

# Über einige eigenthümliche Melaphyr-Mandelsteine aus Süd-Afrika.

Von

Herrn Dr. E. Cohen in Heidelberg.

(Hierzu Tafel II u. III.)

Die Gesteine, welche mir zu der folgenden Notiz Veranlassung geben, wurden mir von Herrn J. ORPEN aus dem Orange-Freistaat zur Bestimmung zugeschickt.

Ich entnehme seiner brieflichen Mittheilung über die eine Varietät die folgenden Angaben, da ich nicht Gelegenheit fand, die betreffenden Gegenden selber zu besuchen.

„Das Vorkommen ist mit Ausnahme eines isolirten Punktes „auf die Maluti-Berge beschränkt, mit welchem von den Basuto entlehnten Namen<sup>1</sup> eine Reihe von Gebirgszügen bezeichnet werden, die zum Theil zwischen den Flüssen Caledon und „Kraai liegen, zum Theil Basuto Land gegen Frei-Kaffraria „abgrenzen. Dieser letztere Theil wird meist mit zu den Drakensbergen gerechnet, ein Name, den die Bewohner jener „Gegenden auf die Wasserscheiden einerseits des Vaal und Tugela, anderseits des Orange und Umzimvubo beschränken.

„Während die Drakensberge durch den Rand eines Plateau's gebildet werden mit flachen aus Sandstein bestehenden „Höhen, liegt im Maluti-Gebirge auf den Sandsteinschichten

<sup>1</sup> Maluti-Berge bedeutet im Sesuto die mit Spitzen versehenen Berge. Die eigentlichen Kaffern nennen diese Gebirgszüge Amalundi (Plural von lundi = Bergrücken).

„ein eigenthümliches Gestein von röthlichbrauner Farbe, welches da, wo der Sandstein sich unter die Thalsohle senkt, den Bauern Veranlassung gegeben hat, das Gebirge „de roode Rand“ (den rothen Rand) zu nennen, während die Höhenzüge mit senkrecht abgeschnittenen Sandsteinbänken an den Abhängen als „de Wittebergen“ (die weissen Berge) bezeichnet werden. Dieses röthlichbraune Gestein ist reich an Hohlräumen, welche mit einem späthigen Mineral ausgefüllt sind und erscheint insofern geschichtet, als an den Abhängen eine Reihe horizontaler Lager zu Tage treten. Hie und da werden sie von basaltischen Gängen<sup>2</sup> durchsetzt. Besonders charakteristisch ist jedoch das locale Auftreten horizontaler Lager mit langen cylinderförmigen Massen eines weissen Spathes, die senkrecht zur Schichtung stehen, ziemlich von gleicher Dicke sind und oft so dicht nebeneinander liegen, wie die Wurzeln der Saat auf dem Felde. Nach unten scheinen sie sich oft zu spalten und gleichsam in feine Wurzeln auszulaufen, oder sie senden Seitensprossen aus, welche sich rechtwinklig biegen und parallel mit dem Hauptstock weiter verlaufen. Ihre Länge schwankt zwischen zwei Zoll und zwei Fuss bei einer Dicke einer starken Bleifeder. Sehr selten ist die Stellung eine horizontale statt der verticalen. Die Lager, welche diese eigenthümlichen Bildungen führen, zeigen zuweilen eine rothere Farbe als die übrigen der gleichen Felsart und sind der Verwitterung stark unterworfen, so dass zahlreiche Blöcke sich loslösen und die Abhänge bedecken.

„In den Maluti-Bergen trifft man solche Gesteine besonders häufig in der Gegend der Quellen des Orange, des Kraai und des Elandflusses; ausserdem noch vollständig isolirt nördlich von Harrismith auf dem sogenannten „Wittekoppen“ zwischen dem Tafelkop und der Farm von Prinsloo.“

Ich habe den Verbreitungsbezirk auf der beifolgenden Kartenskizze (Taf. II) nach den Angaben des Herrn ORPEN mit rother Farbe eingetragen und die kartographische Grundlage nach der Karte von PETERMANN<sup>3</sup> im Masstabe 1 : 3,333,333 entworfen.

Makroskopisch zeigt das mir zugesandte Handstück die fol-

<sup>2</sup> Diese Gänge werden wahrscheinlich, wie fast überall in Süd-Afrika, Diabase sein.

<sup>3</sup> STIELER'S Hand-Atlas No. 45 d.

genden Verhältnisse. Die schmutzig grünlichgrau gefärbte Haupt-Gesteinsmasse ist sehr feinkörnig und mürbe und lässt bei der Betrachtung mit einer starken Loupe nur lichtere und dunklere Flecken unterscheiden. Der Eindruck ist der eines stark zersetzten Melaphyrs. Dünne Splitter schmelzen vor dem Löthrohr sehr leicht zu einem dunklen Glase. Eingeschlossen finden sich nun zahlreiche Mandeln — denn trotz der seltsamen Form kann man, wie wir später sehen werden, diese Gebilde nur als Mandeln bezeichnen —, so dass auf einer Fläche von etwa 40 Quadrat-Centimeter deren 15 im Querschnitt erscheinen mit einem Durchmesser von 5—7 Millimeter. Auf der gegenüberliegenden Fläche des Handstücks treten ausser diesen grösseren noch viele kleine rundliche Durchschnitte hervor, deren Durchmesser bis zu  $1\frac{1}{2}$  Millimeter herabsinkt. Im Querbruch des Gesteins erscheinen die Mandeln als Cylinder, welche bald schwach eingeschnürt sind, bald sich knotenförmig verdicken oder kleine knotenförmige Ansätze tragen und im Grossen flach wellige Contouren zeigen. Während einige nur einen einzelnen Cylinder darstellen, verästeln sich andere und zwar entweder gleich von der Basis an oder erst später, so dass man gleichsam einen Stiel und eine Krone unterscheiden kann. Die Mandeln sind an der Oberfläche rauh durch zahlreiche kleine Runzeln und Höcker und mit einer feinen bräunlichen Haut überzogen, welche sich leicht in Salzsäure löst und wohl aus Eisenoxydhydrat besteht. Nach dem Herauslösen der Cylinder erscheint die Röhrenwandung ebenfalls rauh, theils durch kleine Poren, welche augenscheinlich durch Zersetzung des Gesteins entstanden sind, theils durch winzige Kryställchen, die sehr weich sind, einen rothbraunen Strich geben und secundär gebildetes, nachträglich zu Eisenoxydhydrat umgewandeltes Magneteisen zu sein scheinen. Die Mandeln erreichen im Handstück eine Länge von 5 Centimeter, jedoch ist keine vollständig erhalten. Der mittlere Theil der meisten Mandeln ist fast vollkommen rund, so dass der Querschnitt als Kreis erscheint; andere sind etwas flach gedrückt und liefern Ellipsen. Eine solche, welche fast 15 Millimeter nach der längeren Axe misst, zeigt eine Einschnürung, als ob zwei Blasenräume sich vereinigt hätten. An dem einen Ende zeigen die meisten Cylinder eine Erweiterung von unregelmässiger Form, welche man wohl mit einem knolligen

Wurzelstock vergleichen kann und zwar um so treffender, als bisweilen auch mehrere Cylinder eine gemeinsame Basis besitzen und Sprossen ähnlich sind, die eine Wurzel entsendet hat. Nach der Angabe von Herrn ORPEN scheinen die knollenförmigen Erweiterungen das obere Ende zu bilden. Die erwähnten mannigfachen Verästelungen legen es nahe, diese Bildungen mit Korallen zu vergleichen und die Ähnlichkeit einzelner Mandeln mit gewissen Edelkorallen ist so gross, dass man bei flüchtiger Betrachtung sogar geneigt ist, an einen organischen Ursprung zu denken.

Wie das andere Ende der Cylinder beschaffen ist, lässt sich an dem Handstück leider nicht entscheiden.

Die Figuren 1 und 2 auf Tafel III geben ein möglichst getreues Bild der Mandeln in  $\frac{3}{4}$  der natürlichen Grösse.

Die Ausfüllungsmasse der cylinderförmigen Hohlräume besteht aus einem zum Theil blättrig körnigen, zum Theil strahligen Zeolith mit Perlmutterglanz, den man besonders kräftig an den nicht ganz frischen Bruchflächen wahrnimmt, während er an frischen nur hie und da deutlich auftritt. Eine vorläufige Prüfung ergab das Verhalten des Desmins und Heulandits, welche sich vor dem Löthrohr nicht sicher unterscheiden lassen. Der Zeolith schmilzt nämlich leicht unter Aufblähen zu einem stark blasigen Email, gibt im Kolben reichlich Wasser und löst sich in Salzsäure unter Abscheidung von Kieselsäure ohne Gallerte; die Lösung gibt mit Ammoniak eine Fällung von Thonerde, mit oxalsaurem Ammoniak eine Fällung von Kalk; die Flammenreaction ergab die Anwesenheit von Kali. Die leichte Zersetzbarkeit durch Salzsäure und das geringe Aufblähen beim Schmelzen sprach jedenfalls eher für Heulandit als für Desmin. Um eine sichere Entscheidung zu treffen und besonders weil die Härte sehr hoch erschien — nämlich näher an 5 als an 4 —, führte ich eine Analyse aus. Das Resultat derselben folgt unter I:

	I.	II.	III.
Kieselsäure . . . . .	59,53	6,07	59,79
Thonerde . . . . .	16,82	1,00	16,61
Kalk . . . . .	6,95		9,06
Kali . . . . .	0,32	} 0,92	
Natron . . . . .	1,42		
Glühverlust . . . . .	15,30	5,20	14,54
	<u>100,34.</u>		



Da der als Glühverlust bestimmte Wassergehalt etwas zu hoch auszufallen pflegt, so stimmt die Analyse in genügender Weise mit der von RAMMELSBURG für den Heulandit berechneten Zusammensetzung,<sup>4</sup> welche ich zur Vergleichung unter III hinzugefügt habe. II gibt das Äquivalentverhältniss auf die Thonerde als Einheit bezogen, da zwei Bestimmungen derselben fast vollständig übereinstimmen. (Dieselben ergaben 16,98 Proc. und 16,82 Proc.)

Die einzelnen Partien eines Dünnschliffes senkrecht zur Längsausdehnung der Heulandit-Mandeln ergaben ein sehr verschiedenartiges Verhalten im polarisirten Licht.<sup>5</sup> Bald fallen die Hauptschwingungsrichtungen scheinbar vollständig mit den Spaltungsrichtungen zusammen, bald weichen sie recht beträchtlich von diesen ab, obgleich sich die Spaltung geradlinig durch die ganz allmählich ineinander übergehenden oder zackig übergreifenden Partien fortsetzt. Ebenso wenig scharf abgegrenzt sind andere, welche eine streifige, geflammte oder moiréartige Aggregatpolarisation mit prächtigen Farbenercheinungen liefern. Im gewöhnlichen Licht erscheint der Heulandit einheitlich und besteht mit Ausnahme einer schmalen Zone am Rande, welche durch Infiltrationsprodukte getrübt ist, aus einer bei weitem vorherrschenden wasserklaren Substanz mit verschiedenartigen Interpositionen, die aber zu klein sind, um sich sicher bestimmen zu lassen. Ein Theil derselben stellt sich bei schwacher Vergrößerung als haarförmige Striche dar, welche nach allen Richtungen den Heulandit durchspicken und sich bei starker Vergrößerung bald zu minutiösen Pünktchen oder Stäbchen auflösen, bald hohlen Kanälen gleichen, bald auf Spalten abgesetzte Infiltrationsprodukte zu sein scheinen. Den grösseren Theil der bei schwacher Vergrößerung als trübe Flecken erscheinenden Einschlüsse halte ich jedoch für dicht aneinandergedrängte und höchst unregelmässig begrenzte und angeordnete Flüssigkeitseinschlüsse, obwohl

<sup>4</sup> Handbuch der Mineralchemie S. 827.

<sup>5</sup> Der Ausdruck „im polarisirten Licht“ bedingt streng genommen nicht die Anwendung zweier Nicols; da er aber allgemein in diesem Sinne angewandt wird, so werde ich mich dem in Zukunft anschliessen und ausdrücklich hervorheben, wenn die Beobachtung mit einem Nicol allein gemacht wurde.

es mir weder gelang unzweifelhafte Bläschen zu beobachten, noch auch die Umrisse hinreichend scharf hervortreten, um mit Sicherheit ein Urtheil zu gestatten.

Recht schwierig und immerhin kein ganz sicheres Resultat gebend ist die Beantwortung der Frage, wie man sich die Entstehung der cylinderförmigen, mannigfach sich verästelnden Hohlräume zu erklären habe. TSCHERMAK unterscheidet dreierlei Bildungsarten der Mandelsteine <sup>6</sup>:

1. Ausfüllung der Hohlräume in blasigen Gesteinen;
2. Knollenbildungen durch Zersetzung;
3. Umwandlung von Conglomeraten.

Die zweite Abtheilung kann man passend weiter theilen und zwar in Bildungen, welche entstehen durch Zerstörung eines Krystalls oder eines anderen individualisirten Einschlusses und durch secundäre Ausfüllung des Hohlraums, <sup>7</sup> so dass Pseudomorphosen entstehen, welche die Gestalt des ursprünglichen Gemengtheils mit grösserer oder geringerer Vollkommenheit wiedergeben, und in Bildungen, welche einer Zersetzung von Partien des Gesteins selbst ihren Ursprung verdanken und von sehr unregelmässiger Form sind. <sup>8</sup> Sind diese letzteren gegen die Gesteinsmasse scharf abgegrenzt, so ist kein Grund vorhanden, sie nicht zu den echten Mandeln zu rechnen; zeigen sie jedoch, was wohl am häufigsten der Fall ist, keine scharfe Begrenzung, so gehören sie zu den Nestern und können mandelsteinartige Bildungen genannt werden, um die Ähnlichkeit in der äusseren Erscheinung auszudrücken. <sup>9</sup>

---

<sup>6</sup> Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. W. zu Wien; math. naturw. Cl. XLVII. Bd. 1. Abth. S. 113. 1863.

<sup>7</sup> Es kann dies unter vollständiger oder unter theilweiser Zufuhr neuer Substanz stattfinden, indem im letzteren Fall Bestandtheile des ursprünglichen Minerals mit zur Neubildung verwandt werden.

<sup>8</sup> Vgl. R. BLUM, Handbuch der Lithologie S. 27.

<sup>9</sup> Sehr häufig findet man echte Mandelsteine und mandelsteinartige Gesteine unterschieden, ohne dass eine scharfe Definition für die beiden Bezeichnungen gegeben wird. Vielleicht wäre es geeignet, alle solche Gesteine echte Mandelsteine zu nennen, bei welchen die Ausfüllungsmasse von Hohlräumen von der eigentlichen Gesteinsmasse scharf getrennt ist, ohne auf die Art der Entstehung der Hohlräume selbst Rücksicht zu nehmen.

Von diesen vier Bildungsarten können im vorliegenden Fall nur zwei in Betracht kommen: entweder entstanden durch Dampfblasen gleichzeitig mit der Erhärtung des Gesteins Hohlräume, welche später ausgefüllt wurden, oder es war ursprünglich ein fremder Körper vorhanden, der zersetzt, fortgeführt und durch Heulandit ersetzt wurde. Fassen wir zunächst den letzteren Fall etwas näher ins Auge.

Die Form der beschriebenen Bildungen würde nur die Annahme zulassen, der fremde Körper sei organischer Natur gewesen, denn anorganische Bestandtheile der Gesteine von ähnlicher Gestalt kommen nicht vor; dabei könnte man an Korallen denken, deren Formen zuweilen den vorliegenden recht ähnlich sind, und annehmen, die Gesteinsmasse habe sich als lavaartiger Erguss auf dem Meeresgrund ausgebreitet und die Korallen umhüllt. Eine solche Annahme ist aber schon deshalb zu verwerfen, weil keine Spur einer organischen Structur zu entdecken ist, denn die Verästelung allein kann man doch schwerlich als solche gelten lassen. Dazu kommt, dass so ähnlich auch die meisten Formen Korallen sind, andere sich nur schwierig mit letzteren vergleichen lassen, und dass nach der Mittheilung von Herrn ORPEN das vorliegende Gestein in gewöhnliche Mandelsteine überzugehen scheint. Dieser Umstand geht nämlich ebensowenig ganz klar aus dem Briefe hervor, wie die Stellung der Cylinder. Sollten die knollenförmigen Anschwellungen in der That nach oben gerichtet sein, so wäre ein organischer Ursprung mit absoluter Sicherheit auszuschliessen, da von überstürzten Schichten hier nicht die Rede sein kann. Mir ist es jedenfalls auch so unzweifelhaft, dass ein ursprünglich blasiges Gestein von allerdings höchst ungewöhnlicher Ausbildung vorliegt.

Cylinderförmige Blasen und knollenförmige Anschwellungen sind auch in anderen Mandelsteinen beobachtet worden; auffällig ist nur die ausserordentliche Länge der Röhren, ihre Verästelung und ihre verticale Stellung zu der Lagerausdehnung. Die beiden ersteren Verhältnisse lassen sich wohl genügend erklären, wenn man annimmt, dass die Gesteinsmasse äusserst zähflüssig war, so dass einerseits die Blasen sehr langsam aufsteigen und sich sehr lange parallel nebeneinander bewegen konnten, bevor sie sich vereinigten, wenn solches überhaupt stattfand, andererseits die

Röhrenwandung sich nicht wieder schliessen konnte. Ausserdem muss man annehmen, dass die Gesteinsmasse selbst sich nicht mehr fortbewegte, als die Entwicklung der Blasen begann, da dieselben sonst eine nach der Richtung der Bewegung geneigte Lage hätten annehmen müssen. Bei der fast oder ganz horizontalen Lagerung der Schichten in der Karooformation (zwischen deren Schichten diese Gesteine liegen) hat diese Annahme nichts Unwahrscheinliches. Zieht man übrigens die mikroskopischen mannigfach verästelten, schlauchförmigen Hohlräume vergleichsweise mit in Betracht,<sup>10</sup> so lassen sich analoge Formen leicht finden und zwischen mikroskopischen Hohlräumen und makroskopischen Blasenräumen ist der Bildungsart nach wohl kaum ein wesentlicher Unterschied.

Übrigens beschränkt sich das Vorkommen von Zeolithsubstanz in diesem Gestein keineswegs auf die Ausfüllungsmasse der makroskopischen Röhren; die mikroskopische Untersuchung ergab, dass zeolithische Substanz auch sonst noch in reichlicher Menge an der Zusammensetzung des Gesteins theilnimmt. Demgemäss ist auch dessen Glühverlust ein ausserordentlich hoher, nämlich 6,95 Proc. Rechnet man den ganzen Glühverlust auf Kosten eines Heulandits, so erhält man fast 50 Proc., eine Menge, welche der Schätzung nach nicht zu gross erscheint.

Mikroskopisch tritt Zeolith in zweifacher Weise auf: als Ausfüllung von Hohlräumen und als Umwandlungsprodukt des Feldspathes.

Die mikroskopischen Hohlräume sind höchst unregelmässig geformt und überschreiten selten ihrer grössten Ausdehnung nach  $\frac{1}{2}$  Millim., während manche kaum den zehnten Theil dieser Grösse erreichen. Im gewöhnlichen Licht erscheint die zeolithische Substanz der meisten Mandeln vollkommen homogen und wasserklar; bei anderen liegt unter sonst gleichem Verhalten im Centrum ein wirres Aggregat spinnenbeinähnlicher farbloser oder schwach gelblich gefärbter Büschel, welche in einigen wenigen Fällen um ein radialfasriges Scheibchen von 0,04 Millim. Durchmesser mit einiger Regelmässigkeit angeordnet sind. Erst im

---

<sup>10</sup> Besonders schön und zahlreich finden sie sich in den Olivinbomben vom Dreiser Weiher in der Eifel.



polarisirten Licht erkennt man an den zierlichen Interferenzkreuzen, dass der Zeolith vollständig aus radialfasrigen Kugeln zusammengesetzt ist. Da sich demgemäss die kleinen durchschnittlich kaum 0,1 Millim. grossen Scheiben im Dünnschliff zum Theil decken, so sieht man meist nur zwei oder drei Arme, diese aber sehr deutlich. Das Verhalten der Kreuze ist genau so, wie es GROTH beschrieben hat.<sup>11</sup> Nur in einem zweiten beträchtlich dickeren Schliff zeigten die büschelförmigen, wenig scharf begrenzten farbigen Säume der Kreuze die umgekehrten Farben wie gewöhnlich, nämlich bei paralleler Stellung der Nicols ein reines, schönes Blau, bei gekreuzten Nicols Gelb. Sollte in der That diese Abweichung nur von der grösseren Dicke des Schliffes herrühren, so lassen sich die farbigen Säume nicht allein durch einen Dichroismus der Fasern erklären. Eine verschiedene Dicke kann bei der Annahme einer parallelen Orientirung aller Fasern wohl auf die Intensität, aber nicht auf die Art der Farbe von Einfluss sein. Führt man eine Quarzplatte von 3,75 Millim. Dicke zwischen Ocular und Objectiv ein, so zeigen die Arme der Kreuze einen aus mehreren Farben<sup>12</sup> zusammengesetzten Saum. Daraus geht hervor, dass das ohne Anwendung dieses Hilfsmittels auftretende Blau (oder bei Drehung des Analysators um 90° auftretende Gelb) nur scheinbar aus einem Farbenton besteht.

Neben den oben erwähnten eigenthümlich aggregirten Gebilden im Centrum der Mandeln finden sich einige scharf ausgebildete, braun durchscheinende Kryställchen eingeschlossen. Ihre Form ist eine Pyramide mit zum Theil abgestumpften Ecken, ihre Grösse 0,007 Millim. Sollten sie regulär sein, so könnten sie wohl irgend einer Spinell-Varietät angehören.

Die äusserst unregelmässige Gestalt der Mandeln, die zahlreichen vom Rande aus in dieselben hineinragenden Feldspathleisten oder Apatit-Mikrolithe und ganz besonders die vereinzelt frei im Zeolith liegenden Feldspathkrystalle berechtigen zu der Annahme, dass die Hohlräume secundärer Natur sind und einer

<sup>11</sup> A. STELZNER: Petrographische Bemerkungen über Gesteine des Altai S. 33 ff.

<sup>12</sup> Besonders deutlich sind Blau und Roth.

Zersetzung von Gesteinsmasse selbst ihren Ursprung verdanken. Jedoch ist die Abgrenzung des Zeoliths gegen das Gestein stets eine sehr scharfe, was gewöhnlich bei einer derartigen Entstehungsweise nicht der Fall zu sein pflegt. Vielleicht ist jedoch die Grenze eine weniger scharfe, als sie zu sein scheint, da die Mandeln und eingeschlossenen Feldspathleisten alle von einer schmalen Zone von Eisenoxydhydrat umsäumt sind, welches zuweilen feine Fasern in den Zeolith aussendet, so dass der innere Rand wie gefranset erscheint.

Die Hauptmasse des Gesteins wird von schmalen Feldspathleisten gebildet, welche im gewöhnlichen Licht recht klar und einheitlich erscheinen, durch ihre Aggregatpolarisation im polarisirten Licht jedoch eine vollständige Umwandlung bekunden. Nur wenige Leisten lassen noch sicher vielfache Zwillingsbildung erkennen und man kann daher nicht mehr entscheiden, ob ein Plagioklas oder ein Orthoklas der vorherrschende Feldspath war. Die Substanz, welche jetzt in seiner Form auftritt, ist sicherlich auch zeolithischer Natur; dafür spricht sowohl das Verhalten im gewöhnlichen und polarisirten Licht und die Zersetzbarkeit durch Salzsäure, als auch ganz besonders das Auftreten derselben spinnenbeinähnlichen Gebilde, wie sie in den mikroskopischen Mandeln vorkommen. Mit den gewöhnlichen Umwandlungsprodukten des Feldspathes ist jedenfalls auch nicht die geringste Ähnlichkeit vorhanden. Interferenzkreuze beobachtet man übrigens in diesem Zeolith nicht, sondern nur eine fleckige Aggregatpolarisation; doch lässt sich hie und da deutlich erkennen, dass eine mit der Längsrichtung der Feldspathleisten parallel laufende Faserung vorhanden ist. In einigen wenigen Fällen erkennt man auch an der einheitlichen Farbe im polarisirten Licht, dass die ganze Leiste durch ein Zeolith-Individuum ausgefüllt wird. Interpositionen scheinen in dem Feldspath ursprünglich nicht vorhanden gewesen zu sein, da sich dieselben doch wohl zum Theil erhalten hätten und in der klaren Zeolithsubstanz wahrnehmbar sein müssten. Welcher Species die Zeolithe in den mikroskopischen Hohlräumen und in der Form des Feldspathes angehören, lässt sich nicht ermitteln; es liegt nahe zu vermuthen, dass sie mit demjenigen in den makroskopischen Mandeln übereinstimmen, wenn es auch allerdings auffallend ist, dass die Mikrostructur in allen drei Auf-

trittsweisen eine verschiedene ist. Die meisten Feldspathleisten sind von annähernd gleicher Grösse und nur ganz vereinzelt treten Individuen mikroporphyrisch hervor.

Neben dem Feldspath nehmen in untergeordneter Weise — allerdings mehr der Masse, als der Zahl nach — schwach gelblich gefärbte, lebhaft polarisirende Körner von meist elliptischer Form an der Zusammensetzung des Gesteins Theil. Ihre Grösse schwankt zwischen 0,01 und 0,07 Millim. Selbst bei sehr starker Vergrösserung erkennt man nur einige unregelmässige Sprünge; Einschlüsse und Zersetzungserscheinungen fehlen ganz. Von Salzsäure werden die Körner nicht angegriffen. Ich halte diesen Gemengtheil für Augit. Andere Körner verhalten sich ähnlich, sind aber farblos und vorwiegend rundlich und gehören jedenfalls einem anderen Mineral an. Für Quarz halte ich sie nicht, da dieser sich im Anschliff durch seine glatt polirte Schlißfläche kund gibt, so dass selbst die kleinsten Individuen meist noch als glänzende Pünktchen hervortreten; ebensowenig für Olivin, dessen charakteristische rauhe Schlißfläche fehlt. Die Unzersetzbarkeit durch Salzsäure spricht ebenfalls gegen Olivin, obwohl dieselbe nicht beweisend ist, da manche Olivine im Dünnschliff von Salzsäure nicht merklich angegriffen werden.

Zwischen diesen beiden Hauptgemengtheilen — Feldspath und Augit — liegt noch eine nicht individualisirte Zwischenklemmungsmasse mit schwachen Polarisationerscheinungen, welche sich aber in Folge des in sehr bedeutender Menge durch das ganze Gestein vertheilten Eisenoxydhydrats einer genauen Beobachtung entzieht. Je nach der geringeren oder stärkeren Anhäufung ist es licht bräunlichgelb oder dunkelbraun gefärbt. Dieses Eisenoxydhydrat findet sich theils compact in grösseren Fetzen, theils faserig als Umhüllung der einzelnen Gemengtheile. Da es oft noch einen geradlinig begrenzten dunkleren Kern enthält und sich aus einer grösseren Menge Gesteinspulver eine Spur Magneteisen ausziehen liess, so glaube ich, dass letzteres ursprünglich in grösserer Menge vorhanden war und dass das Eisenoxydhydrat aus dessen Zersetzung hervorgegangen ist.

Nach der im Vorhergehenden beschriebenen Zusammensetzung kann man das vorliegende Gestein nur für einen Melaphyr halten. Allerdings hat sich durch die neueren mikroskopischen Unter-



suchungen mit Sicherheit ergeben, dass dieser Name bisher sehr verschiedenartige Felsarten vereinigt hat und eigentlich nicht mehr ohne neue Abgrenzung angewandt werden darf; aber es bliebe dann nur die Bezeichnung als Diabas übrig, welche ich deshalb hier nicht wählen möchte, da keiner der bisher von mir untersuchten afrikanischen Diabase so augitarm ist und alle überdies einen ganz anderen makroskopischen und mikroskopischen Habitus aufweisen. Es sind zumeist deutlich krystallinische Gesteine, ohne jegliche Andeutung einer Mandelsteinbildung, während diese ziemlich constant bei einer anderen Gruppe von Gesteinen auftritt, welche sowohl ihrem geognostischen Vorkommen, als auch ihrer petrographischen Ausbildung nach scharf von den Diabasen getrennt ist.

Aus dieser Gruppe möge hier noch ein Mandelstein wegen der ebenfalls sehr ungewöhnlichen Form der Hohlräume etwas ausführlicher beschrieben werden.

Das Handstück stammt von Backhouse (Douglas) am linken Ufer des Vaal, etwa 12 engl. Meilen oberhalb der Vereinigung dieses Flusses mit dem Orange, und wurde von einem grossen Block losgeschlagen. Anstehend ist die Felsart, soweit mir bekannt ist, in jenen Gegenden nicht beobachtet worden, doch ist es wahrscheinlich, dass sie sich in nicht unbedeutender Ausdehnung im oberen Flussgebiet findet, da in den Diamantwäschereien häufig cylinderförmige Stücke von Chalcedon gefunden werden (die sogenannten „pipe stones“ der Diamantgräber), welche so grosse Ähnlichkeit mit den Chalcedonmandeln des vorliegenden Gesteins haben, dass man den Ursprung jener gewiss mit Recht auf diese zurückführen kann. Leider zeigt das eine Handstück, welches in meinem Besitz ist, nur einen cylinderförmigen Hohlraum noch mit Chalcedon ausgefüllt; die übrigen Mandeln sind herausgefallen und die Röhren nur an dem einen Ende vollständig. Obschon demnach die Untersuchung nur eine unvollkommene sein kann, so ist es mir doch unzweifelhaft, dass wir es auch hier mit echten Blasenräumen zu thun haben.

Die parallel nebeneinander herlaufenden, allmählich sich verjüngenden Röhren besitzen — obwohl nur Theile der ganzen Blasen vorliegen — eine Länge von zehn Centim. bei einem grössten Durchmesser von einem Centim. Die Verjüngung ist



keine ganz regelmässige, sondern es finden sich bald Anschwellungen, bald Einschnürungen, bis der Hohlraum schliesslich in eine Spitze ausläuft. Fig. 3 auf Taf. III stellt diese Hohlräume in  $\frac{4}{5}$  der natürlichen Grösse dar. Die Wandung der Blasen ist mit einer Schicht eines sehr weichen, licht graulichgrün gefärbten delessitartigen Minerals bekleidet, welches an der inneren Seite einen feinen, schwarzen, pechglänzenden Überzug besitzt. Die Chalcedonausfüllung, sowie auch die erwähnten „pipe stones“ haben eine raue Oberfläche, hervorgebracht durch zahlreiche nadelstichähnliche Vertiefungen.

Obschon das feinkörnige, grünlichgrau gefärbte Gestein makroskopisch recht frisch erscheint und sowohl makroskopische als auch mikroskopische Zeolithbildungen fehlen, ergab das Pulver doch einen Glühverlust von 5,42 Proc. Ein kleiner Theil desselben wird auf den Gehalt an kohlen saurem Kalk zu rechnen sein, welcher in feiner Vertheilung das Gestein durchdringt, so dass sich bei Betupfung eines Dünnschliffes mit Essigsäure überall kleine Kohlensäurebläschen entwickeln. Ausserdem findet sich Kalkspath in einigen grösseren rundlichen Partien.

Trotz dieses Gehalts an kohlen saurem Kalk macht das Gestein auch mikroskopisch den Eindruck erheblicher Frische. Der bei weitem vorherrschende Feldspath, dessen schmale Leisten auch schon mit der Loupe deutlich erkennbar sind, ist recht klar, gibt kräftige Polarisationsfarben und lässt zumeist deutlich vielfache Zwillingsbildung erkennen. Nur einige grössere Feldspathleisten zeigen Aggregatpolarisation, ohne dass dadurch die Erkennung der Zwillingsbildung verhindert würde. Zwischen den Leisten liegt in bedeutender Menge und häufig in grösseren zusammenhängenden Partien eine Zwischenklemmungsmasse mit Aggregatpolarisation, doch so, dass ein Theil bei Drehung des Schliffes zwischen gekreuzten Nicols dunkel bleibt. Bei starker Vergrösserung erkennt man viele winzige, unregelmässig gestaltete lichte Körnchen mit recht kräftiger Polarisationserscheinung, welche sicherlich als körniges Entglasungsprodukt aufzufassen sind. Demnächst tritt ein grünliches fein vertheiltes Mineral hervor, welches von Salzsäure zersetzt wird. Auf den Feldspath wirkt die Salzsäure nicht merklich ein, dagegen wurde ein Theil der Zwischenklemmungsmasse trübe und undurchsichtig.

Augit habe ich nicht auffinden können, doch enthält das Gestein ein gelbliches oder lichtbräunliches Mineral, welches meist in sehr kleinen, unregelmässig begrenzten Körnchen durch den ganzen Schliff zerstreut liegt, zuweilen aber in grösseren Partien mit einer an Augitformen erinnernden Umgrenzung vorkommt, so dass ich dasselbe für ein Umwandlungsprodukt des Augits halte. Es zeigt Aggregatpolarisation und wird durch Salzsäure zersetzt, so dass bei Behandlung eines Dünnschliffes mit dieser Säure vollständige Entfärbung eintritt. Der Zersetzung des Augits könnte dann auch der kohlen-saure Kalk seinen Ursprung verdanken, da der Plagioklas nicht hinreichend verändert erscheint, als dass er das Material hätte liefern können. Sollte in der That das gelbliche Mineral auf Augit zurückgeführt werden können, so ist es bemerkenswerth, dass man in dem einen Gestein (von den Maluti-Bergen) den Feldspath zeolithisirt, den Augit unverändert, in dem anderen Gestein (von Backhouse) den Feldspath frisch, den Augit vollständig umgewandelt findet.

Schliesslich enthält der Schliff in gleichmässiger Vertheilung zahlreiche Körnchen eines opaken braunen Minerals ohne Magnetismus und Metallglanz, welches durch concentrirte Salzsäure selbst aus dem Gesteinspulver nicht ausgezogen wird. Diese Eigenschaften schliessen eine Deutung als Magneteisen oder Titan-eisen aus. An derjenigen Stelle des Dünnschliffes, welche die Oberfläche des Handstücks bildete, sind die Körnchen zu dunkelbraunem Eisenoxydhydrat in Form lang gestreckter Fetzen umgewandelt, während sonst auch hier keine erhebliche Veränderung des Gesteins zu beobachten ist.

Der durch concentrirte Salzsäure zersetzbare Theil des Gesteins beträgt 38,54 Proc. (inclusive des Glühverlustes); da der Rückstand vorzugsweise aus Feldspath besteht, so kann dieser nicht einem basischen Gliede der Plagioklasreihe angehören.

Für die Bildung der Blasenräume sind in diesem Mandelstein ähnliche Verhältnisse anzunehmen wie für den Mandelstein der Maluti-Berge.

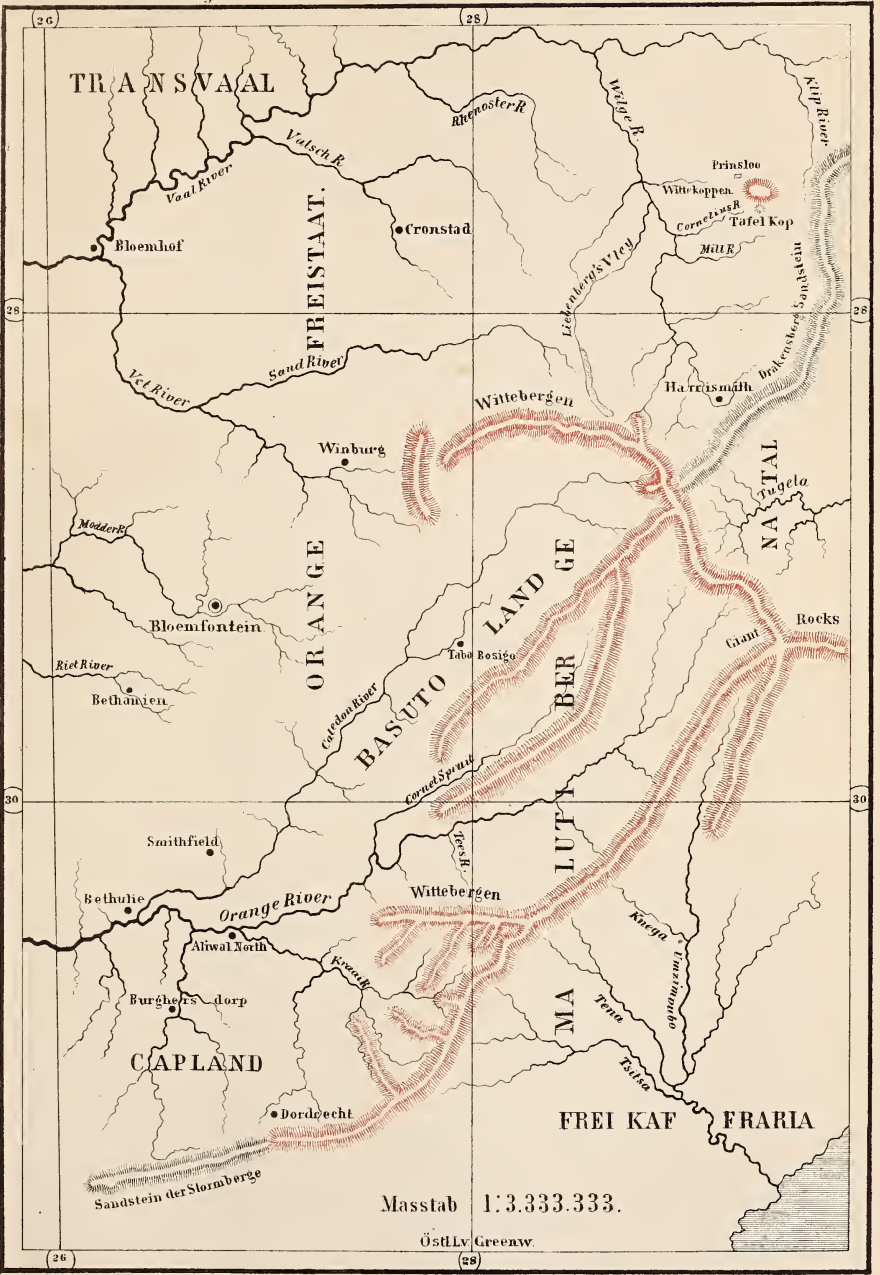
Einstweilen möchte ich auch dieses Gestein zu den Melaphyren stellen, wenigstens so lange, bis die am Vaal und

mittleren Orange vorherrschenden Felsarten, welche ich früher in einer brieflichen Mittheilung<sup>13</sup> als „Vaalgesteine“ bezeichnet habe, eingehend untersucht sind. Möglicherweise ergibt sich dann die Berechtigung, dieselben unter einem neuen Namen zusammenzufassen und das vorliegende Gestein ihnen anzureihen.

---

<sup>13</sup> Neues Jahrbuch für Mineralogie 1873, S. 52 und 151.

---



Masstab 1:3.333.333.

O. L. Greenw.

Verf. O. Ebenhausen, verm. W. Baier, Stuttgart.

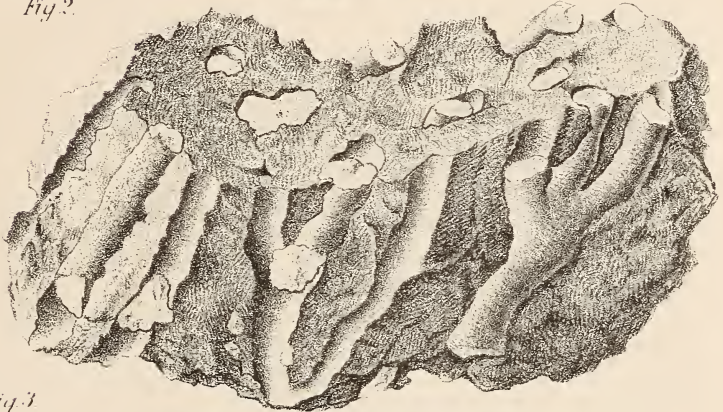


*Fig. 1.*

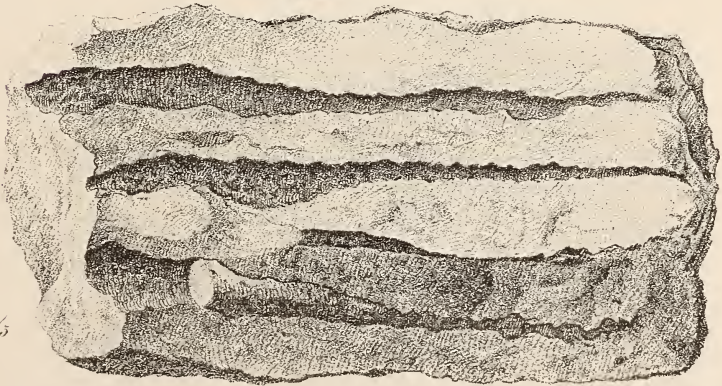


$\frac{3}{4}$

*Fig. 2.*



*Fig. 3.*



$\frac{2}{5}$

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1875

Band/Volume: [1875](#)

Autor(en)/Author(s): Cohen Emil Wilhelm

Artikel/Article: [Über einige eigenthümliche Melaphyr-Mandelsteine aus Süd-Afrika 113-127](#)