

Die Verwitterungserscheinungen des basaltischen Olivins,
insbesondere das rote Mineral und einige Verwachsungen
von rhombischem mit monoklinem Augit.

Von H. Wiegel in Reydt.

Mit 3 Textfiguren.

Gelegentlich meiner im Mineralogischen Institut zu Marburg ausgeführten petrographischen Untersuchung einiger Basalte aus der niederhessischen Senke¹ habe ich auch die Verwitterungserscheinungen des Olivins und insbesondere seine Umwandlung in das rote Mineral eingehender studiert, da das Untersuchungsmaterial günstige Gelegenheit dazu bot.

Die kristallographischen Eigenschaften des bei der Verwitterung häufig entstehenden roten Minerals und seine Verhältnisse zum frischen Olivin sind schon vielfach Gegenstand eingehender Untersuchungen gewesen. Von der darauf bezüglichen Literatur habe ich hier hauptsächlich folgendes benutzt:

- K. HOFFMANN: Basalte des südlichen Bakony. 1879. — Jahrb. d. Königl. ung. geol. Anstalt f. 1879. p. 27.
- BR. DOSS: Die basaltischen Laven und Tuffe der Provinz Hauran etc. — TSCHERM. Min. Mitt. 7. 1886. p. 493 ff.
- MICHEL-LÉVY: Notes sur la chaîne des Puys, le Mont Dore etc. — Bull. de la Soc. géol. de France, 3 série. 18. 1891. p. 831—832.
- F. BECKE: Die basaltischen Gesteine von Columbrete grande. — TSCHERM. Min. Mitt. 16. 1897. p. 310.
- A. SIGMUND: Die Basalte der Steiermark. — TSCHERM. Min. Mitt. 16. 1897. p. 357.
- MÖHLE: Basalte der Sandwich- und Samoa-Inseln. — N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XV. 1902. p. 84.
- MICHAEL STARK: Die Gesteine Usticas. — TSCHERM. Min. Mitt. 23. 1904. 6. Heft. p. 487 ff.

Unter Zugrundelegung meiner eigenen Beobachtungen werde ich versuchen, den bisherigen Stand der Kenntnis des „roten Minerals“ zu skizzieren.

Das Auftreten des roten Minerals im Olivin ist ein dreifaches:

1. Die Umwandlung des Olivins beginnt ringsum an der äußersten Grenze des Kristalls und frißt sich ziemlich gleichmäßig in den Körper hinein bis zur vollständigen Aufzehrung desselben.

2. Die Veränderung beginnt stellenweise am Rande und an verschiedenen Punkten im Innern des Kristallkörpers. Hier scheinen oft eingeschlossene Erzkörner die Ausgangspunkte für die Zer-

¹ N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XXIII. 1907. p. 345—405.

setzung zu sein. MÖHLE schreibt auch, daß Glaseinschlüsse die Umsetzung zu befördern scheinen. Ich habe das jedoch nicht beobachten können.

3. Die Entstehung des roten Minerals beginnt in einer inneren Zone des Olivinkorns. Sie schreitet dann nach dem Innern zu fort und läßt den äußeren Rand unverändert. Charakteristisch unterscheiden sich hier die beiden Grenzen des Umwandlungsproduktes gegen den frischen Olivin. Die äußere Grenze ist zwar etwas runzelig aber doch scharf, und man erkennt deutlich, daß die Umwandlung des Olivins nach dieser Seite hin nicht weiter geht. Nach innen zu ist dagegen die zersetzte Zone ausgefranst, was auf ein Wachstumsbestreben nach dieser Richtung hin schließen läßt. Vergleiche dazu die schöne Mikrophotographie in der Abhandlung von W. SCHULZ¹.

Häufig findet man auch Kombinationen des zweiten und dritten Vorgangs. Die Umwandlung beginnt dann an verschiedenen Punkten im Innern des Kristalls, breitet sich weiterhin allseitig aus, macht aber an der Grenze einer äußeren Zone Halt, die unverändert bleibt.

Die geröteten Olivinpartien zeigen in den Schlifften oft konzentrische Risse, die nach dem Rande zu verlaufen, oder auch schachbrettartige Sprünge von bestimmter Richtung. Es liegt nahe, dies als eine Folge der Volumenveränderung während der Zersetzung des Olivins zu betrachten. Andere nehmen dagegen an, daß die Sprünge die Ursache oder vielmehr die Ausgangsorte jener Veränderung seien, weil hier die verändernden Agenzien zuerst angreifen konnten. Ich habe für keine der beiden Annahmen direkte Beweise finden können.

Die Frage, ob die verschiedenen Erscheinungsweisen des roten Minerals an bestimmte Basalttypen gebunden sind, ließ sich nicht entscheiden. Nur das scheint gesetzmäßig zu sein, daß für einen und denselben Basalt das Auftreten immer ein gleichartiges ist. Den inneren Aufbau des roten Minerals kann man am besten im Anfang seiner Entstehung beobachten. Es bilden sich vom Rande, oder von der Grenze einer inneren Zone aus, oder unregelmäßig verteilt, im Kristall zunächst einzelne rote Pflöcke und Stäbchen, die in demselben Kristall stets unter sich parallel sind. Bei fortschreitender Zersetzung wachsen immer mehr und mehr Pflöcke, die schließlich so dicht gedrängt stehen, daß sie vom Mikroskop nicht mehr getrennt werden; man glaubt dann homogene rote Wolken oder Zonen vor sich zu haben. Nur das faserartige Vorwärtsgreifen läßt noch den inneren Bau des roten Minerals erkennen.

Doss und SIGMUND weisen schon darauf hin, daß die Fasern stets senkrecht zur c-Achse des Olivins stehen und somit in der

¹ N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XVI. Taf. X Fig. 3.

Basis verlaufen. Innerhalb derselben sind allerdings noch unzählige Richtungen möglich.

Nach der Anleitung, die M. BAUER für die Orientierung der Olivinschnitte in Dünnschliffen gibt¹, ist es mir gelungen, die Richtung jener roten Pflöcke und ihre weiteren optischen Eigenschaften im Verhältnis zum unveränderten Olivin genau festzustellen. Es ergab sich, daß die roten Pflöcke stets der Richtung der größten Elastizität im Olivin parallel liegen. Nach der gewöhnlichen Orientierung des Kristalls ($a = c$, $b = a$, $c = b$) ist das also die kristallographische b-Achse.

In den beiden Hauptschnitten senkrecht zur c- und senkrecht zur a-Achse sieht man daher die Pflöcke der Länge nach deutlich im Gesichtsfeld des Mikroskops liegen. Bei schiefen Schnitten kann man durch Auf- und Abwärtsbewegen des Tubus auch ihre schiefe Lage erkennen. Im Hauptschnitt senkrecht zur b-Achse ist dagegen von ihren längsgestreckten Gestalten nichts zu sehen. Man bemerkt nur rote, wolkenartige Gebilde und in günstigen Fällen beobachtet man auch die kreisrunden Querschnitte einzelstehender Pflöcke.

Diese genau definierbare „Pflöckstruktur“ erinnert lebhaft an die ganz ähnliche „Pflöckstruktur“ des Melilith, in welcher man ebenfalls das Resultat einer besonderen Art von Umwandlung dieses Minerals sieht. Vergl. darüber STELZNER: „Über Melilith und Melilithbasalte“².

Die Lichtbrechung des roten Minerals scheint relativ niedrig zu sein, da seine Oberfläche im Schliff nicht so rauh erscheint als die des Olivins.

Die Stärke der Doppelbrechung läßt sich bei der tiefen Färbung der Substanz im Polarisationsmikroskop nicht direkt beobachten. Bei Benutzung des Quarzkeiles (siehe unten) tritt die Kompensation meist innerhalb der zweiten Farbenordnung ein, so daß die Doppelbrechung noch verhältnismäßig hoch erscheint. Der Pleochroismus der roten Pflöcke ist am stärksten, wenn sie senkrecht zur Schliffebene stehen, wenn also der Schnitt senkrecht zur kristallographischen b-Achse des Olivins orientiert ist. Fast gleich groß ist auch der Farbenunterschied, wenn der Schnitt parallel der Basis des Olivins liegt. Die Färbung ist tiefbraun, wenn die b-Achse parallel der Schwingungsrichtung des unteren Nicols liegt und hell rötlichgelb mit grünem Hauch in einer dazu senkrechten Lage.

Die Bestimmung der gegenseitigen optischen Orientie-

¹ Vergl. Basalt vom Stempel bei Marburg. N. Jahrb. f. Min. etc. 1891. 2. p. 166 ff.

² N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. II. 1883. p. 378.

rung des Olivins und seines Zersetzungsproduktes stieß auf manche Schwierigkeiten. Besonders war bei der Untersuchung zu berücksichtigen, daß bei der pflockartigen Wachstumstendenz sich noch unveränderter Olivin zwischen den Pflöcken befinden könnte, was natürlich die Reinheit und Eindeutigkeit der Erscheinungen sehr beeinträchtigen müßte. Daher fand nur solches Material Berücksichtigung, das bei tief rotbranner Farbe sich unter starker Vergrößerung als einheitliche Substanz erwies. Eine Beobachtung im konvergenten Licht verhinderte oft die Schmalheit der roten Zone. Doch gelang es in ausreichend vielen Fällen mit Bestimmtheit die Lage der Achsenebene im roten Mineral zu erkennen. Bei der Bestimmung der größten und kleinsten Elastizität versagte die Benutzung des Glimmerplättchens; dagegen führte die Anwendung des Quarzkeiles zu brauchbaren Resultaten. In allen Fällen nämlich, in welchen die Dicke des Quarzkeiles eine Interferenzfarbe erzeugt, die von dem roten Mineral zum größten Teil absorbiert wird, tritt eine fast vollständige Auslöschung des Lichtes ein. Nur ein äußerst schwacher grünlicher Schein ist noch wahrnehmbar. Man erkennt aber daraus doch, daß man es in einem solchen Fall nicht mit einer Kompensation der Doppelbrechung zu tun hat, die eine reine Auslöschung erzeugen würde. An diesen Unterschied von Absorption und Kompensation muß sich erst das Auge durch längere Übung gewöhnen, ehe man sichere Resultate erzielen kann. Auch tritt die scheinbare Auslöschung beim Verschieben des Quarzkeiles in jeder Farbenordnung mit größerer oder geringerer Intensität in regelmäßigen Abständen wieder auf, während unabhängig davon die wirkliche Kompensation nur einmal stattfindet.

In den drei Hauptschnitten haben direkte Beobachtungen im konvergenten Licht und bei gekreuzten Nicols folgendes ergeben:

Der Schnitt parallel der Basis des frischen Olivins zeigt in der roten Substanz deutlich den Austritt einer Mittellinie. Die Richtung der kleinsten Elastizität liegt hier in der Trace der Achsenebene auf dem Plättchen. Der Schnitt parallel der Querfläche läßt im roten Mineral den Austritt der anderen Mittellinie erkennen. Die Trace der Achsenebene, die hier rechtwinklig die des frischen Olivins kreuzt, ist die Richtung der größten Elastizität. Keine Interferenzfiguren zeigt endlich das rote Mineral in einem Schnitt, der parallel der Längsfläche liegt. Die einheitlich gefärbte Platte geht vielmehr beim Drehen des Objektisches über das ganze Gesichtsfeld hin in Dunkel über. Diese Erscheinung deutet darauf hin, daß hier die Achsenebene in der Ebene des Schliffes liegt.

Aus den vorstehenden Einzelbeobachtungen ergeben sich die gegenseitigen optischen Verhältnisse des frischen Olivins und des roten Minerals, die in folgender Tabelle zusammengestellt sind:

Kristallographische Achsen	Richtung der Elastizitätsachsen im	
	1. frischen Olivin	2. roten Mineral
a	c	c
b	a	b
c	b	a

Die Achsenebene des umgewandelten Minerals erscheint also gegenüber der des frischen Olivins um die a-Achse um 90° verdreht; sie ist daher nicht mehr $= ab$, wie im Olivin, sondern $= ac$. Die Mittellinie bleibt also in beiden Fällen a . Aus dieser gegenseitigen Lage der beiden Achsenebenen erklärt sich auch eine auffallende Erscheinung in den Auslöschungsverhältnissen. Während nämlich bei Schnitten, die in den drei Hauptzonen liegen, beide Mineralien stets gleichzeitige Auslöschungen haben, ist das nicht mehr der Fall, wenn der Schnitt schief zu allen drei Kristallachsen liegt.

Die Resultate dieser Untersuchungen stimmen mit den Angaben von MICHEL-LÉVY und SIGMUND überein. MICHAEL STARK gibt dagegen eine andere gegenseitige Orientierung an, bei welcher in allen Fällen die Schwingungsrichtungen verkehrt liegen. Gleiches soll nach ihm auch F. BECKE in den Gesteinen der Colmbretes gefunden haben, doch ist mir nach der kurzen Beschreibung, die BECKE selbst gibt, sehr zweifelhaft, ob diesem dasselbe „rote Mineral“ vorgelegen hat.

Dagegen glaube ich die von F. BECKE (siehe Literaturverzeichnis) beschriebene Umwandlung des Olivins in einem besonderen Basaltvorkommnis gefunden zu haben. — Am Fuße der Winterrotshege südlich von Allendorf an der Landsburg finden sich einzelne Blöcke eines Basaltes mit pechglänzender glasiger Grundmasse. Die Olivine dieses Gesteins sind bereits stark in Zersetzung übergegangen und haben sich vom Rande aus in ein lichtgelblichgrünes, zuweilen auch rötliches Mineral umgewandelt. Die glatte Oberfläche des letzteren läßt auf eine schwache Lichtbrechung schließen, und die niedrigen Interferenzfarben, die nie über das Rot der I. Ordnung hinausgehen, zeigen die schwache Doppelbrechung an. Die Untersuchung der Elastizitätsrichtungen mittels des Gipsblättchens mit Rot I. Ordnung ergaben in allen von mir gesehenen Schnitten, daß das Verwitterungsprodukt in bezug auf den frischen Olivin stets entgegengesetzt orientiert war.

Neben der oben beschriebenen Pflöckstruktur des roten Minerals bemerkt man in manchen Basalten des Schwäbnerlandes noch eine zweite Richtung, in der die Zersetzung im Olivin vorwärts schreitet. Letztere tritt nie allein auf, sondern nur in Verbindung mit der

Pflockstruktur. Es entstehen dabei Fasern, welche der kristallographischen *c*-Achse parallel laufen und die mit den roten Pflöcken zusammen ein rechtwinkliges Gitterwerk bilden. In Schnitten senkrecht zu *c* sind die Fasern natürlich als solche nicht zu beobachten. Bei starker Vergrößerung erkennt man, daß die Fasern nicht glatt sind, sondern eine eigentümliche perlschnurartige Form zeigen. Es deutet das vielleicht auf ihre nahe Verwandtschaft mit der Pflockstruktur hin.

Über die chemische Zusammensetzung des roten Minerals hat Doss einige Angaben gemacht. Er schließt aus dem Verhalten desselben gegen Salzsäure, daß hier kein Gemenge von Eisenoxyd und Eisenhydroxyd vorliegen kann: „Ein Dünnschliff wurde fünf Stunden lang mit konzentrierter Salzsäure von ca. 80 % behandelt, eine Dauer der Einwirkung, welche genügte, um den Plagioklas sehr stark zu zersetzen und selbst den Augit anzugreifen. Die umgewandelten Olivinpartien setzten der Salzsäure einen viel bedeutenderen Widerstand entgegen als der frische Olivin. Dieser war völlig zersetzt, als solcher nicht mehr wahrnehmbar. Die geröteten Olivinstellen dagegen waren zwar gebleicht worden und zeigten eine schmutzgelbe Farbe; sie ließen aber noch deutlich die Faserung und die Polarisationsfarben erkennen, und nur vom Rande und von den Sprüngen her hatte eine geringe Zerstörung stattgefunden. Ein Gemenge von Eisenoxyd und Eisenhydroxyd wäre unfehlbar völlig gelöst worden.“

Noch eine andere gesetzmäßige Zersetzung habe ich zuweilen an den Olivinen beobachtet. — Der bei schwacher Vergrößerung trüb erscheinende Olivin zeigt bei starker Vergrößerung, daß er von dicht gedrängten, geraden parallelen Perlschnüren durchzogen ist, eine Erscheinung, die ich Perlstruktur nennen möchte. Diese Perlschnüre liegen stets in der optischen Achsenebene und gehen der Richtung der kleinsten Elastizität, also der kristallographischen *a*-Achse parallel. Häufig ziehen auch einzelne Perlschnüre weit in den frischen Olivin hinein. In ihrer Nähe sind die Interferenzfarben des Wirts im parallelen polarisierten Lichte anomal, meist niedriger geworden, woraus schon zu schließen ist, daß man es hier nicht mit ursprünglichen Einschlüssen, sondern mit Körperchen zu tun hat, die durch Veränderung des Olivins entstanden sind. Merkwürdig ist, daß die Körnerreihen stets ein wenig vor den natürlichen Blätterbrüchen nach *T* (010) absetzen und nach kurzer Unterbrechung etwas jenseits der Risse weiter gehen. Es entsteht so ein eigenartiges rechtwinkliges Netz von Körnerreihen und Spaltrissen. Die Größe der einzelnen Körner ist schon in ein und derselben Reihe sehr verschieden, größere und kleinere wechseln unregelmäßig miteinander ab; nur gegen das Ende einer Perlreihe hin werden sie immer kleiner und kleiner bis zum Verschwinden. Die einzelnen Körner zeigen regel-

mäßige bipyramidale Formen von rhombischem Querschnitt und sind im ganzen Olivinkristall, auch in den verschiedensten Reihen, stets einander parallel gestellt. Die größeren unter ihnen sind deutlich grün gefärbt und zeigen eine Aggregatpolarisation wie die gewöhnliche Serpentinsubstanz zersetzter Olivine.

Die Zonarstruktur des Olivins ist in letzter Zeit vielfach Gegenstand der Untersuchung gewesen. Ich will es daher nicht unterlassen, auch aus meinem Material einige Beobachtungen mitzuteilen, die im wesentlichen indessen nur ältere Angaben bestätigen. So zeigten sich häufig in Schnitten senkrecht zur a-Achse am Rande deutlich höhere Interferenzfarben als im Kern. Zugleich waren auch oft an der Übergangsstelle zwischen Hülle und Kern die ersten Ansätze der roten Pflöckstruktur zu bemerken. Das deutet darauf hin, daß das Innere eisenreicher ist als das Äußere. Auch das bereits oben p. 373 geschilderte zonenartige Auftreten des roten Minerals kann nur in der ursprünglichen Zonarstruktur der Muttersubstanz seine Ursache haben. Dies wird noch weiterhin dadurch bestätigt, daß sich dann auch vielfach noch eine zweite Generation kleinerer zahlreicher Olivine in demselben Gestein vorfindet, die sich bei der Verwitterung gerade so verhalten, wie die äußerste Zone der ersten Generation.

Wenn sich in manchen Basalten die Olivinsubstanz während des Wachstums der Kristalle anscheinend ganz allmählich veränderte, so war doch in anderen Fällen auch eine Unterbrechung und ein Wiedereinsetzen in der Bildung zu konstatieren. — Die zuerst entstandenen eisenreichen Olivine mußten während der Ergußperiode in Verhältnisse gekommen sein, die ihre Existenz bedrohten. Teils wurden sie dann vollständig vom Magma wieder aufgelöst, teils aber traten nach einer kurzen Resorptionszeit wieder Umstände ein, die die Ausscheidung eines eisenarmen Olivins gestatteten. Ein Teil dieser neuen Substanz schlug sich dann auf den noch vorhandenen Resten der ersten Generation nieder und schützte sie so vor weiteren Angriffen. Diese Bildung tritt besonders auffällig in die Erscheinung, wenn bei der Verwitterung der innere Kern in das rote Mineral ungewandelt ist. Die äußere Grenze des Zersetzungsproduktes folgt dann genau allen ehemaligen Korrosionsbuchten, obgleich diese meist durch die zweite Generation wieder ausgeheilt worden sind.

Anschließend sei hier noch eine eigenartige Erscheinung erwähnt, die ich an den Olivinen der Basalte vom Fuße der Nellenburg und vom Köpfchen bei Willingshausen beobachtet habe. — Die Kristalle enthalten bei schwacher Vergrößerung wolkige Trübungen; die sich unter starken Objektiven in lauter kleine viereckige Blättchen oder kleine einander parallele Stäbchen auflösen. Die nähere Untersuchung ergab, daß jene Blättchen gesetzmäßig der Längsfläche [a c] parallel liegen. Bei Schnitten in

dieser Ebene zeigen sie daher ihre wahre rechteckige annähernd quadratische Gestalt, wobei die beiden Diagonalen den bezüglichen kristallographischen Achsen gleich liegen. In Schnitten parallel der Basis oder der Querfläche haben sie die schon erwähnte Form langgestreckter sehr dünner Stäbchen. Sie sind wasserhell und treten nur durch den großen Unterschied ihrer Lichtbrechung gegenüber der des Wirts so deutlich hervor. Auf das polarisierte Licht scheinen sie nicht zu wirken, da der Olivin stets dort niedrigere Interferenzfarben zeigt, wo sie sich besonders häufen.

Einige Umwachsungen des rhombischen protogenen Augits durch monoklinen.

A. SCHWANTKE hat dieser Verwachsung, die in den hessischen Basalten schon mehrfach beobachtet worden ist, besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Vergl. „Über eine interessante Verwachsung von monoklinem und rhombischem Augit im Basalt“¹ und „Über den protogenen Augit der Basalte“².

Die nebenstehende Abbildung (Fig. 1) stellt eine solche Verwachsung aus dem Basalt von der Landsburg dar: Der rhombische Kern, den ich kurz Enstatit nennen werde, ist deutlich korrodiert, wenigstens lassen seine rundlichen Buchten darauf schließen. Um ihn herum legt sich eine gekörnelte Zone, die vorwiegend aus Olivinkörnchen zusammengesetzt ist. In der Zeichnung sind diese möglichst durch starke Unrandung hervorgehoben worden. Die Hülle bildet der nach außen zu kristallographisch begrenzte monokline Augit, der aus zwei Zwillingsindividuen besteht, welche teilweise lamellenartig durcheinander gewachsen sind. Der Augit umschließt viel schwarze Erzkriställchen und helle Glasreste. Bei genauer Beobachtung zwischen gekreuzten Nicols erkennt man ferner, daß auch der Untergrund der gekörnelten Zwischenzone aus zusammenhängender monokliner Augitsubstanz besteht, in welcher die zahlreichen kleinen Olivine gleichsam zu schwimmen

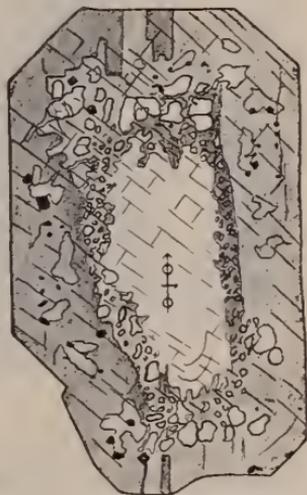


Fig. 1.

¹ Dies. Centralbl. f. Min. etc. 1902. No. 1. p. 15.

² Sitzungsber. d. Ges. z. Bef. d. ges. Naturw. zu Marburg No. 7. 1904. p. 104 u. No. 6. 1905.

scheinen. Besonders im oberen Teil des Bildes bemerkt man, wie sich der Augit direkt an die Buchten des Enstatits gelegt hat.

Ein anderes Präparat aus demselben Landsburg-Basalt läßt ähnliches in gleich schöner, aber doch wieder etwas anderer Weise erkennen (Fig. 2). Hier war der protogene rhombische Augit noch teilweise in Verbindung mit ebenfalls protogenem monoklinem Augit geblieben. Letzterer stößt in der Abbildung unten mit gerader Grenze an den Enstatit an und ist noch besonders kenntlich an den kleinen, ihm parallel der Querfläche eingelagerten Blättchen, wie sie nur in solchen intratellurischen Augiten beobachtet sind. Beide Augite waren während der Ergußperiode



Fig. 2.

fortgewachsen. — An den monoklinen Augit hatte sich die neue Substanz unmittelbar angelegt und ihn zu kristallographischen Formen ergänzt. Nur eine Reihe von Glaseinschlüssen und die dunklere Färbung des Außenrandes deutet noch auf die Entstehungsweise hin. Der rhombische Augit dagegen macht, wie auch im vorigen Präparat, mit seinen buchtigen Konturen den Eindruck, als sei er vor der Anlagerung der Hülle erheblich korrodiert worden. Das ist hier um so deutlicher, als die gekörnelte Zone nur ganz locker ausgebildet ist. Im Gegensatz zu der oben beschriebenen Verwachsung hat der neue monokline Augit, soweit er den Enstatit umgibt, keine regelmäßigen Formen ausgebildet.

Einen weiteren Beitrag zur Beurteilung dieser Verwachsungserscheinung gibt noch ein Präparat aus dem Basalt vom Görzer Holz, westlich von Schrecksbach. — Leider ist das recht instruk-

tive Korn beim Schleifen etwas zerbrochen, aber sein Aufbau ist jedoch immer noch gut zu erkennen (Fig. 3). Der protogene Enstatit besteht aus zwei Individuen, die regellos miteinander verwachsen sind, wie es ja im Olivinfels, dem sie sehr wahrscheinlich entstammen, oft vorkommt. An beide hat sich außen die Augithülle angelegt; sie ist aber für jedes Korn besonders orientiert. Interessante Erscheinungen bietet auch die gekörnelte Zwischenzone. Sie ist hier nur teilweise vorhanden, obgleich sie an manchen Stellen stark ausgebildet ist. Ferner zieht sie sich in den linken Enstatitkern tief hinein, als wollte sie von demselben ein Stück abschneiden. Bemerkenswert ist, daß sie gerade in der tiefen, schmalen Bucht ganz rein ohne augitischen Untergrund entwickelt ist, wobei die Olivinkörnchen dicht gedrängt liegen. Manche der letzteren besitzen kristallographische Formen, was besonders in dem Häufchen in der linken oberen Ecke auffällt.

Schließlich sei nur kurz angeführt, daß in anderen Verwachsungsfällen der protogene Enstatit sich auch noch in Verbindung mit protogenem Olivin gefunden hat.

Die Entstehungsgeschichte dieser Verwachsungen glaube ich nun nach den eben geschilderten Beobachtungen folgendermaßen geben zu dürfen:

Der aus dem Verbande des Olivinfelsens losgelöste Enstatit war zunächst den korrodierenden Einflüssen des sich verändernden und an die Erdoberfläche dringenden Magmas ausgesetzt. Das aufgelöste Metasilikat war aber in den neuen Verhältnissen nicht mehr beständig und verwandelte sich in ein Orthosilikat. Da nun zu derselben Zeit die Olivinbildung einsetzte, so individualisierte sich das letztere, das naturgemäß in der Nähe des Enstatits sehr konzentriert war, als kleine Olivinkriställchen, die nun bienenschwarmartig das Mutterkorn umgaben. Sodann begann die Augitbildung und damit wiederum eine Korrosion der Olivine. Der noch vorhandene Enstatitrest bot aber für die Ausbildung des monoklinen Augits als sehr verwandter Körper eine günstige Unterlage dar. An ihn legte sich daher in schnellem Wachstum der neue Augit und schloß den Olivinschwarm ein, soweit er noch vorhanden war. Die gegenseitige Orientierung der beiden verwachsenen Mineralien ist dieselbe, wie sie schon von F. RINNE¹ aus den



Fig. 3.

¹ Jahrb. d. k. preuß. geol. Landesanst. f. 1892. p. 63.

Enstatitdoleriten des Reinhardswaldes beschrieben wurde. Sie haben die Achse c gemeinsam, die spitzen und stumpfen Winkel der Vertikalprismen liegen gleichsinnig, und die Ebenen der optischen Achsen stehen senkrecht aufeinander.

Personalia.

Ernannt: Herr Dr. F. Cornu in Wien zum Assistenten an der Lehrkanzel für Mineralogie und Geologie an der k. k. Montanistischen Hochschule in Leoben.

Miscellanea.

Die „Geological Society of London“ (London W., Burlington House), gegründet im Jahre 1807, beabsichtigt am 26., 27. und 28. September 1907 die Feier ihres 100jährigen Bestehens festlich zu begehen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1907

Band/Volume: [1907](#)

Autor(en)/Author(s): Wiegel H.

Artikel/Article: [Die Verwitterungserscheinungen des basaltischen Olivins, insbesondere das rote Mineral und einige Verwachsungen von rhombischem mit monoklinem Augit. 372-382](#)