Inhalt), meist von mittlerem, aber auch etwa feinerem oder gröberem Korn, in welchem nur die Olivine, deren Länge 6 mm erreichen kann, vom unbewaffneten Auge erkannt werden; dabei hat das Gestein eine merkwürdige Frische bewahrt. Anstehender Basalt kann, wie mir vom dortigen fürstlichen Güteraufseher, von Waldhütern und Jägern bestätigt wurde, nirgends gefunden werden, wenn man nicht die auf der Spitze beisammen liegenden, mächtigen losen Blöcke als solchen ansprechen will.

Im mikroskopischen Bilde hält dieser Basalt die Mitte zwischen dem des Randen und dem des Hohenstoffel; eine feine, vorwiegend augitische Grundmasse, zuweilen mit prächtiger Fluidalstruktur, beherbergt die grossen, meist scharf begrenzten, oft aber auch corrodirten oder nur schwach serpentinisirten Olivine, neben bedeutend kleineren und ärmlicheren Augiteinsprenglingen, während das Ganze mit feinen Magnetit-Kryställchen und Körnchen durchspickt ist, die nur seltener in grösseren Anhäufungen beisammen sind. In einzelnen Fällen zeigten solche unregelmässige Haufen bei eisenschwarzer Farbe einen Stich in's Bräunliche und waren dabei deutlich nelkenbraun durchscheinend, so dass dieselben nach K. Hoffmann[2] wohl als Titaneisenglimmer zu deuten wären. Gelb-grün-braune octaedrische Picotite und Chromite sind in den Olivineinsprenglingen dann und wann zu treffen; ebenso sind die braunen, stark pleochroitischen Glimmerläppchen in jedem Präparat mehrfach vorhanden, wie auch kleine Perowskitklümpchen, während grössere eine Seltenheit sind. Melilith ist neben Augit der herrschende Bestandtheil. Die vielen eingesprengten Leisten, im Mittel 0,15 mm lang (1 Beispiel von 0,28 mm), nehmen zuweilen an der Fluidalstruktur scheinbaren Antheil; sie zeigen nur etwas

---

[1] Möhl 844, l. c.
[2] Die Basaltgesteine des südlichen Bakony, Budapest, 1879, p. 31.

corrodirte Ränder mit augitischem Einschlusskranz, aber keine Andeutung von Pflockstruktur; voll heraustretende 8seitige Tafeln bemerkte ich ganz wenige, hingegen zahlreiche Bruchstücke derselben von 0,13—0,26 mm Durchmesser, zuweilen durch Auf- und Einlagerungen verdeckt; die kleinen Tafeln sind weitaus vorherrschend. Aber auch als Zwischensprengungsmasse stellt sich ganz allgemein Melilith ein, nicht selten mit charakteristischer Schraffur und immer mit Apatitnadeln durchspickt, während sphärische Aggregate (Zeolithe) eine Seltenheit sind.

7. Der Basalt vom Hohenhöwen (848 m), südwestlich von Engen[1].

Die geognostischen und struktuellen Verhältnisse dieser stolzen Basaltgruppe haben die Aufmerksamkeit der Geologen unter allen Hegauerbasalten von jeher am meisten angeregt; sie sind in den Eingangs citirten Arbeiten von *Schill,* von *Fritsch* und von *Schalch* zum Theil recht ausführlich niedergelegt, so dass hier, wo es sich einzig um Gesteinsstudien handelt, auf dieselben verwiesen werden kann. — Der Petrograph findet oberhalb Anselfingen im Allemendwalde und in dem auf der Höhe gegen Süd und Südwesten um die Burgruine sich ziehenden Burggraben viele lose, mehr oder weniger rundlich abgewitterte Blöcke eines heller grauschwarzen, zuckerkörnigen Basaltes (von Schill als Nephelinfels bezeichnet), dessen gröberes Gefüge der zerstörenden Wirkung der Atmosphärilien günstigen Vorschub leistet. In der That können denn auch die Spuren einer durchgreifenden Serpentinisirung und Carbonatbildung bis in's Innere der grössten Blöcke von blossem Auge deutlich erkannt werden, so dass es mir trotz mehrfachen anhaltenden Suchens und mühevollen Zertrümmerns nicht gelungen ist, von den genannten Stellen eine annähernd frische Gesteinsprobe zu erhalten. Auch die im Wallgraben noch anstehenden, kubisch zerklüfteten Basaltmassen erwiesen sich als erheblich zersetzt. Auf einem Wege um den Berg herum entdeckt man besonders am Süd- bis Südwestabhang eine Anzahl Gänge eines etwas feiner körnigen und demzufolge etwas weniger stark veränderten Basaltes, die einschlussreiche Tuffe durchsetzen, während im Osten unter der Spitze ein

[1] Möhl l. c., p. 848.

säulig bis würfelig abgesonderter Basalt ansteht, dessen Klüfte durch kalkige Ausblühungen eingenommen sind. In den mächtigen, nach Ost und Südost gerichteten Abstürzen ist gröberes und feineres, theils fest verbackenes, theils bereits stark verkrustetes Basaltglomerat, mit Zwischenlagen eines graubraunen, würfelig abgesonderten, thonigen Kalkes, das Hauptgestein.

Am Fusse dieser Abrutschungen liegen neben zahlreichen Blöcken dichten Basaltes ausgezeichnet schlackige Massen, deren Hohlräume sich zuweilen mit Aragoniten, Zeolithen, Eisenocker und anderen Zersetzungsprodukten ausgefüllt haben. Tuffe, Conglomerate, Schlacken und fester Basalt lassen sich an den überstehenden Gehängen in Wechsellagerung beobachten. Die früher hier auf sog. „Trass“ betriebenen Brüche sind längstens wieder aufgegeben.

Unter dem Mikroskop erscheint das basaltische Gefüge als ein recht grobmaschiges, hauptsächlich gebildet von gelblichgrünen oder violett braunen, zonar geschichteten Augitleisten. Zwischen ihnen liegt ein zumeist frischer, weisslicher, zuweilen aber gelb-bräunlich bestäubter Grund, da und dort radialstrahlig aggregirt. Diese sog. (Melilith- oder Nephelin-) Fülle ist stellenweise von rechtwinklig zu einanderstehenden Spalten durchzogen, senkrecht zu welchen sich manchmal auch Andeutungen von Schraffuren konstatiren lassen. Ihre Polarisationsfarben schwanken neben gerader Auslöschung zwischen einem helleren und dunkleren Graublau. Fast regelmässig liegen in ihr zahlreiche lange Apatitnadeln, zu denen ich einmal auch das basale Hexagon entdecken konnte. Magnetit ist in groben klumpigen Anhäufungen nur mager in das Ganze eingestreut; Perowskit erscheint spärlich, brauner Glimmer dagegen in grösseren und kleineren, stark dichroitischen Lappen in allen Präparaten ziemlich reichlich. Als porphyrische Einsprenglinge figuriren Olivine, Augite und Melilithe, alle in grösseren Gebilden. Die in der Regel auch makroskopisch erkennbaren Olivine sind niemals völlig frisch, sondern zeigen zum mindesten in der Umrandung und längs einiger Klüfte unzweideutige Spuren beginnender Serpentinbildung; in manchen Präparaten sind sie total verwittert und hat ihr Eisengehalt auf die Umgebung grünlich oder gelblich färbend eingewirkt. Hinsichtlich Corrosionen und Einschlüssen können die gewohnten Erscheinungen wahrgenommen werden. Die noch recht frischen und

reinen Augite von bis 0,6 mm Länge sind stark pleochroitisch (gelb-grün parallel a, violett-braun nach b und c) und bieten prächtige Beispiele mehrfacher isomorpher Schichtung; mittlere Auslöschungsschiefe 45°. Der Melilith nimmt als Einsprengling an der Zusammensetzung des Gesteins hervorragenden Antheil, trägt aber überall die Spuren einer mehr oder weniger weit vorgeschrittenen Verwitterung. Der basale Durchmesser schwankt bei Tafeln und Leisten zwischen 0,078 und 0,270 mm; doch herrschen die kleineren Dimensionen vor. Die Tafeln zeigen gern eine in's schmutzig Gelb-graue hinübertönende Farbe und centrale Anhäufung von Augitmikrolithen. Daneben besteht eine Randbekränzung und nicht selten weiter im Innern eine dazu gleichlaufende zweite Zone. Die Form ist die bekannte gleichseitig 8seitige; nur dann und wann erscheinen vier abwechselnde Seiten etwas verkürzt oder der Umfang stärker abgerundet. Die heller gefärbten und vielfach „weniger opaken rechteckigen Leisten zeigen eine feine, gerade Längsmittellinie und eine von den Randkanten aus gegen dieselbe gleichsam in verwachsenen Fransen absetzende Querfaserung.“ Möhl deutet diese Melilithleisten als „in verschieden vorgeschrittener Umwandlung (zu Natrolith) begriffenen Nephelin.“ Nur in den vom feinerkörnigen Gangbasalt des Südabhanges herrührenden Schliffen entwickeln die Leisten bei gekreuzten Nicols in ihrem Innern noch das charakteristische Polarisationsblau, während ein mehr oder weniger breiter Rand isotrop bleibt und im gewöhnlichen Lichte mattgraue Färbung zeigt. In der Regel aber ist die Verwitterung schon soweit vorgeschritten, dass die Tafeln graugelbe, blinde Haufen bilden und die Leisten in scheinbar graulich bestäubte Rektangeln verwandelt erscheinen. Mehrfach gewann ich den Eindruck, als hätten die Tafeln sich in radialstrahlige Aggregate (Aragonit oder Natrolith) pseudomorphisirt. Unzweifelhafte Leisten des Nephelin oder Hexagone desselben habe ich nicht zu Gesichte bekommen. Die Zersetztheit des vorliegenden Materials lässt leider eine Hoffnung auf erfolgreiche Isolirung der fraglichen Gesteinsbestandtheile nicht aufkommen, und darum wird man sich darauf vertrösten müssen, aus der Bauschanalyse von möglichst frischem Gestein auf die An- oder Abwesenheit von Nephelin, beziehungsweise dessen Mächtigkeit gegenüber Melilith einigermassen entscheidende Schlüsse ziehen zu können. Es ist zunächst immerhin eine interessante That-

sache, dass die Melilithkrystalle bis fast zur Unkenntlichkeit verändert sind, während die farblose Fülle (von Nephelin oder Melilith?) grösstentheils völlig frisch geblieben ist.

8. Der Basalt von Hohenstoffeln (846 m), westlich von Weiterdingen[1].

Der Hohenstoffeln ist unter den Hegauer Basaltkuppen am meisten nach Süden gerückt und zugleich auf der breitesten Basis aufgebaut. Nur nach Norden und Westen fällt er in jähe Abstürze ab, die aus der Ferne zwar sich dem Auge durch eine prächtige Waldvegetation verbergen; nach den andern Himmelsrichtungen aber, besonders gegen Süd und Südost, entwickelt sich ein sanfteres, welliges Gehänge, das in der quartären Ebene von Riedheim und Hilzingen sein Ende findet. Auf dieser grossen Fläche ist der Basalt nicht bloss auf der Spitze, sondern auch am seitlichen Gehänge in einer ganzen Reihe von Stellen ausgebrochen. Die Höhe selbst gabelt sich in zwei durch eine kleine Einsenkung getrennte, ruinengekrönte Gipfel, von denen der etwas *höhere*, *nördliche* aus mächtigen, quer durchklüfteten, ca. 10—15 m hohen senkrechten Säulen sich aufbaut, während unter den Ruinen des *südlichen Gipfels* nur am Südabhang anstehendes Gestein undeutlich erkannt werden kann. Etwa 3—400 Schritte gegen Südwest liegt im Walde verborgen ein zum benachbarten *Stoffelerhof* gehöriger, kleiner Bruch eines feinkörnigen Basaltes, der in leicht gebogenen, 10—15 cm starken Säulen abgesondert und von einer schaligplattigen Varietät eingehüllt ist. Unweit südöstlich davon tritt aus einem Tuffmantel der Basalt vom *Sennhof*, etwas entfernter die kleine Kuppe des *Homboll* zu Tage, während dann auf einer ziemlich genau südlich verlaufenden Linie die beiden Basaltgruben der *Pfaffenwiesen*, sowie die in lockere, einschlussreiche, braune bis rothe Tuffe eingefassten Basaltgänge von *Riedheim* folgen. Auf den dazwischenliegenden Feld- und Waldparthien, desgleichen auf dem nördlichen und östlichen Gehänge des Hohenstoffeln liegen überdies zerstreute Blöcke grösserer oder kleinerer Dimension in Menge umher. Wie zu erwarten steht, ist die Basaltmasse aller der genannten Aufschlusspunkte makroskopisch überall so ziemlich

[1] Möhl l. c. p. 842; Fritsch l. c. p. 658.

dasselbe dunkelfarbige Gestein, das am Nordgipfel, Stoffelerhof und bei Riedheim sehr feinkörnig, an den übrigen Lokalitäten ein klein wenig gröber wird und mit Ausnahme desjenigen vom Homboll und von den Pfaffenwiesen ein recht frisches Aussehen hat, mit leicht erkennbaren, glänzenden Olivineinsprenglingen. Die Basalte vom Sennhof, Homboll, von Riedheim und den Pfaffenwiesen sind alle ziemlich stark zerklüftet und mit Zersetzungsprodukten durchzogen; insbesondere zeigt die ca. 15 m im Durchmesser haltende westliche Grube der letztgenannten Stelle einen ganz eigenthümlichen, mauerartig angeordneten Basalt, dessen polyedrische Klüfte von kleinen Würfelchen eingefasst sind, deren Gestein noch ordentlich frisch, während das eingeschlossene Material schon völlig zersetzt ist[1]. Endlich kann am Südgipfel des Hohenstoffeln noch ein schlackiger Basalt gefunden werden, dessen Höhlungen zum Theil mit Aragoniten und Zeolithen eingekleidet sind.

Das mikroskopische Bild der einzelnen lokalen Gesteinsmodifikationen bietet etwas mehr Abwechslung als der äussere Habitus; indessen lassen sich doch sowohl nach der allgemeinen Struktur, als auch nach der Ausbildung, Vertheilung und Erhaltung der einzelnen Bestandtheile hauptsächlich zwei verschiedene Facies unterscheiden:

a. Der Basalt vom Nordgipfel, Sennhof, Homboll, von den Pfaffenwiesen und von Riedheim.

Das Grundgewebe ist ein ähnlich grossmaschiges, augitisch melilithisches, wie in den feineren Nüancen vom Hohenhöwen, mit derselben apatitdurchspickten, farblosen, frischen und reinen Zwischenmasse, die hier zufolge der nachweisbaren Schraffur entschiedener melilithischen Charakter hat und an Capo di Bove erinnert. Die zahlreichen mikroporphyrischen Melilithleisten und spärlicheren Tafeln (mit bis 0,50 mm Durchmesser) hingegen sind nicht mehr frisch, zuweilen zwar bloss grau umrandet, oft aber völlig durchschraffirt und isotrop, auch mit gelblicher Farbe, und Aggregatpolarisation zeigend. Für die Leisten ist im Basalt des Nordgipfels und von Riedheim das deutliche Heraustreten der Mittellinie geradezu charakteristisch. Am

[1] Nach der Mittheilung des jetzigen Besitzers soll noch vor 100 Jahren an der Stelle dieser Grube eine ca 10 m hohe Kuppe mit eben dieser Absonderung bestanden haben.

Basalt vom Homboll und den Pfaffenwiesen treten einige weitere eigenthümliche Verwitterungserscheinungen auf, hinsichtlich deren Aufklärung erst noch das Resultat chemischer Analysen abgewartet werden muss. Auch die Olivine sind seltener ganz frisch, meist mehr oder weniger stark serpentinisirt, im Gestein des Homboll und der Pfaffenwiesen völlig zersetzt, während die grösseren und kleineren, deutlich pleochroitischen und oft zu unregelmässigen Gruppirungen zusammengehäuften Augite (Möhl nennt sie sternförmige Aggregationen) neben den Augitleisten des Grundgewebes immer sehr schön frisch erhalten sind. Magnetit ist in grösseren klumpigen Massen und scharfen Krystallen locker eingestreut, gelegentlich um die Olivine stärker gehäuft (Riedheim); Perowskite sind etwas seltener. Der braune Glimmer erscheint im Gestein des Nordgipfels und Riedheims reichlicher und in grösseren, stark dichroitischen Blättern und Lappen, am Sennhof, Homboll und auf den Pfaffenwiesen sparsam bis selten und nur in kleinsten Schüppchen.

b. Die Basalte vom Südgipfel und Stoffelerhof,

welche einander so benachhart liegen, besitzen auch ein und dieselbe feine Mikrostruktur, die am meisten derjenigen des Randenbasaltes gleicht. Das ganze zarte Maschenwerk der Augitleistchen mit melilithischer Zwischenfülle ist von winzigen Magnetiten durchsetzt, zu denen sich reichlichere, aber wiederum sehr kleine Perowskite gesellen. Die Olivineinsprenglinge sind äusserst frisch, meist scharf umgrenzt, mit den gewohnten Einschlüssen und Corrosionserscheinungen. Möhl entdeckte bei seinen Untersuchungen einen „Reichthum an Einschlüssen grosser, bis 0,02 mm dicker, oft gruppenweise aggregirter, braun durchscheinender Spinellkryställchen“. Was ich Bezügliches gesehen, würde ich eher als Picotit (oder Chromit) ansprechen. Mikroporphyrische Melilithe sind ein vorherrschender Bestandtheil und durchweg gut erhalten. Die Mehrzahl der Leisten ist ungefähr 0,15 mm lang (ausnahmsweise steigt die Länge bis auf's Doppelte) und 0,03 mm breit, schlecht umrandet, beherbergt reichliche Augitmikrolithen und bekundet gelegentlich eine Art fluidaler Anordnung. Zu ihnen gesellen sich schöne, 8eckige und gerundete Tafeln mit randlichem Kranz oder centralen Zusammenhäufungen von augitischen Einschlüssen (Durchmesser bis 0,2 mm);

sie erscheinen oft zu mehreren im Gesichtsfelde. Spuren der Pflockstruktur können an Leisten und Tafeln nur ganz ausnahmsweise wahrgenommen werden. Die Melilithzwischenfülle tritt höchst selten breiter hervor und ist mit den charakteristischen Apatitnadeln durchspickt; an ihrem Rande konnte als Rarität auch der Nephelin unzweifelhaft konstatirt werden. Die nur schwach pleochroitischen Augite sind in der Regel kleiner und ziemlich frei von Einschlüssen; gelegentlich treten grössere und kleinere Leisten und Krystalle zu stärkeren Gesellschaften zusammen. Die braunen Schüppchen des Glimmers spielen nur eine ganz untergeordnete Rolle.

9. Die Basalte von Weiterdingen und Blumenfeld.

In den Umgebungen dieser beiden Orte, insbesondere zu den Seiten der alten Strasse, welche sie unter einander verbindet, auf den Feldern südlich vom Städtchen Blumenfeld, im Bache, der durch Weiterdingen fliesst, sowie in den Quellflüssen der Biber liegen eine Menge Basaltbrocken unbekannter Herkunft (dort „Findlinge“ genannt), deren feiner- bis mittelkörniges Gestein in der Regel ein recht frisches Aussehen hat, und nur selten stärker zerklüftet und mit Verwitterungsprodukten durchsetzt ist. Aus dem grauschwarzen Basalt glänzen zahlreiche porphyrische Olivine deutlich hervor.

Unter dem Mikroskop erblickt man ein gröberes, augitisch-melilithisches Grundgewebe, in welchem neben schönen zonaren Augiten grosse, reine, oft recht scharf ausgebildete, zuweilen aber auch mehr oder weniger verwitterte und einschlussreiche Olivine, sowie reichliche Melilitheinsprenglinge eingebettet sind, deren Dimensionen zwischen 0,15 mm und 0,50 mm liegen. Die Leisten sind erfüllt mit den üblichen randlichen Einlagerungen, bald noch gut erhalten und prächtig dunkelblau polarisirend, bald, und besonders in der Randzone, stärker zersetzt, graugelb gefärbt und isotrop. Dazwischen stellt sich die klare farblose, apatiterfüllte Zwischenmasse ein, die durch Schraffur, Spalten, Risse und Polarisation melilithischen Habitus verräth. Der Magnetit ist grob in das Ganze eingestreut; brauner Glimmer stellt sich in kleineren Lappen regelmässig ein, während Perowskit nur spärlich gefunden werden kann.

* * *

Eine kurze Zusammenfassung der Untersuchungsresultate dieser mikroskopischen Studien wird erst gegeben werden, wenn diverse Auffassungen noch durch die mechanische und chemische Analyse geprüft und erhärtet und die quantitative Zusammensetzung der anstehenden Basalte ermittelt worden ist.