10. Die Basalte des Wartenbergs bei Geisingen in Baden.

Von Herrn Becker in Heidelberg.

Hierzu 3 Textfiguren und eine geol. Karte i. 1 : 10000 (Taf. IX).

Einleitung.

In der Vorrede zu meiner in der Rosenbusch-Festschrift[1]) erschienenen Geologischen Besprechung des Wartenbergs erwähnte ich die Notwendigkeit einer völligen Neuuntersuchung der dortigen Basalte, in petrographischer Hinsicht. Entschiedene Widersprüche in den früheren Veröffentlichungen über unser Eruptivgestein, namentlich soweit sie sich auf die Melilith- und Perowskit-Führung beziehen, bildeten die Veranlassung zu jener Bemerkung.

Stelzner sagt in seiner Arbeit über Melilith und Melilithbasalte[2]): „Aus dem zweiten Eruptionsgebiet der schwäbischen Alb, dem Hegau, ist mir nur ein Melilithbasalt bekannt geworden; derjenige des Wartenbergs bei Geisingen.“ —

Zunächst ist hier geographisch zu berichtigen, daß wir den Wartenberg keineswegs mehr zum Hegau rechnen können, sondern daß er dem Schwäbischen Stufenland zugehört, welches durch das bei Geisingen beginnende Donautal scharf geschieden wird von dem Badischen Randen-Gebirge. Letzteres sowohl, wie jenes Stufenland, bilden geologisch die südwestliche Fortsetzung der Schwäbischen Alb. Der Wartenberg, nördlich der Donau gelegen, kann, streng genommen, geographisch auch nicht mehr dem Randen angegliedert werden. Wie ich in meiner früheren Arbeit geschildert habe, bildet der heutige Wartenberg-Kegel den Überrest einer sonst denudierten Jurabarre, durch welche einstmals die beiden heute zu trennenden Teile zu einem gemeinsamen Gebirgszug vereinigt wurden.

---

[1]) Stuttgart 1906.
[2]) N. Jahrb. Min. 1883, II, S. 402.

STELZNERs und späterer Autoren Arbeiten haben die Melilithführuug sowohl für die Basalte des Hegau als auch des Randen dargetan. Nach ersterem besteht der Basalt des Wartenbergs aus Augit, Melilith und Magnetit (Nephelin untergeordnet) mit Olivin und Augit als Einsprenglingen. Dagegen wird das „Fehlen" des Perowskit als Eigentümlichkeit hervorgehoben.

GRUBENMANN sagt dagegen in seiner außerordenlich eingehenden Beschreibung[1]): „Der Melilith ist recht schwer aufzudecken" und „der Perowskit läßt sich suchen".

Es muß mir zugegeben werden, daß allein in jenen beiden Zitaten ein Gegensatz liegt. Ist Melilith in größerer Menge bei wenig oder fehlendem Nephelin vorhanden, dann ist nicht einzusehen, weshalb sich seiner Auffindung besondere Schwierigkeiten in den Weg stellen sollten. Ist dies aber der Fall, so muß die Anwesenheit einer nicht unbeträchtlichen Menge eines Minerals vorausgesetzt werden, das geeignet ist, den Melilith zu verschleiern, und als solches kommt für unsere Gesteinsart eben der Nephelin in Betracht. Auch durch die GRUBENMANNsche Analyse[2]) wird der mikroskopische Befund des letzteren Forschers bestätigt und die Angaben STELZNERS widerlegt. Man wolle die beigefügte Analyse mit einer solchen z. B. des Hochbohler reinen Melilith-Basaltes[3]) vergleichen, und man wird die Überzeugung gewinnen, daß es sich bei unserem Basalt nicht um einen Typus handeln kann, in dem Nephelin fast völlig durch Melilith ersetzt sei.

Alles Weitere, was zur Bestätigung dieser Behauptung dienen könnte, wird in der nachfolgenden Besprechung des näheren Beachtung finden.

Ich habe mir erlaubt, die zu meiner früheren Arbeit gehörige geologische Kartentafel in 1 : 10 000 nochmals hier anzufügen und bin der Schweizerbartschen Verlagsbuchhandlung in Stuttgart zu großem Dank verpflichtet für ihr liebenswürdiges Entgegenkommen.

Bezüglich der einschlägigen Literatur verweise ich auf die Angaben GRUBENMANNS, welche ich hier nur wiederholen könnte.

---

[1]) Stud. über die Basalte d. Hegau etc. Zürich (Frauenfeld). Dissert. 1886.

[2]) Ebenda S. 20 und Analysentabelle I dieser Arbeit.

[3]) H. ROSENBUSCH: Elemente der Gesteinslehre, S. 375, Analyse 4.

Mineralogische Charakteristik.

Der Wartenberg-Basalt ist der Hauptmasse nach ein holo-kristallin-porphyrisches Gestein, meist mittel- bis feinkörnig (selten dicht); bei großer Frische von grau- bis graphitschwarzer Farbe. Aus der Grundmasse heben sich für das unbewaffnete Auge die oft bis zu 8 mm anwachsenden Olivineinsprenglinge hervor. Bei bouteille- bis meergrüner Farbe fallen sie durch ihre seltene Frische auf. Die Augite der intratellurischen Periode sind makroskopisch meist nicht wahrnehmbar, auch kaum mit der Lupe.

Die Grundmasse besteht aus einem dichten Netz von Augitleistchen, stellenweise Fluidalstruktur aufweisend, dessen Maschenräume von Nephelin und Melilith ausgefüllt werden. Zu dem weitverbreiteten Magnetit gesellt sich nicht allzu reichlich Perowskit und Chromit (Pikotit?); auch Apatit stellt sich hie und da ein. Glasbasis scheint nur ganz verschwindend aufzutreten.

Gegenüber der großen Frische des anstehenden Gesteins ist nur bei Lesestücken und Rollblöcken, welche lange der Verwitterung ausgesetzt waren, mittels HCl eine Karbonatisierung festzustellen.

In der nun folgenden Besprechung der einzelnen Gemengteile beginne ich mit dem Melilith als demjenigen Mineral, durch welches unserem Basalt seine Stellung in der Systematik angewiesen wird.

Bezüglich der übrigen Gemengteile hat GRUBENMANN solch eingehende Beschreibungen gegeben, daß ich, auf diese verweisend, mich nur auf das Notwendigste und zur Ergänzung Dienende beschränken kann.

Melilith.

Die Basalte des Hegau, des Randengebietes und mit ihnen diejenigen des Wartenbergs wurden früher schlechtweg der Familie der Melilithbasalte[1]) eingereiht. Jene ganze Gruppe kann jedoch, wie inzwischen durch ROSENBUSCH[2]) u. a. geschehen, ausgeschieden werden als ein Zwischenglied zwischen den eigentlichen Melilithbasalten und den eigentlichen Nephelinbasalten. Die beiden letztgenannten bilden entgegengesetzte Pole einer kontinuierlichen Gesteinsreihe.

---

[1]) H. ROSENBUSCH: Physiographie, 3. Aufl., 1896, S. 1274.
[2]) H. ROSENBUSCH: Elemente der Gesteinslehre, 1. Aufl., 1898, S. 358. 2. Aufl., 1901, S. 373.

Gehen wir von den reinen (d. h. melilithfreien) Nephelinbasalten als der länger bekannten und studierten Form aus, so erreichen wir den anderen Pol und den weitgehendsten Ersatz des Nephelingemengteils durch das Melilithmineral.

Ein Vergleich der stofflichen Eigenart beider Endglieder rechtfertigt eine solche Gegenüberstellung, indem mit zunehmendem Melilithgehalt die Azidität des Gesteins stetig abnimmt. Die bislang bekannten Analysen zeigen deutlich:

Für Nephelinbasalte SiO_2 = 45,04—39,03 Proz.[1])
(sobald Melilith eintritt = 37,98 Proz.[2])
Für melilithhalt. Nephelinbasalte SiO_2 = 38,20—35,84 Proz.[3])
Für Melilithbas. (einschl. Alnoite) SiO_2 = 33,39—24,19 Proz.[4]).

Der mikroskopische Befund an den zahlreichen neuesten Präparaten vom Wartenberg-Basalt liefert die auffallende Erscheinung, daß der Melilith äußerst vereinzelt in solcher Ausbildung in die Augen fällt, daß man ihn als Einsprengling bezeichnen könnte. Meist bleiben die Individuen an Größe hinter denen des Hochbohler Melilithbasaltes weit zurück. Einige Schliffe von dort u. a. O., die mir zum Vergleiche vorliegen, lassen den Melilith schon bei schwacher Vergrößerung sofort deutlich erkennen. Dort tritt er meist in seiner charakteristischen, tafelförmigen Ausbildung in Längsschnitten auf, stets mit der bekannten Mikrostruktur. Er vertritt den Nephelin in solcher Menge, daß er zu einem Hauptgemengteil wird.

Anders im Wartenberg-Basalt.

Hier läßt er sich in den seltensten Fällen mit schwachen Objektiven zweifellos indentifizieren. Nach STELZNERs Angaben müßte man erwarten, daß der Nephelin fast gänzlich durch Melilith ersetzt sei. Ich kann dieser Auffassung nicht beipflichten, indem ich die schwach doppelbrechende Füllmasse zwischen den Augitleistchen der Grundmasse zum großen Teil für eine nephelinoide halten muß, und zwar auf Grund des dem Kanadabalsam naheliegenden Lichtbrechungsvermögens[5]).

Wenn GRUBENMANN sagt, daß der Melilith sich schwer aufdecken lasse, so will ich versuchen, jene Erscheinung an Hand meiner jüngsten Untersuchungen zu erläutern.

---

[1]) H. ROSENBUSCH: Elemente der Gesteinslehre, 1901, S. 372, Analyse 11—15 u. 17—19.
[2]) Ebenda, Analyse 16.
[3]) Ebenda, S. 375, Analyse 1—3.
[4]) Ebenda, Analyse 4 u. 5 u. 245, 15—19b.
[5]) Weitere Bestätigung wird durch die chemische Untersuchung erbracht werden.

Wie schon angedeutet wurde, tritt der Melilith nicht entfernt so deutlich hervor wie in den eigentlichen Melilithbasalten. Von seinem Vorhandensein wird man erst überzeugt bei Anwendung sehr starker Objektive, in konvergentem Licht und bei || Nicols. Senkt man nun noch den Polarisator, so treten die charakteristischen Merkmale des Melilith, soweit er in Längsschnitten vorliegt, zutage.

Es ergibt sich hieraus zunächst schon, daß in unserem Basalt der Melilith in sehr kleinen Individuen auftritt; aber auch fernerhin, daß die sogen. Pflockstruktur keineswegs ein so absolutes Kennzeichen darstellt, als nach bisherigen Erfahrungen zu erwarten wäre.

Dort, wo am Rande der Dünnschliffe ein Vergleich mit dem Kanadabalsam gestattet ist, läßt sich leicht der Nephelin und Melilith allein mit Hilfe der höheren Licht- und geringeren Doppelbrechung des letzteren unterscheiden. Hierbei können wir uns aber überzeugen, daß nicht nur im Melilith die Pflockstruktur sich dem Auge leicht entziehen, sondern daß der Nephelin häufig eine ähnliche Mikrostruktur aufweisen kann. Gerade die letztere dürfte leicht dazu verleiten, in der Mitte des Präparates Nephelin für Melilith zu halten, wo öfters dem ersteren eine randliche Begrenzung mangelt.

Aus den Diskussionen, welche sich über das Wesen der Pflockstruktur früher entsponnen hatten, dürfte sich heute die vorwiegende Ansicht herausentwickelt haben, daß die sichtbare Mikrostruktur als das Resultat eines Umwandlungsvorganges anzusehen sei[1]). Hiermit soll nicht in Abrede gestellt sein, daß die Mikrostruktur primär und potentiell zum Wesen des Meliliths gehöre.

Die sonst in vielen melilithführenden Gesteinen auftretende Gelbfärbung des fraglichen Minerals ist zweifelsohne ein weit vorgeschrittenes Stadium einer Umwandlung, bei welcher, analog der Serpentinisierung des Olivins, eine Imprägnierung mit einem auf chemischem Wege erzeugten Eisenniederschlag (aus der Zersetzung des Magnetits stammend) erfolgt.

Bei den mir vorliegenden Melilithen fehlt nun das Erkennungszeichen der Gelbfärbung gänzlich, d. h. der Melilith ist hier als äußerst frisch anzusehen. Letztere Auffassung findet eben ihre Stütze in dem Umstand, daß die Mikrostruktur bei voller Lichtstärke nicht, dagegen bei abgeblen-

---

[1]) H. Rosenbusch und Wülfing: Physiographie, I, 2, 1905, S. 71 und 72.

detem Licht deutlicher in Erscheinung tritt. Ähnliche Hinweise bezüglich der Frische unserer Melilithe hat bereits GRUBENMANN gegeben[1]). Unter solchen Umständen wird es ohne weiteres klar sein, daß nur dort die Melilithe im Schliff augenfällig hervortreten werden, wo sie einen Vergleich mit dem Nephelin und mit dem Kanadabalsam zulassen. Ist dies am Rande öfters der Fall, so nimmt bei den mir vorliegenden Objekten die Möglichkeit nach der Mitte des Präparates ab, weil dort die Melilithe häufig eingeklemmt liegen zwischen den höher lichtbrechenden Augiten. Bei sehr undeutlich oder erst randlich erscheinender Pflockstruktur wird naturgemäß gegenüber den augitischen Nachbarn die Randstruktur verwischt werden. Blenden wir nun den Lichtkegel durch Senken des Polarisators ab, so wird die Mikrostruktur ebenso in Erscheinung gebracht, wie dies beim Vergleich zweier Medien mit geringer Differenz im Brechungsquotienten hinsichtlich ihrer Berührungskanten stattzuhaben pflegt.

Unter solchen Gesichtspunkten möchte ich den von GRUBENMANN gegebenen Hinweis dahin auffassen, daß das Auffinden und Identifizieren des Melilithes in unserem Basalt eines sorgfältigen Suchens bedarf.

Wäre dagegen der Nephelin so untergeordnet vorhanden wie STELZNER meint, dann müßte gerade er das schwer aufzufindende Mineral sein.

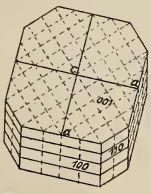


Fig. 1. Ideales Spaltstück n. 001.
——————— basale Spaltrisse
..... prismatische Spaltrisse

Wird nun durch vorherige Beschreibung eine gewisse Bestätigung für die Auffassung erbracht, daß es sich bei der sichtbaren Pflockstruktur des Melilithes um das Resultat eines mehr oder minder weit vorgeschrittenen Umwandlungsvorganges im Sinne ROSENBUSCHs handele, so möchte ich daraus noch einen weiteren Schluß ziehen.

[1]) a. a. O. S. 19.

Zur kristallographischen Charakteristik des Melilith gehört die Spaltbarkeit, einerseits nach der Basis (001), welche mikroskopisch allein als solche sichtbar ist in Tafeln ‖ c geschnitten. Andererseits eignet diesem Mineral eine niemals sichtbare Spaltung nach dem Prisma (110). Letztere muß theoretisch in Vertikalschnitten senkrecht stehen auf der basalen Spaltbarkeit. In Skizze 1 ist das Spaltensystem des Melilith schematisch dargestellt. Nun will mir scheinen, daß für den Umwandlungsvorgang die prismatischen Spaltrisse (punktierte Linien) die Leitrichtung abgeben, also die Pflockstruktur zunächst nichts anderes bedeuten mag, als die durch den Umwandlungsprozeß in Erscheinung gebrachte prismatische Spaltbarkeit.

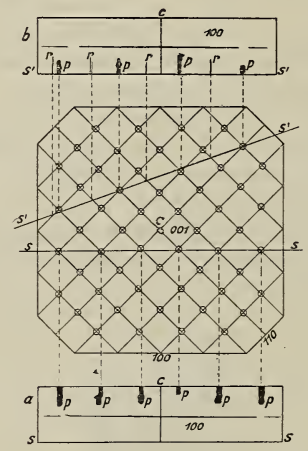


Fig. 2. Schema der prismatischen Spaltbarkeit.

a) Schnitt ‖ c und a (s — s) b) Schnitt ‖ c und ⁄ a (s' — s')

p = Pflöcke
r = Risse

Die unsichtbaren, aber vorhandenen Spaltrisse nach 110 müssen sich auf der Basisfläche schneiden (Fig. 2 Mitte). Wird nun den zersetzenden Agentien an den potentiellen Spaltrissen der Weg gewiesen, so treffen sie an den Schnittpunkten zweier Risse vier dort zusammenstoßende Kanten der benachbarten Spaltblättchen. Jede der 4 Kanten (senkrecht zur Zeichenebene verlaufend) wird rascher zerstört werden als eine Fläche. So müssen an Stelle der durch Kreischen in der mittleren Figur angedeuteten Kreuzungspunkte zylindrische

Kanäle entstehen. Legen wir einen Schnitt genau parallel zu einer a-Achse = s — s (Fig. 2 unten), so können entweder, wie hier angenommen, nur Kreuzungspunkte oder nur Einzelrisse getroffen werden. Erstere müssen sodann auf dem Längsschnitt als Zylinder, Schläuche, Keulen etc., die Risse dagegen als einfache Linien erscheinen. Ein zwischen beiden Möglichkeiten gelegener Fall ist in dem Schnitt (Fig. 2 oben) angenommen, der sich mit einer a-Achse endlich schneidet s′ — s′. Hier müssen sowohl Hohlräume als Risse im Querschnitt erscheinen, auf denen die Imprägnation durch Eisenlösungen erfolgen und die Gelbfärbung erzeugt werden kann.

Bei unserem Basalt ist nicht nur letzteres Stadium der Zersetzung nicht erreicht worden, sondern wir müssen unseren Melilith als frisch bis leicht angegriffen bezeichnen.

Bei Olivin erfolgt auf Spaltrissen (bezw. von ihnen ausgehend) die sekundäre Bildung des Serpentins; bei Melilith dagegen diejenige von Zeolithen, wofür sich schon früher eine Reihe von Forschern bezüglich der Erklärung der Pflockstruktur ausgesprochen haben.

Nun kennen wir aber in Eruptivgesteinen die Zeolithbildung als ein häufiges Zersetzungsprodukt aus basaltischen Gläsern. Warum sollte bei dem Melilith nicht während seines Aufbaues aus dem Magma primär in Richtung der prismatischen Spaltbarkeit eine Trennung der einzelnen Spaltblättchen durch Glassubstanz möglich sein? —

Diese Auffassung deckt sich übrigens mit der von Rosenbusch gegebenen Deutung der Pflöckchen als Glas, d. i. amorph erstarrter Teile des Gesteinsmagmas.[1]) Beginnt die Umwandlung der Glassubstanz in Zeolithe, so muß diese ihren Weg von den Flächen 001 bezw. 00$\bar{1}$ nach der Mitte der Längsschnitte nehmen.

Obige Erklärung des Umwandlungsvorganges erfährt hiermit folgende Modifikation: Nicht sind es die Spaltrisse als solche, welche in Erscheinung gebracht werden, sondern die zwischen den einzelnen Spaltblättchen lamellar eingeschalteten glasartigen Substanzen. Bei gänzlich frischen Melilithen werden diese als isotrope Interpositionen sich zu erkennen geben, aber dann auch nur mit besonderen Hilfsmitteln sichtbar werden[2]). Bei dem endgültigen Stadium der Umwandlung können schließlich schuppige Aggregate entstehen.

[1]) a. a. O. S. 71.

[2]) Daß sich auf den isotrop bleibenden Basisschnitten isotrope Lamellen nicht sichtbar machen lassen, ist selbstredend.

Nachdem wir uns nun davon überzeugt haben dürften, daß bei absolut frischen Melilithen das Kriterium der Pflockstruktur sich leicht der Beobachtung entziehen kann, so wird es auch nicht unwahrscheinlich, daß man früher, nachdem einmal der Melilith als solcher bekannt war, ihn leicht mit Nephelin verwechseln konnte, sofern man sich auf jenes Merkmal zu sehr verlassen wollte[1]).

Ist die negative Doppelbrechung beiden Mineralien gemeinsam wie in vorliegendem Gestein, so kann nur der verschiedene Wert jener optischen Konstanten einen Anhaltspunkt zur Unterscheidung abgeben. Daß aber bei dicken Präparaten diese feinen Unterschiede in der Doppelbrechung weniger deutlich in Erscheinung treten möchten, ist nicht in Abrede zu stellen. In sehr dünnen Schliffen lassen bekanntlich die Melilith-Schnitte ‖ c oft keine Doppelbrechung mehr erkennen. Sie fallen gerade dann durch ihre tief dunkelblauen Töne zw. gekreuzten Nicols sofort auf. Je dicker der Schliff, desto mehr nähern sich die Interferenzfarben des Melilith denjenigen des Nephelin und der Unterschied wird weniger deutlich.

Der Dünnschliff Nr. 24[2]) aus der Fueßschen Sammlung, auf welchen sich STELZNER bezieht, liegt mir vor. Derselbe zeichnet sich durch große Dicke aus, und der Melilith ist daher recht schwer zu erkennen.

Die Autorität STELZNERS und der von ihm zitierten Forscher ZIRKEL und LANG lassen an sich eine Bestätigung dafür, daß das vorgenannte Präparat reichlich Melilith enthalte, als überflüssig erscheinen. Auf Grund der Bilder, welche mir aus meinen neusten Präparaten entgegentreten, komme ich zu dem Ergebnis, daß die Grundmasse des größten Teiles unserer Basalte besteht aus: Augit, Nephelin mit Melilith und Magnetit (etc. vergl. S. 246).

Nach STELZNERS Charakteristik der Grundmasse würde das Eruptivgestein des Wartenbergs unter die Reihe der eigentlichen Melilithbasalte zu stellen sein.

Daß dies aber nicht richtig ist, wird schon durch die Stellung dargetan, welche ROSENBUSCH dem Gestein gegeben hat, nämlich in der Reihe der Nephelin-Melilithbasalte, womit gesagt ist, daß der Melilith nicht mehr als ein Hauptgemeng-

---

[1]) Gibt die Pflockstruktur auch in den weitaus überwiegenden Fällen ein gutes Erkennungszeichen ab, so kann ich dieselbe doch nicht für unter allen Umständen sicher halten.

[2]) a. a. O. auf S. 241 dieser Arbeit.

teil aufzufassen sei, sondern als ein charakteristischer Übergemengteil. Zu einer solchen Einreihung berechtigt aber nicht nur das relativ zu geringe Mengenverhältnis des Melilith gegenüber dem Nephelin, sondern auch der Kieselsäuregehalt = 36 — 38 %[1]), der für reinen Melilithbasalt zu hoch wäre. STELZNER erwähnt den „Schliff Nr. 24" als ihm zur Untersuchung überlassen, woraus ich entnehmen zu sollen glaube, daß ihm Handstücke vom Wartenberg bei Geisingen nicht vorgelegen haben. Wie leicht konnte ein Präparat von Devin bei „Wartenberg" in Böhmen (Melilithbasalt)[2]) als von unserem Wartenberg stammend angesehen werden! — Bei der auffälligen Verschiedenheit in dem Habitus des Nr. 24 gegenüber meinen Dünnschliffen erscheint die Möglichkeit eines Versehens in nicht zu weite Ferne gerückt.

Eine weitere Bestätigung hierfür darf ich STELZNERS Arbeit über den Elbenberg-Basalt in Hessen entnehmen, den er den melilithhaltigen Nephelin-Basalten des Hegau zur Seite stellt.[3]) Hiermit wird also die Ausscheidung der letzteren Gesteine als eine besondere Gruppe anerkannt. Der Wartenberg-Basalt ist aber auf Grund der mineralogischen Charakteristik des fraglichen Präparates dem Typus der Schwäbischen Alb-Basalte, d. i. den eigentlichen Melilithbasalten, eingereiht. Sämtliche spätere Veröffentlichungen dagegen verweisen unseren Basalt in die Gruppe des Hegau und Randen, woraus indirekt sich ergeben dürfte, daß der Schliff No. 24 nicht unserem Wartenberg entstammen kann, da er nur untergeordnet Nephelin enthält (nach STELZNER).

Die Serie von 20 Schliffen, die mir zur Untersuchung dienten, setzt sich zusammen:

1. Aus dreien von durch Verfasser im Herbst 1905 gesammelten Handstücken.

2. Aus 12 Stücken, die mir durch die Liebenswürdigkeit des Herrn Professors Dr. E. WÜLFING zur Verfügung gestellt wurden.

3. Aus 5 Schliffen von Material, welches mir durch gütigen Freundschaftsdienst im letzten Frühjahr übersandt wurde.

In meiner früheren Arbeit über den Wartenberg unterschied ich drei Stellen anstehenden Basaltes: Schloß-, Ruinen- und Spitzkopf-Basalt.

---

[1]) Tabelle: Analyse II.
[2]) Elemente etc. S. 375, Analyse V.
[3]) N. Jahrb. Min. 1883, I, S. 205.

Ferner wurden dort getrennt behandelt: Abhangsschutt vom SO.-Hange (Rothlauben) und kleine Aufschlüsse am Nordhang (s. Kartentafel).

Soweit nun die Fundorte der WÜLFINGschen Handstücke (bezw. Präparate) mit den meinigen sich als die gleichen feststellen lassen, ergibt sich folgende überraschende und übereinstimmende Tatsache;

1. Melilithführend:
   Ruinen-, Nordhang- und Spitzkopf-Basalt.
2. Melilithfrei:
   Schloß- und Rothlauben- (SO) Basalt.

Bevor wir auf die Unterschiede jener beiden Basaltarten eingehen, wollen wir mit der Besprechung der einzelnen Gemengteile der ersteren Art, als der Hauptmasse, fortfahren.

Perowskit.

Seitens der früheren Autoren wurde einstimmig als besonders auffallende Tatsache hervorgehoben, daß der Wartenbergbasalt sich durch seine Spärlichkeit an Perowskit auszeichne. — Meine neusten Präparate bestätigen diese Erscheinung. Sie gilt mir aber gleichzeitig als eine weitere Stütze für meine obigen Angaben, daß wir den Melilith nicht mehr als völligen Vertreter des Nephelin ansehen dürfen. Wäre letzteres der Fall, so wäre unser Basalt mit seinem geringen Perowskit-Gehalt als ein Unikum unter den melilithführenden Gesteinen anzusehen. Meines Erachtens steht die Menge des Perowskit in ganz normalem Verhältnis zu derjenigen des Melilith. Die Auffälligkeit besteht also nur gegenüber den eigentlichen Melilithbasalten. Die Randen-Gesteine führen weit reichlicher Perowskit aber auch entsprechend mehr Melilith. Während dort letzterer sehr häufig als Einsprengling bezeichnet werden muß, bildet er am Wartenberg ausschließlich einen Grundmassengemengteil; daß überdies der Perowskit noch an den Einschlüssen in dem Melilith teilnehmen dürfte, können wir durch GRUBENMANN als erwiesen erachten.

Augit.

Er bildet denjenigen Gemengteil, welchem der Löwenanteil an der mineralogischen Zusammensetzung zufällt. Von den zwei Generationen, in denen er auftritt, ist die ältere (intratellurische) gekennzeichnet durch die reichlichen größeren Einsprenglinge von meist idiomorpher Begrenzung. Sie er-

weisen sich durchweg als Titanaugite mit dunklen Farbentönen (braun bis violettblau) und lassen ausgezeichnet die Sanduhrstrucktur erkennen. Die sehr große Bisektricen-Dispersion von fast 2^0 [im Maximum auf dem prismatischen Anwachskegel m = 110, $c : c_\rho < c : c_v$ [1]) und $\varrho > v$ [2])] weist auf einen relativ hohen Gehalt an Alkali hin.

Die von GRUBENMANN angeführten Schwankungen in den Auslöschungsschiefen (an ein und demselben Individuum) von 8^0 beziehen sich auf die Verschiedenheit jener optischen Konstanten für Kern und Anwachskegel. Nahezu den gleichen Wert (sogar bis 9^0) habe ich als Maximalunterschied in den Auslöschungsschiefen gefunden:

	$c : c_\rho$	$c : c_v$	$c : c_v - c : c_\rho$
Kern (K)	$59^0\,15'$	$60^0\,30'$	$1^0\,15'$
Pyramide (s)	51^0	$52^0\,20'$	$1^0\,20'$
Prisma (m)	$59^0\,50'$	$61^0\,20'$	$1^0\,30'$

Die Zugehörigkeit der jüngeren Augite der Grundmasse, welche meist in länglichen Täfelchen erscheinen, zu der Art der Titanaugite wird indirekt erwiesen durch die Möglichkeit, bei fortgesetzter Behandlung mit Salzsäure das Gesteinspulver völlig in Lösung bringen zu können. Diese Zersetzbarkeit durch Säure eignet allein dem Titanaugit[3]) — Pleochroismus fehlt gänzlich. Eine 14stündige Behandlung mit verdünnter kochender Salzsäure hatte über 80 Proz. des Pulvers in Lösung gebracht. Der noch ungelöste Augit wurde bei weiterer Behandlung völlig zerstört.

Bei einem weiteren Versuch wurde das Gesteinspulver zunächst von der Hauptmenge der in HCl löslichen Kieselsäure befreit und der Rückstand nun mit ziemlich starker Salzsäure gekocht. Mittels des ausgewaschenen und im Luftbade bei 110^0 getrockneten Rückstandes, wurden Präparate in Öl hergestellt. U. d. M. sind die ungelösten Bestandteile zum größten Teil isotrop und geringer lichtbrechend als das Öl, dessen Brechungsexponent dem Kanadabalsam fast gleichkommt. Es handelt sich also wohl um ungelöste Kieselsäure. Da einige dieser Individuen schwache Doppelbrechung erkennen lassen, so dürfte vielleicht Opal-Bildung vorliegen. Einzelne Perowskite, wenig Augite und Olivine waren noch vorhanden, welche sich jedoch bei weiterer $1^1/_2$stündiger Behandlung in

---

[1]) AL. SIGMUND, in: Tschermaks Min. Pet. Mitt. XV, 1896, S. 375.
[2]) Physiographie I, 2, 1905, S. 210.
[3]) EDW. C. E. LORD: Basalte des Fichtelgebirges. Heidelberg 1894.

starker Säure lösten. Die Ölpräparate zeigten nunmehr einige dunkelbraune, stark lichtbrechende Körnchen von oktaedrischem bis unregelmäßigem Querschnitt. Dieser verbliebene Rückstand wurde der Kali-Salpeter-Schmelze unterworfen: der wäßrige Auszug zeigte eine deutliche Gelbfärbung. Bei völliger Abwesenheit von Eisen, kann diese Farbe nur als von Chrom herrührend gedeutet werden.

Chromit (Picotit?) dürfte somit als nachgewiesen gelten.

GRUBENMANN gibt diesen Gemengteil vermutungsweise und optisch nicht mit Sicherheit feststellbar an, und zwar deutet auf ihn der Chrom-Gehalt der Analyse. Mikroskopisch scheint er sich in der Tat, vielleicht infolge der massenhaften opaken Magnetitkörnchen, der Beobachtung zu entziehen. Gelegentlich der chemischen Besprechung werden wir noch ergänzend auf den Chromit zurückzukommen haben.

Im übrigen bedürfen die früheren GRUBENMANNschen Besprechungen des Augits, des melilithführenden Gesteins, keines Zusatzes.[1])

Olivin.

Er erscheint durchweg in einer Generation und herrscht als Einsprengling gegenüber dem spärlicher in intratellurischer Ausbildung auftretenden Pyroxen.

Wie schon eingangs erwähnt, ist er von seltener Frische; die meist nach $\infty P \bar{\infty}$ (100) und $\infty P \breve{\infty}$ (010) getroffenen Querschnitte sind im allgemeinen idiomorph begrenzt bei wechselnden Farben-Tönen von einem bläulich-weiß bis zu orange- bis rotgelb. Die Spaltrisse sind meist gut wahrnehmbar, selbst solche nach 0 P (001).

Korrosionserscheinungen in größerem Maßstabe treten vorzugsweise in dem Basalt des NO-Hanges (Spitzkopf) auf, woselbst öfters nur die eine Kristallhälfte erhalten geblieben und die Grundmasse so weit eingedrungen ist, daß der Olivin-Rest jene wie eine Klammer umfaßt, ohne selbst aber die geringsten Anzeichen von Zersetzung erkennen zu lassen. Eine Serpentinisierung macht sich überhaupt nur an bereits angewitterten Handstücken geltend, die aus Leseblöcken geschlagen sind.

Die Winkel der optischen Achsen sind von einer Größe, daß selbst bei senkrecht zur spitzen Bisektrix geschnittenen Individuen eine Messung mit den gewöhnlichen Hilfsmitteln nicht angängig ist. Selbst bei Anwendung von Methylenjodid waren die Achsenaustritte in der Diagonalstellung gegen die

[1]) H. ROSENBUSCH: Elemente der Gesteinslehre, S. 375c.

Nicol-Hauptschnitte nicht ins Gesichtsfeld zu bringen. Der Wert jenes Winkels liegt zwischen 89° und 92°. Bei dem positiven Charakter und der kleineren Dispersion für rote Strahlen ($\varrho < v$) dürfte ein Olivin mit einem FeO-Gehalt von höchstens 10% vorliegen. Die hohe Widerstandsfähigkeit des Olivins gegen Säure deutet auf einen noch geringeren Eisengehalt hin. Bei der besprochenen Lösung des Gesteinspulvers in verdünnter Salzsäure waren nach 9 stündiger Behandlung noch Olivine sichtbar (75% des Pulvers waren bereits gelöst), die nach weiteren 5 Stunden gänzlich zersetzt waren.

Die von KALKOWSKY[1]) und späteren Autoren häufig gerade in den Randenbasalten nachgewiesenen Durchkreuzungszwillinge nach $P\breve{\infty}$ (011) haben sich auch hier bestätigt gefunden; daneben stellt sich Zwillingsbildung nach $\frac{1}{2}P\breve{\infty}$ (012)[2]) ein.

Bezüglich der weiteren Gemengteile (vergl. S. 246) verweise ich auf GRUBENMANNs Ausführungen.

Der melilithfreie Basalt (Schloß und Rothlauben).

Dieser unterscheidet sich von den anderen nicht allein durch das Fehlen des Melilith und Perowskit, sondern durch seinen abweichenden Habitus überhaupt.

Die Grundmasse besteht aus Augit, Nephelin mit Magnetit und Apatiten; letztere erreichen stellenweise solche Dimensionen, daß man sie fast zu den Einsprenglingen rechnen kann. Lange schmale Leisten, meist terminal gerade endigend, lassen die Querabsonderung schön erkennen. Der Pyroxen ist hier in zweierlei Varietäten vorhanden. Der Titanaugit herrscht auch hier und zeigt gegenüber demjenigen in dem melilithhaltigen Basalt gleiches optisches Verhalten. Daneben lassen sich in der Grundmasse zahlreiche Augitschnitte erkennen, deren Tafelform meist gedrungener ist, und welche durch lichtere Farben auffallen. Während die intratellurischen Individuen der Titanaugite meist nur geringe Dimensionen haben, erreichen diejenigen der anderen Pyroxenart Größen, die gegen die der Olivineinsprenglinge nicht zurückstehen, und sind öfters schwach korrodiert. Ihre Farben zwischen $\times$ N sind blaugrau bis schmutzig-graugelb bei oft konzentrisch-schaligem Bau. Die kaum zu erkennende schwache Bisektricen-Dispersion und Auslöschungsschiefe 40 bis 45° (c : c)[3]) und b = $\breve{b}$ deutet auf diopsidischen Augit

[1]) Zeitschr. f. Kryst. X, 1885, S. 17.
[2]) RINNE: Sitz. Ber. Ak. Wiss. Berlin **46**, 1889, S. 1011.
[3]) Physiographie I, 1905, S. 209.

hin. Dementsprechend läßt sich das Gesteinspulver nicht völlig durch HCl in Lösung bringen, sondern zerfällt in einen löslichen und einen aufzuschließenden Teil. Der Kieselsäuregehalt aus dem Mittel dreier Bestimmungen ergab 40,35 %, womit der optische Befund eine gewisse Bestätigung erfahren dürfte.

Was den Olivin anbetrifft, so ist er im wesentlichen in beiden Basaltarten als gleichgeartet zu bezeichnen, nur läßt sich der Winkel der optischen Achsen als etwas kleiner feststellen, so daß ich einen Eisengehalt bis zu 13 % annehmen darf. Zwillingsbildungen nach 011 scheinen ganz zu fehlen, solche nach 012 dagegen sind stellenweise vorhanden.

Es erscheint notwendig, daß wir hieran anschließend auf meine Bemerkung in der früheren Arbeit[1]) zurückkommen, hinsichtlich der rostroten Färbung des Klippenbasaltes am Spitzkopf (NO-Hang). Grubenmann schreibt diese rostrote Rinde[2]) der Zersetzbarkeit des Olivins zu. Hiergegen spricht jedoch die Widerstandsfähigkeit unseres Olivins gegen Säure und die sie bedingende Eisenarmut. Wenn für diese rote Rinde der Olivin verantwortlich zu machen wäre, weshalb sollte diese Erscheinung nicht auch an den anderen, den Verwitterungseinflüssen ausgesetzten Basalten des Wartenbergs in Erscheinung treten? — Ich halte meine damalige Auffassung heute aufrecht, wonach die fragliche Verwitterungserscheinung lediglich von den Eisenoolithen herrühre, welche sich wie eine Schale um den eigentlichen Basalt herumlegen. Gerade während oder nach frisch fallendem Regen tritt die rote Eisenfärbung am deutlichsten zutage, und in der Trocknis fallen die Eisenkügelchen aus ihren Hohlräumen, während der Olivin auch hier im Inneren des Basaltkernes seine große Frische bewahrt.

Glimmer (Biotit).

Derselbe ist, analog den früheren Beschreibungen, auch in meinen sämtlichen Präparaten in wechselnden Mengen vorhanden. Er bildet den einzigen Gemengteil, welcher quantitativ und qualitativ in unseren beiden Basaltarten identisch vertreten ist, meist in Lappen oder schuppigen Aggregaten. Magnetit bleibt an Menge hinter der des melilithhaltigen Gesteins zurück.

Solchen, eine deutliche Sprache redenden Hinweisen gegenüber, dürfte kaum ein Zweifel mehr obwalten, daß sicher-

---

[1]) Rosenbusch-Festschrift 1906, S. 255.
[2]) a. a. O., S. 18.

lich wenigstens ein Teil des Gesteins vom Schloß und Rothlauben (SO-Hang) als ein melilithfreier Nephelinbasalt anzusprechen sein dürfte.

Durch letzteres Ergebnis findet meine frühere Behauptung ihre Bestätigung, daß der Basalt des SO-Hanges ein Denudationsprodukt des Schloßbasaltes sei.[1])

Bezüglich der kleinen Aufschlüsse am N-Hang wird dagegen dargetan und später noch näher besprochen werden, daß ihre Basalte gegenüber meiner früheren Vermutung nur bedingtermaßen demjenigen des Schloßparkes zugehörig aufgefaßt sein wollen.

Der Spitzkopfbasalt erfordert eine eigene eingehende Besprechung. Einen Schliff hiervon könnte man leicht als einem kristallinen Kalk entstammend ansehen, wenn nicht in dem Karbonatmosaik einzelne magmatische Felder erhalten wären. Ein zweites Präparat aus demselben Handstück, senkrecht zu ersterem geschnitten, zeigt nur zur Hälfte Karbonatentwicklung. Die an beiden Objekten erhalten gebliebene magmatische Grundmasse erweist sich als völlig identisch mit derjenigen der übrigen melilithführenden Basalte des Wartenbergs. Einzelne Einsprenglinge von Augit und Olivin haben ihre idiomorphe Begrenzung bewahrt, sind aber bis ins Innere hinein völlig in Karbonate umgewandelt, so daß wir hier füglich von Pseudomorphosen von Karbonaten nach den betreffenden Silikaten sprechen können.

Wenn aber schon jene beiden Mineralien der gänzlichen Metamorphosierung zum Opfer fallen konnten, wie viel mehr müssen wir dies für den Melilith erwarten?

In den Grundmasseresten fallen einzelne rechteckige isotrop bleibende Kristalldurchschnitte auf, die ich für Melilithquerschnitte halten möchte. Stelzner und Grubenmann heben gerade das häufige Vorkommen der länglich rechteckigen Querschnitte im Wartenbergbasalt hervor.

Ferner sind einige Individuen vorhanden, welche nach ihrer randlichen Begrenzung den Längsschnitten des Melilith entsprechen. Parallel den Längskanten, ist deutlich je ein scharfer Spaltriß zu erkennen, und bei gesenktem Polarisator tritt eine sehr verwischte Mikrostruktur auf, welche große Ähnlichkeit mit derjenigen des Melilith hat. Bei $\times$ N fallen jedoch die hohen Interferenzfarben, wie sie den Karbonaten eigentümlich sind, auf, sodaß es auf optischem Wege ebenso wenig möglich wäre, die Identifizierung des Melilith durch-

[1]) E. Becker: a. a. O. (Festschrift).

zuführen, wie bei den Augiten und Olivinen, falls eine randliche Begrenzung ausbleiben würde.

Dagegen verleiht die Tatsache, daß um die fraglichen Längsschnitte zahlreiche Perowskite sich scharen, der Auffassung eine Stütze, daß auch dieser Basaltteil Melilith geführt habe, der einer Umwandlung anheim gefallen sei.

Die Schliffe vom Spitzkopfbasalt weisen nun vielfach drusenartige Partien mit divergent strahlig gestellten, spiesigen Mineralausfüllungen auf, welche ich für Zeolithe halten möchte. Daß bei der äußerst spärlich auftretenden Glasbasis in unserem Basalt die Zeolithbildung z. T. vielleicht aus Melilith entstanden sei, dürfte nach früher Gesagtem nicht von der Hand zu weisen sein.

Leop. v. Buch bezeichnete bei Besprechung seines Posidonien-Fundes[1]) den Basalt des NO-Hanges als Gang. Der gleichen Auffassung begegnete ich in Notizen des Herrn Professor Wülfing gelegentlich seiner Studien über die Basalte des Hegau und Randen, welche unveröffentlicht geblieben sind, und mir zur Einsicht gütigst überlassen wurden.

Bezüglich dieses von mir unter dem Namen „Spitzkopfbasalt“ behandelten magmatischen Teiles muß ich mich der Auffassung anschließen, daß es sich um eine intrusive (Gang-) Erscheinung handeln dürfte, die gegenüber den beiden Eruptionsschloten eine geologische Sonderstellung einnimmt.

Die starke Imprägnierung mit Karbonaten und die in meiner früheren Arbeit besprochenen Kontakterscheinungen an den Eruptionsbreccien des Spitzkopfbasaltes[2]) sind geeignet, sich gegenseitig zu ergänzen, und zwar zu der Erscheinung einer exomorphen Kontaktwirkung im Verein mit einer endomorphen. Mit Rücksicht auf dieses Phänomen konnte eine Prüfung nicht unterlassen werden, mit welchen Arten von Karbonaten wir es bei den umgewandelten Gemengteilen zu tun haben. Die Untersuchung u. d. M. erbrachte bei dem völligen Mangel an Spaltrissen und Zwillingslamellen den Verdacht, daß vorzugsweise Dolomitspat ($Ca\,Mg\,C_2O_6$) vertreten sei. Die verschiedene Licht- und Doppelbrechung der Karbonatgebilde gegeneinander deutete auf mindestens zweierlei Arten hin.

Das feingepulverte Gestein wurde in der Kälte mehrmals mit schwacher Essigsäure behandelt, bis eine Kohlensäure-

---

[1]) Leonh. Jahrb. 1832, S. 224. E. Becker, in dieser Zeitschrift 57, 1905, Briefl. Mitteilungen S. *454*.

[2]) a. a. O. S. 256.

Reaktion selbst bei gelindem Erwärmen nicht mehr stattfand. Dieselbe Pulverprobe wurde, nach sorgfältigem Auswaschen, mit verdünnter Salzsäure übergossen. Während in der Kälte eine Reaktion ausblieb, stellte sich eine solche bei gelindem Erwärmen lebhaft ein. Diese Behandlung wurde auf dem Wasserbade bei mäßiger Dampfentwicklung fortgesetzt, bis auf Zusatz von neuer Säure keine Reaktion erfolgte. Letztere trat erst deutlich wahrnehmbar ein, nachdem durch Erwärmen auf offener Flamme nahezu Siedetemperatur erreicht war.

Dieser Versuch ergibt die Anwesenheit von Kalzit [$CaCO_3$], Dolomit [$CaMgC_2O_6$] und Magnesit [$MgCO_3$][1]).

Nach Behandlung des Schliffes mit verdünnter Essigsäure zeigte sich in den umgewandelten Einsprenglingen ein Teil der Karbonate ausgelaugt; in dem Pyroxen am wenigsten, in dem Olivin fast ganz. Die restierenden Karbonate des ersteren erweisen sich zunächst als Dolomit, neben dem noch einzelne Individuen mit starkem Relief sich abheben (Magnesit).

Die bei dem Olivin verbliebene Karbonatbildung möchte ich wegen ihrer hohen Licht- und Doppelbrechung ebenfalls für Magnesit halten.

Es ergibt sich somit, daß der Pyroxen nur zum geringsten, der Olivin dagegen zum größten Teil zu Kalzit umgewandelt war.

Auch abgesehen von den Einsprenglingen, zeigt das Gesteinspräparat nach der Essigsäure-Einwirkung zahlreiche Lücken an Stelle des einstigen Kalzits, während einige, gut begrenzte Individuen durch ihre hohe Licht- und Doppelbrechung für Magnesit anzusprechen sein dürften.

Diejenigen Gemengteile unseres Basaltes, welche die Lieferanten der für die Karbonatbildung erforderlichen, stofflichen Bestandteile darstellen, sind Augit, Olivin und Melilith. Letzterer wird nach früheren Erfahrungen meist in faserige Aggregate umgewandelt, die infolge ihrer ziemlich hohen Doppelbrechung für Zeolithe gehalten werden. Nebenbei muß er aber bei seiner leichten Angreifbarkeit durch Säuren Kalk und Magnesia abgeben, die bei Anwesenheit von vulkanischen CO_2-Dämpfen zu Karbonaten gebunden werden.

Der Olivin liefert bekanntlich in den meisten Fällen Kalzit und nur untergeordnet Magnesit. (Verdrängungspseudo-

---

[1]) Kalte verdünnte Essigsäure zerstört den Kalzit völlig. Dolomit und Magnesit werden von jener Säure nicht angegriffen, von Salzsäure dagegen ersterer bei gelindem und letzterer bei starkem Erwärmen. Wir besitzen mithin in dieser Methode eine Möglichkeit, die drei kohlensauren Mineralien nebeneinander nachzuweisen, falls die optischen Merkmale im Stiche lassen. Vergl. L. Milch: Centrbl. Min. 1903, S. 505.

morphosen).[1]) Die Hauptmenge des nachgewiesenen Dolomitspates müssen wir daher auf Kosten des Pyroxen setzen, welcher als Titanaugit im Mittel 11 Proz. MgO enthält.

In vielen Fällen ist die Kalzit-Bildung in Eruptivgesteinen auf Infiltration[2]) aus benachbarten, kalkreichen Gesteinen zurückzuführen. Im vorliegenden Falle glaube ich jedoch, daß bei der Umbildung eine Zufuhr von außen an Kalk und Magnesia in das Magma nicht notwendig angenommen werden muß, da ja die oben angeführten drei Gemengteile genügende Mengen jener Elemente (bezw. Verbindungen) als Silikate in sich bergen zur Bildung der entsprechenden Karbonate.

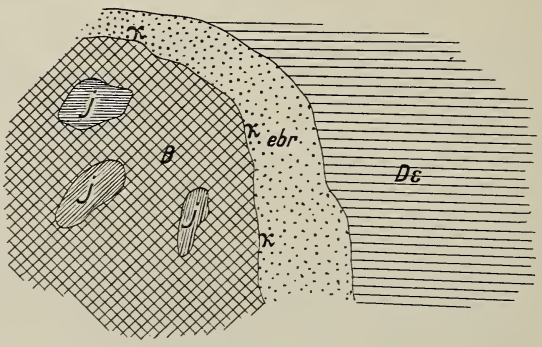


Fig. 3. Kontakt am Spitzkopfbasalt.

J = Juraeinschlüsse ebr = Eruptionsbreccie
B = Basalt k = - kontaktmetamorph
Dε = Dogger-Epsilon

Bezugnehmend auf die Besprechung der Kontaktverhältnisse am Spitzkopfbasalt[3]) in meiner früheren Arbeit, erinnere ich daran, daß von dem magmatischen Kern nach außen gehend, folgende Reihenfolge besteht: (Textfig. 3) Basalt (B) mit jurassischen Einschlüssen (j), dann Eruptionsbreccie (ebr) und außen Schichten des oberen Dogger (Dε).

Bezüglich der Breccie konnten wir wahrnehmen, daß am Kontakt mit dem Basalt ein kristallines Kalkzement besteht, das nach außen zerreiblich, grusig wird.

Die vorzugsweise tonig entwickelten, durchbrochenen Dogger-Schichten können für den Ausgangspunkt einer Kalk-

[1]) Rosenbusch: Physiographie I, 2, 1905, S. 101 und 158.
[2]) Physiographie, I, 2. 1905, S. 101.
[3]) Rosenbusch-Festschrift, S. 256.

imprägnation nicht in Anspruch genommen werden, da sie überdies von dem Basalte getrennt sind durch die Eruptions-Breccien. Letztere weisen eine Mächtigkeit von 0,50 m im Maximum auf, von der kaum die Hälfte durch das Magma zur kristallinen Modifikation übergeführt wurde.

Wir haben aber gesehen, daß das Magma an dieser Stelle als intrusiv zu betrachten sei, d. h. ohne an den Tag gelangt zu sein.

Die CO_2-haltigen Thermaldämpfe konnten somit nicht in die Atmosphäre entweichen. Die von dem Magma beim Empordringen an den Wänden der Spalte bezw. des Hohlraumes vorgefundene (jurassische) Eruptionsbreccie bestand bereits in ihrem Zement aus Kalzit (event. auch Dolomit). Bei der Herbeiführung des kristallinen Zustandes aus dem amorphen wird meines Erachtens hauptsächlich das nötige Kristallwasser nebst etwas Kohlensäure den Thermaldämpfen entzogen, während die Hauptmenge letzterer Säure bei dem Mineralaufbau des erstarrenden Magmas beteiligt sein muß.

Nun zeigen sich augenfällig gerade die intratellurischen, d. h. die in vulkanischer Tiefe gebildeten und emporgetragenen Gemengteile karbonatisiert. Die vom flüssigen Magma absorbierte Kohlensäure verdrängt aus den Silikaten die Kieselsäure und bindet Kalk und Magnesia zu deren Karbonat-Verbindungen. Da keinerlei Quarzbildung in unseren Präparaten festzustellen ist, so dürfte die freigewordene Kieselsäure zu sekundärer Bildung von kalkhaltigen Silikaten Verwendung gefunden haben, womit vielleicht für die reichliche Zeolithbildung eine Erklärung gegeben wäre.[1])

Früher wurde bereits hervorgehoben, daß die Karbonat-Gemengteile die sonst für die Diagnose des Kalzits so charakteristische Zwillingsstreifung vermissen lassen, deren Entstehung von STELZNER[2]) als Ergebnis einer Druckwirkung gedeutet wurde. Das gänzliche Ausbleiben dieses Charakteristikums möchte ich als einen Hinweis ansehen, daß die Erstarrung des Spitzkopfbasaltes ohne Druckerscheinungen vor sich gegangen sei.

Daß es sich bei der besprochenen Karbonatisierung nicht um eine Folge der Verwitterung handelt, wird erwiesen durch die Erhaltung des Idiomorphismus der umgewandelten Einsprenglinge.

---

[1]) Ein Teil der Zeolithe wäre demnach als Umwandlungsprodukte (nicht im Sinne einer Verwitterung) des Melilith, ein anderer als sekundäre Neubildung anzusehen.

[2]) Bemerk. über Gesteine des Altai in COTTA: Der Altai, Leipzig 1871, S. 57 der Sonderabdrücke.

Es erübrigt noch, die kleinen Basaltaufschlüsse am Nordhang ins Auge zu fassen, von denen ich nach ihrer topographischen Lage früher schließen zu sollen glaubte, daß sie eine tiefere Fortsetzung des Schloßbasaltes seien.

Der mikroskopische Befund zeigt aber jene Basaltteile mit Melilith erfüllt, während er den Präparaten des Schloßbasalts (wie der Perowskit) gänzlich mangelt.

Letztere Präparate sind jedoch dem nach Süden gekehrten Rande des Schloßbasalt-Gebietes entnommen, während die Basalt-Aufschlüsse am Nordhang ca. 400 m in horizontaler Richtung nordwärts gelegen sind.

Mit Ausnahme des Süd- und Südostrandes ist aber der Schloßbasalt durch Kunstanlagen völlig der Beobachtung entzogen.

Der Ruinenbasalt stellt sich als ein melilithführender Nephelinbasalt dar und desgleichen derjenige der Aufschlüsse des Nordhanges.

Es wäre als eine höchst sonderbare Erscheinung anzusehen, wenn nun der Schloßbasalt ein gänzlich anderes Magma, d. h. ein reiner Nephelinbasalt, wäre, wie es durch die von dort stammenden Präparate für die betreffende Stelle scheinbar dargetan wird. Die Vermutung liegt vielmehr nahe, daß die durch die Kunstbauten dem Blick entzogenen Hauptmassen des Schloßbasaltes ebenfalls als melilithführendes Gestein sich erweisen dürften, in das Nachschübe von reinem Nephelinbasalt mit höherer Azidität erfolgt seien, von denen am Südrande gerade ein Teil der Beobachtung zugänglich ist.

So ungewiß die Stützpunkte sein mögen für meine zuvor gegebene Auffassung hinsichtlich des Schloßbasaltes, zumal der Beweis für das Vorhandensein eines melilithführenden Teiles sich auf rein negativen Anzeichen aufbaut, so gerechtfertigt scheint mir doch der Rückschluß aus den melilithfreien Teilen zu sein.

Weit gesuchter und unwahrscheinlicher dürfte der Schluß sein, den man aus den melilithfreien Präparaten ziehen wollte, der ganze Schloßbasalt bestehe aus Nephelinbasalt. Dann wären die räumlich noch nicht um 100 m getrennten Schlotbasalte des Wartenbergs als gänzlich verschiedene Magmen aufzufassen.

Wie sollte sich aber dann die Melilithführung der kleinen Basaltaufschlüsse des Nordhanges erklären lassen, die ihrer Lage nach nicht dem Ruinen-Zylinder, sondern dem Schloßbasalt zuzugehören scheinen? —

Für jene bliebe nur noch die Möglichkeit offen, sie mit dem Gang am Spitzkopf in Verbindung bringen zu wollen,

wofür aber die topographischen Verhältnisse keine Anhaltspunkte liefern. Die in meiner früheren Arbeit angedeutete Vermutung, daß nicht weit unter der Spitze des Wartenbergkegels ein gemeinsamer lakkolithartiger Massenbasalt liege, von dem die heute zutag ausgehenden Schlote (bezw. Gang) ihre Ausgangspunkte genommen haben dürften, wird durch meine neuerlichen Feststellungen in keiner Weise alteriert.

Auf Grund des mikroskopischen Befundes wollen wir kurz zusammenfassen:

1. Die Wartenbergbasalte, welche an drei Stellen die Dogger-Formation durchbrochen bezw. intrusiert haben, bestehen ihrer Hauptmasse nach aus melilithhaltigem Nephelinbasalt.

2. Neben diesem ist reiner Nephelinbasalt mit 40 Proz. SiO_2 vorhanden, über dessen quantitatives Verhältnis gegenüber der anderen Gesteinsspezies, leider aus erwähnten Gründen ein sicheres Urteil sich zu bilden, vorläufig unmöglich gemacht wird.

Auf die Fragen, die genetische Beziehung der beiden Basaltarten betreffend, werden wir an anderer Stelle noch zurückzukommen haben.

Der stoffliche Bestand unseres melilithhaltigen Basaltes ergibt sich aus der GRUBENMANNschen Analyse (I d. Tabelle) und der neusten (II), welche Herr Professor M. DITTRICH die Freundlichkeit hatte auszuführen. Die Probe zu dieser wurde dem Ruinenbasalt entnommen; daß jene Analyse sich ebenfalls auf das melilithhaltige Gestein bezieht, ergibt sich aus der allgemeinen Übereinstimmung, sowohl mit der neusten vom Wartenberg als auch mit derjenigen Analyse, welche Herr Dr. PAUL-Sidney in seiner soeben erschienenen Dissertation ausgeführt und niedergelegt hat. Sie betrifft einen Melilith-Nephelinbasalt von Tasmanien und ist zum Vergleich hier beigefügt (III).

Während die Differenz von 1,5 Proz. Kieselsäure zwischen I und II ohne Belang sein dürfte, läßt der absolute Wert von 38 Proz. $Si\,O_2$ die Stellung, welche dem Wartenberg-Basalt in der Systematik zuerkannt werden muß und wurde, als völlig gerechtfertigt erscheinen.

In den Beträgen für Eisen ($Fe_2O_3 + FeO$) und Al_2O_3 liegt die alleinige Übereinstimmung. Für $Mg\,O$ ist mit 15 Proz. (II) der mittlere Wert bei der in Betracht kommenden Gesteinsspezies erreicht, wofür GRUBENMANN (I) den außerordentlich hohen Betrag von 18 Proz. angibt, der selbst den Durchschnittswert für Melilithbasalte und Alnöite übersteigt.

Der neuerdings festgestellte Kalk (Ca O) kommt allerdings denjenigen der Melilithtypen nahe, muß aber bei der bestehenden Azidität unseres Gesteins auf besondere Verhältnisse zurückzuführen sein, da der Melilithgehalt zu gering ist, um hierfür allein verantwortlich gemacht werden zu können.

Daß überhaupt der Kalkgehalt nicht einen Rückschluß zuläßt, welcher Spezies eines der in Rede stehenden basaltischen Gesteine zugehören möchte, ergibt sich aus dem Umstand, daß ja die Nephelinbasalte (ohne Melilith) bis zu 15 Proz. Ca O führen, während andererseits dieser chemische Bestandteil bei den melilithhaltigen Nephelinbasalten bis zu 10 Proz. sinken und wieder bis 16 Proz. steigen kann, wie die beigefügte HILLEBRANDsche Analyse (IV) beweist. Bei der großen Frische der zur Analyse (II) verwendeten Probe (CO_2 ist nicht vorhanden) muß der hohe Wert für Wasser wohl auffallen. Es wäre nicht undenkbar, daß die reichlich nachgewiesenen Zeolithbildungen, die auch makroskopisch auf Drusen am Ruinenbasalt häufig sind, wie GRUBENMANN schon hervorhob, den Überschuß an Wasser bedingen möchten[1]). Dieser im Verein mit den relativ hohen Werten für SiO_2 und Ca O läßt sich vielleicht aus der Konstitution jener wasserhaltigen Kalksilikate erklären.

Der Alkali-Gehalt von noch nicht 3 Proz. (zusammen) kommt dem HILLEBRANDschen (IV) gleich. Überhaupt zeigt letztere Analyse eine außerordentliche Übereinstimmung mit der DITTRICHschen (II). Die größte und meines Erachtens bedeutungsvollste Verschiedenheit liegt jedoch in den abweichenden Resultaten für TiO_2 und Cr_2O_3 in II, III und IV gegenüber denjenigen in Analyse I.

Von vornherein mußte der von GRUBENMANN gefundene Wert von 8,38 Proz. TiO_2 befremdend erscheinen.

Dieser stoffliche Bestandteil kann nur geliefert werden von folgenden Mineralien:

1. Titanaugit,
2. Perowskit,
3. Ilmenit,
4. Titaneisenglimmer.

Da unsere Pyroxene des melilithhaltigen Basaltes, von dem in diesem Abschnitt allein die Rede sein kann, durchweg dem Titanaugit angehören, so darf ein hoher Gehalt an

---

[1]) Wir sehen, daß die Zeolithbildung keineswegs als Maßstab für den Grad der Verwitterung eines Gesteins gelten kann. Diese Mineralien können also auch lokal entstehen, und das Gestein im übrigen seine frische Konstitution bewahren. Vergl. auch meine Dissertation: Der Roßbergbasalt bei Darmstadt, Halle 1904, S. 65.

TiO_2 des ganzen Gesteins immerhin zu erwarten sein. Bei allen uns bekannten Augit-Analysen[1]) wird als Maximalwert für TiO_2 (bei 100 Proz. Augit-Substanz) noch nicht 4 Proz. erreicht. Nehmen wir an, daß der Augit 80 Proz. unseres Gesteins ausmache, welche Zahl sicherlich zu hoch gegriffen ist, dann wäre dennoch ein TiO_2-Gehalt von 8,38 Proz. kaum zu rechtfertigen.

Der Perowskit ist in unserem Gestein zu gering an Menge, um den aus dem Augit stammenden TiO_2-Gehalt bedeutend erhöhen zu können. Selbst wenn wir den unwahrscheinlichen Betrag von 1 Proz. TiO_2[2]) auf Kosten des Perowskit setzen wollten, so entfielen auf den anderen Gemengteil immer noch über 7 Proz.

Ilmenit ist weder durch Vorgang noch durch meine neuesten Untersuchungen nachgewiesen worden.

Für die Möglichkeit, daß der vorhandene Biotit ein Titaneisen-Glimmer sein möchte, könnte vielleicht die nelken- bis krappbraune Farbe sprechen. Bei dem Mangel einer kristallographischen Begrenzung ist eine Entscheidung auf optischem Wege nicht zu erbringen. Geben wir einmal selbst jene Möglichkeit zu, so wäre dennoch der zitierte TiO_2-Gehalt zu hoch zu nennen.

Der gleiche Zweifel trifft für den von GRUBENMANN angegebenen Cr_2O_3-Gehalt (= 2,90) zu.

Die Bringer dieser chemischen Verbindung sind der von mir nachgewiesene Chromit (Pikotit?) und event. der Augit, für dessen Chromführung sich GRUBENMANN ausgesprochen hatte.

Der Chromit wurde vom Verfasser quantitativ zu etwas mehr als 1 Proz. festgestellt. Zu diesem Zwecke wurde eine abgewogene Menge des Gesteinspulvers so lange mit HCl behandelt, analog dem früheren Verfahren, bis alle Augite und Olivine zerstört waren. (Nachweis durch die erwähnten Ölpräparate). Der Rückstand wurde sodann in Methylenjodid (sp. Gw. = 3,2) eingetragen, um die ungelöste Kieselsäure von dem Chromit zu trennen, der schwere Rückstand getrocknet, gewogen und durch die Salpeter-Schmelze identifiziert. Der gefundenen Chromit-Menge gegenüber muß der von DITTRICH festgestellte Cr_2O_3-Gehalt von 0,05 Proz. schon für auffallend

---

[1]) HINZE: Mineralogie, Leipzig 1897, Tabellen S. 1104f.

[2]) Die Analyse des Melilithbasaltes vom Hochbohl b. Owen weist bei seiner großen Menge an Perowskit nur 0,64 Proz. TiO_2 auf, vgl. ROSENBUSCH: Elemente, Nr 4, S. 375.

gering angesehen werden, umsomehr aber der GRUBENMANNsche Wert von 2,9 Proz. als unmöglich erscheinen.

Für die Unterstellung, daß unser Augit Chrom enthalte, liefert indessen die neueste Analyse keinerlei Stützpunkte. Die HINZEschen Tabellen tun ferner dar, daß die Augite mit höchstem Titangehalt des Chroms entbehren, während bei denjenigen mit weniger als 1 Proz. TiO_2 das Cr_2O_3, falls überhaupt anwesend, im Maximum den Wert 0,6 Proz. erreicht. Wäre wirklich Chrom im Augit vorhanden, so müßte es zusammen mit dem aus dem Chromit entstammenden Teil für das ganze Gestein einen Betrag von 1,2 Proz. (im Maximum) ergeben, wenn wir für Chromit 50—60 Proz. Cr_2O_3 (nach M. BAUER) annehmen [1]). Der außerordentlich geringe Betrag an Cr_2O_3 (DITTRICH) deutet jedoch darauf hin, daß wir es mit einem sehr chromarmen Chromit zu tun haben und somit Pikotit kaum vorliegen dürfte.

Die HILLEBRANDsche Analyse sowie die PAULsche (Cr_2O_3 fehlt oder nicht nachgewiesen?) zeigen bezüglich der Titan- und Chrom-Gehalte die gleichen Resultate wie die DITTRICHsche.

Ähnliche Bedenken, wie sie für die GRUBENMANNschen Analysen des Wartenbergs hinsichtlich der beiden letzt besprochenen Bestandteile Platz greifen, dürften sich auch auf die übrigen der Randen- und Hegau-Basalte erstrecken, obwohl der TiO_2-Gehalt infolge der reichlicheren Perowskit-Führung jenen des Wartenbergs übertreffen muß.

Mit einer gewissen Beruhigung darf ich hier die widerlegenden Ergebnisse bezw. Zweifel niederlegen, nachdem Herr Professor GRUBENMANN auf meine schriftliche Anfrage die Liebenswürdigkeit hatte, zu bestätigen, daß er dieselben anzuerkennen geneigt sein möchte.

Betonen muß ich, daß mit Vorbedacht die Bausch-Analyse (II) erst nach Abschluß aller übrigen Untersuchungen in Auftrag gegeben wurde, um nicht durch vorherige Kenntnis ihrer Resultate sich zu vorgefaßter Meinung verleiten zu lassen [2]).

Nach ROSENBUSCH sind die eigentlichen Melilithbasalte stofflich charakterisiert durch ihre Neigung zur Verwitterung und durch leichtes Gelatinieren.

---

[1]) 1 Proz. Chromit ergibt bei 50 proz. Cr_2O_3-Gehalt = 0,5 Cr_2O_3
1 Proz. - - - 60 proz. Cr_2O_3-Gehalt = 0,6 Cr_2O_3
Titanaugit mit Maximalwert = 0,6 Cr_2O_3
Gesamtbetrag f. d. Gestein mithin = 1,1 — 1,2 Proz. Cr_2O_3

[2]) Auch meine Anfrage bei Herrn Professor GRUBENMANN erfolgte vor Ausführung der Analyse.

Unser Basalt dagegen zeichnet sich durch seine hervorragende Frische aus, selbst bei den der Verwitterung ausgesetzten Teilen. Seine Fähigkeit zu gelatinieren, kann nach meinen sorgfältig angestellten Vergleichsversuchen nicht eine wesentlich größere genannt werden, gegenüber den Nephelinbasalten. Das Ergebnis meiner optischen und chemischen Partial-Untersuchungen wird durch die neueste Bauschanalyse vollauf bestätigt.

Zusammenfassung.

Die Basalte des Wartenbergs, soweit sie melilithführend sind, dürften ziemlich in der Mitte stehen zwischen den eigentlichen Melilith- und den Nephelinbasalten, während ich die Basalte des Hegau und des Randen ersterem Typus näher zu stellen geneigt bin, allerdings nur auf Grund des petrographischen Befundes.

Geographische und genetische Beziehungen zwischen Nephelin- und Melilithbasalten.

Überblicken wir die geographischen Lagen der tertiären, vulkanischen Produkte Südwest-Deutschlands, so macht sich eine Trennung in dreierlei Hauptgruppen bemerkbar, wobei wir uns hier nur auf die in Rede stehenden Nephelin- und Melilith-Typen bezw. deren Zwischenglieder beschränken wollen.

Von den Nephelinbasalten des Kaiserstuhls ab gerechnet, ist dieser Typus der alleinige Vertreter unserer basaltischen Gesteine, zunächst innerhalb des südlichen Schwarzwaldes (nordwärts bis etwa zum Kinzig-Tale gerechnet).

In dem ganzen Einsenkungsgebiet zwischen dem SO-Rande letzteren Gebirges bis zu dem NW-Rande der Schwäbischen Alb und ihren südwestlichen Fortsetzungen begegnet uns keine selbständige basaltische Eruptionsstelle.

Erst mit Eintritt in das Jura-Gebiet des Randen stellt sich dort und an dem fast N—S verlaufenden westlichen Bruchrande des Hegau-Einsenkungsfeldes diejenige Gruppe basaltischer Eruptionen ein, welche petrographisch als Nephelinbasalte mit reichlicher Melilithführung eine selbständige Gesteins-Spezies bilden.

Wenden wir uns nun demjenigen Eruptionsgebiet zu, das im Herz der eigentlichen Alb ein Areal von ca 600 qkm

zwischen Reutlingen — Weilheim — Münsingen mit Urach als Mittelpunkt bedeckt, so finden wir in der überwiegenden Mehrheit die typischen Melilithbasalte neben einigen wenigen Vertretern der anderen Basaltgruppe.

Die gleiche Kontinuität, wie sie hinsichtlich der Abnahme der Azidität, bedingt durch die allmähliche Zunahme des Melilith, zwischen den polar entgegengesetzten Basaltarten statthat, findet ihren Ausdruck in der geographischen Aufeinanderfolge in Richtung West—Ost.

> Eine solche Erscheinung sollte das Werk eines blinden Zufalls sein und nicht in einer Gesetzmäßigkeit begründet liegen? —

Das Ergebnis meiner bisherigen Besprechungen, daß wir am Wartenberg neben dem melilithführenden Typus einen solchen von reinem Nephelinbasalt haben, scheint mir nicht ohne Bedeutung zu sein.

Hinsichtlich ihrer genetischen Beziehungen lassen sich drei Möglichkeiten ins Auge fassen:

1. Der ganze Schloßbasalt bestehe aus Nephelinbasalt.

Dann wäre dieser Teil als der Mittelpunkt einer Eruption anzusehen, welche in Schlotform von einem in der Tiefe liegenden Kern eines gleichen Magmas ihren Ausgang genommen habe. Eine dort erfolgte Differentiation des Magmas könnte die melilithhaltigen Gesteine der Ruine, des Nord- und Nordosthanges erzeugt haben, welche somit als Faziesbildung aufzufassen seien (also gleichen Alters).

2. Die beiden Magmen könnten unabhängig voneinander zum Durchbruch gelangt sein; dann wären beide Eruptionen notwendig zeitlich voneinander zu trennen.

Eine solche Unterstellung dürfte jedoch bei der zu geringen räumlichen Entfernung der Basaltstellen (über Tag) untereinander kaum eine Rechtfertigung finden.

Auch zu der Annahme unter 1. liegt heute noch wenig Anhalt vor, da, wie wir früher gesehen haben, die derzeitigen Proben von Nephelinbasalt zu gering an Zahl sein dürften, um den ganzen, unsichtbaren Schloßbasalt für melilith frei zu erklären.

3. Der melilithhaltige Basalt könnte schließlich noch als eine Injektion in den anderen, dann aber älteren, sich erweisen, wozu jedoch die beiden Gesteinsarten im Kontakt miteinander sich finden lassen müßten.

Nach allen dem Auge sich darbietenden Erscheinungen möchte ich der letzteren Möglichkeit die größere Wahrscheinlichkeit zuerkennen.

Würde hier und an anderen Melilithbasalten der Nephelinbasalt als Injektion nachgewiesen werden, dann wäre hiermit ein wertvoller Hinweis auf die Altersbeziehungen beider Magmen geliefert. Der Umstand, daß in dem Urach-Gebiet inmitten der massenhaften Melilithbasalt-Eruptionen z. B. der Eisenrüttel bei Gäschingen[1]) als melilithfreies Gestein auftritt, scheint mir die Möglichkeit in nicht zu weite Ferne zu rücken, daß die beiden Magmen in enger genetischer Beziehung stehen möchten.

An vielen Lokalitäten selbständiger Basalteruptionen können wir in deren engerer Umgebung gangartige Begleiterscheinungen nachweisen, welche sowohl Sedimente als auch Eruptivgesteine durchsetzen. Wenn also unsere beiden verschiedenen Magmen in nächster Nähe zur Eruption gelangt sind, warum sollten sie sich nicht auch gegenseitig durchdringen können? —

Durchtrümert der Nephelinit den Nephelinbasalt, so sind beide Gesteinsarten leicht makroskopisch durch ihre verschiedene Korngröße voneinander zu unterscheiden. Melilithbasalt, melilithhaltiger und -freier Nephelinbasalt dagegen unterscheiden sich in frischem Zustande durch keinerlei makroskopische Merkmale, und hierin möchte ich den Grund erkennen, weshalb bis jetzt jene Basaltarten im Kontakt miteinander noch nicht gefunden worden sind.

Da nun bekanntlich zur stofflichen Eigenart der eigentlichen Melilithbasalte ihre leichte Verwitterungsfähigkeit gehört, so glaube ich, daß uns hierin ein makroskopisches Merkmal an die Hand gegeben sein möchte. Es wäre daher angezeigt, in den Gebieten der eigentlichen Melilithbasalte, in deren nächster Umgebung Nephelinbasalt ansteht, sei es in Gang- oder Kuppenform, darauf zu achten, ob in dem sonst angewitterten Gestein sich für das Auge auffällig frische Partien zeigen. Von dort wären die Handstücke zu entnehmen behufs mikroskopischer und chemischer Untersuchung.

Weit schwieriger gestaltet sich der Fall, wenn Nephelinbasalte mit wenig oder ohne Melilith im Kontakt miteinander stehen, da diese beiden Spezies weder in frischem noch in verwittertem Zustande makroskopische Unterschiede aufweisen werden.

---

[1]) Physiographie II, 1896, S. 1262.

In anderer Hinsicht tritt bei dem Vergleich der drei Gesteinspezies eine merkwürdige Erscheinung entgegen:

Nicht nur in dem von uns enger begrenzten Teil des südlichen Schwarzwaldes, sondern auch nord- und nordostwärts bis in den Odenwald hinein finden wir die Nephelinbasalte gebunden an älteres kristallines Gebirge, an paläozoische und mesozoische Formationen mit wenig oder fehlendem Kalkgehalt. Kommt dort überhaupt einmal der Melilith vor, dann ist er ein untergeordneter Gemengteil, der auf die stoffliche Beschaffenheit des Gesteins ohne alterierenden Einfluß bleibt.

Der Melilith wird dagegen zu einem integrierenden Gemengteil, sobald wir in das Gebiet des kalkreichen Jura eintreten und wird zu einem Hauptgemengteil unter fast völliger Verdrängung des Nephelin speziell in dem mehrere hundert Meter mächtigen Weiß-Jura (Urach-Gebiet) mit überwiegendem Kalkgehalt.

Angesichts solcher Verhältnisse, wie sie nun in dem besprochenen Gebiet Südwestdeutschlands einmal liegen, kann man leicht zu der Unterstellung versucht sein, daß gerade durch die kalkreichen Sedimentformationen die Melilithbildung bei Erstarrung eines Magmas begünstigt werde, während die älteren kristallinen Gebirge und die Sedimente bis zur Trias[1]) (einschließlich) nicht die notwendigen Ingredienzien zu liefern vermöchten.

Der Umstand jedoch, daß die sonstigen bekannten melilithhaltigen Gesteine, einschließlich der Alnöite auf kristallinen Schiefern, Graniten, Eläolithsyeniten, Kreidesandstein und Keuper[2]) etc. aufsetzen, scheint sich einer Beziehung in dem obigen Sinne zwischen Magma und durchbrochenem Sediment entgegenstellen zu wollen. —

Setzt heute ein junges Eruptivgestein z. B. auf Granit auf, so ist damit noch nicht erwiesen, daß bei seinem Aufsteigen als Magma vortertiäre Sedimente gefehlt haben. Vor wenig Jahren noch hatte man das Recht anzunehmen, daß bei der Eruption des Katzenbuckel-Magmas (im Odenwald) alle jüngeren Sedimente bis auf den Buntsandstein bereits denudiert gewesen seien. Die Feststellung der Jura- und Muschelkalk-Reste[3]) dortselbst hat eine andere Auffassung gezeitigt.

---

[1]) Im Muschelkalk ist mir kein melilithhaltiger Basalt bekannt.

[2]) Hohenberg b. Bühne i. Westfal. E. Rinne, Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Berlin 1891, S. 971.

[3]) W. Salomon, Centralbl. Min. 1902, S. 651—656. Weshalb sollte der Basalt des Hohenberges bei seinem Ausbruch nicht Jura vorgefunden haben?

Um also die von mir ausgesprochene Vermutung widerlegen zu können, müßte erst einwandfrei bewiesen sein, daß bei Auftreten der melilithhaltigen Magmen, soweit sie heute nicht in kalkigen Sedimenten aufsetzen, letztere vorher der Abtragung zum Opfer gefallen seien.

Abgesehen von den besprochenen Vorkommen Südwestdeutschlands, befinden sich die meisten europäischen, in welchen der Melilithgehalt Einfluß auf den stofflichen Gesteinsbestand gewinnt, an Stellen, welche eine Hauptvereisung über sich ergehen lassen mußten. Wenn also der Odenwald, der doch, wenn überhaupt, nur ganz minimal unter dem Zeichen glazialer Kräfte gestanden haben dürfte, bis in die untere Trias denudiert werden konnte, unter Erhaltung der jungvulkanischen Produkte, wie viel leichter konnte die nordische Vereisung in Skandinavien (Alnö) in der Sächsischen Schweiz und Lausitz[1]) einer Denudation bis auf den ältesten Granit, ja selbst bis auf die kristallinen Schiefer Vorschub leisten? —

Die Hypothese, die sich für mich aus solchen Verhältnissen ergibt, ist folgende:

> Die Annahme erscheint nicht unberechtigt, daß die Bildung melilithhaltiger Eruptivgesteine durch von ihren Magmen durchbrochene Sedimente von vorzugsweise kalkiger Natur wesentlich begünstigt werden möchte.

Stehen eigentliche Melilithbasalte im Dogger an, so müßte zunächst die Frage beantwortet werden, ob sie nicht durch Erosion aus dem Malm isoliert seien, wie ich dies für die Basalte des Wartenbergs in meiner früheren Arbeit dargetan habe[2]).

Zweifellos eröffnen sich aus dem Vergleich der besprochenen drei Basaltspezies Südwestdeutschlands Ausblicke, deren weitere Verfolgung als wünschenswert bezeichnet zu werden verdient.

Die zuvor ausgesprochenen Mutmaßungen und insbesondere die Hypothese muß ich freundlichst bitten, in des Wortes strengstem Sinne auffassen zu wollen und entschieden mich verwahren, damit „Sätze“ aufstellen zu wollen, für deren feststehende Begründung das mir zu Gebote stehende Vergleichsmaterial keineswegs ausreichend sein kann.

---

[1]) Dies sind die wesentlichen Provinzen melilithhaltiger Gesteine in Europa von größerer lokaler Verbreitung.

[2]) Rosenbusch-Festschrift. III. Abschnitt.

Dem vergleichenden Studium in Hinsicht auf die genetischen Beziehungen der drei Basaltarten untereinander das Wort geredet zu haben, sollte der Zweck dieses Abschnittes sein.

Zu tiefgefühltestem Dank bin ich verpflichtet: Herrn Geheimen Oberbergrat Professor Dr. ROSENBUSCH für die Anregung zu den vorstehenden Untersuchungen, für mannichfachen Rat und wertvolle Winke; Herrn Professor Dr. E. WÜLFING-Danzig für Überlassung seines umfangreichen einschlägigen Materials und Herrn Professor Dr. M. DITTRICH-Heidelberg für die freundliche Ausführung der Analyse.

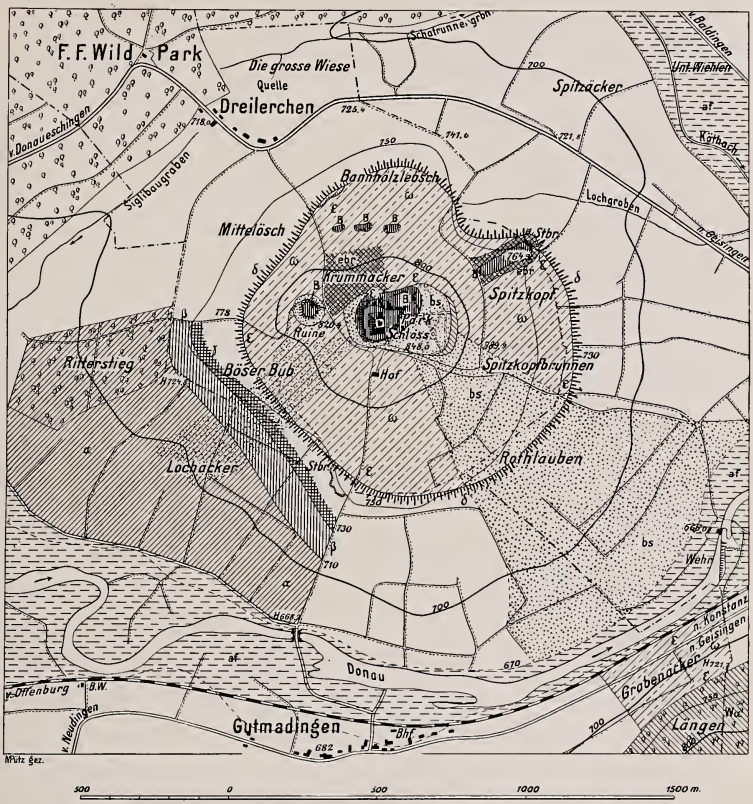
Analysen-Tabelle.

	I	II	III	IV	
SiO_2	36,53	38,06	36,17	37,96	
TiO_2	8,38	2,96	2,15	2,93	
Al_2O_3	9,91	9,97	11,88	10,14	
Cr_2O_3	2,90	0,05	—	0,08	
Fe_2O_3	3,84 } 9,85	5,59 } 11,37	11,37 } 15,54	3,69 } 11,28	
FeO	6,01	5,78	4,17	7,59	
MnO	—	Spur	—	0,22	
MgO	18,10	15,06	14,22	14,69	
CaO	10,31	15,22	11,54	16,28	
Na_2O	3,06 } 4,66	1,81 } 2,75	5,38 } 7,45	2,18 } 2,87	V_2O_3 0,05
K_2O	1,60	0,94	2,07	0,69	SrO 0,05
$NiO + CoO$	—	0,75	—	0,04 (NiO)	BaO 0,06
P_2O_5	Spur	0,57	0,84	1,13	SO_3 0,03
H_2O	—	3,55 [1])	—	1,82	S 0,04
CO_2	Spur	—	—	—	Cl —
	100,65	100,31	99,79	99,44 + 0,23 + 0,39 hygrosk. H_2O = 100,13	
Sp. G.	2,987	3,077	3,147	3,150	

I. ausgeführt von GRUBENMANN, a. a. O. S. 20, 1886, Wartenberg.
II. - - M. DITTRICH, Herbst 1906.
III. - - FRED. P. PAUL-Sidney, Dissert., Heidelberg 1906. (Melilith-Nephelinbasalt von Shannon Tier bei Hobart Tasmanien.)
IV. - - W. J. HILLEBRAND, U.S. Geological Survey, Bull. No 168. 63. (Nephelin-Melilithbasalt 3 Mls SW von Uvalde, Texas, U.S.A.)

[1]) Einmal als Glühverlust und einmal direkt (nach PENFIELD).

Manuskript eingegangen am 22. August 1906]



Zeichenerklärung:

Dogger α = *Amm. opalinus.*

- β = *Amm. Murchisonae.*

- γ = *Amm. Sowerbyi.*

- δ = *Amm. Humphriesianus* u. *Ostrea cristagalli.*

- ε = *Amm. Parkinsoni, Rhynch. varians* und *Amm. Macrocephalus.*

- ω = Eisenoolithe i. Epsilon.

Wα = Malm-Reste.

B = Anstehender Basalt.

ebr = Eruptions-Breccie.
bs = Basalt-Schutt.

af = Alluvium.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1907

Band/Volume: 59

Autor(en)/Author(s): Becker Rüdiger

Artikel/Article: 10. Die Basalte des Wartenbergs bei Geisingen in Baden. 244-274