

# Über Olivinfels und die in demselben vorkommenden Mineralien

von

Herrn Professor Dr. **F. Sandberger.**

Die Untersuchung eines noch nicht völlig zu Serpentin umgewandelten Olivinfelses von den Schwarzensteinen bei Wallenfels unweit Tringenstein in Nassau, über welche ich im vorigen Jahrgange des Jahrbuchs S. 449 Mittheilung gemacht und daran kurze Bemerkungen über andere Olivin-Gesteine geknüpft habe, ist die Veranlassung zu weiterer Verfolgung des Gegenstandes geworden, der immer interessantere Seiten darbot.

Das reiche Material der academischen Mineralien-Sammlung erlaubte die Arbeit auf die Olivin-Einschlüsse in alt-vulcanischen Gesteinen auszudehnen, die noch nicht vollständig mineralogisch untersucht worden sind.

Die Güte des hochverdienten Dr. HARTUNG in Heidelberg fügte demselben endlich eine belehrende Reihe von Olivin-Einschlüssen aus Lavenströmen der historischen Zeit hinzu, deren Mittheilung ich mit bestem Danke anerkenne.

## I. Die selbstständig vorkommenden Olivin-Gesteine.

LELIÈVRE beschrieb 1787 zuerst ein Gestein aus den Pyrenäen als Chrysolith, welches von v. CHARPENTIER später als Augitfels angesehen wurde, dem er nach dem Hauptfundort, dem See Lherz, den Namen Lherzolith gab.

Diese Bezeichnung wurde dann bis zum Jahre 1862 in allen

Hand- und Lehrbüchern fortgeführt, wo DAMOUR \* nachwies, dass der Lherzolith, übereinstimmend mit LELIÈVRE's ursprünglicher Bestimmung zu  $\frac{3}{4}$  aus körnigem Chrysolith (Olivin) bestehe.

Ein anderes Olivin-Gestein, das in zahlreichen Fragmenten an der Seefeld-Alp im Ultenthal in Tyrol vorkommt, ist seither einer eingehenden Untersuchung nicht unterzogen worden und, so viel ich weiss, seine Lagerung nicht näher bekannt.

Auch DAMOUR erwähnt nur im Allgemeinen seine Übereinstimmung mit Lherzolith, ohne die einzelnen Mineralien mit der Gründlichkeit zu untersuchen, welche der Arbeit über den Lherzolith ein so hohes Interesse verleiht.

HOCHSTETTER \*\* gebührt das Verdienst, 1859 körnigen Olivinfels auf Neuseeland entdeckt zu haben. Er beschreibt ihn unter dem Namen Dunit, ohne auf die europäischen Vorkommen Bezug zu nehmen, machte dagegen sehr interessante Mittheilungen über die Beziehungen des Gesteins zu Serpentin.

Der Lherzolith ist nach den Mittheilungen von CHARPENTIER's und den späteren MARROT's einem grauen Liaskalksteine eingelagert, welcher an der Grenze gegen den Granit auf einer langen Strecke in körnigen Kalk umgewandelt erscheint. Die häufig schon theilweise im Serpentin zersetzten Lherzolith-Linsen kommen darin stets nur in nächster Nähe des Granits vor. Es handelt sich hier offenbar um einen metamorphischen Process, dessen nähere Erforschung von grossem Interesse wäre.

Die Sache ist aber nicht so auffallend, wie sie zuerst erscheint, da chrysolithartige Magnesiumsilicate (Boltonit, Chondroit u. s. w.), Augitvarietäten von ganz ähnlicher Zusammensetzung, wie die des Lherzoliths \*\*\* und Spinelle, wenn auch in geringeren Mengen, so häufig in körnigen Kalken, namentlich an Contactstellen vorkommen.

Über andere Lherzolith-Fundorte in Frankreich fehlen genauere geologische Angaben. DUFRENOY und ELIE DE BEAUMONT erwähnen ihn nur kurz (*Explication de la carte géol.* I, p. 73) aus dem *Terrain de transition*, DESCLOIZEAUX bestimmter (*Bull. soc. géol.* XIX, p. 418) in silurischem Kalksteine von Eaux-

\* *Bull. soc. géol. de France*, II. série, XIX, 1862, p. 413 suiv.

\*\* *Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch.* 1864, XVI, S. 341.

\*\*\* Z. B. der Kokkolith von Tunaberg.

Bonnes (Basses Pyrénées) und DAMOUR neuerdings von BEYSSAC (Haute Loire) aus dem *Terrain granitique*.

Die mineralogische Zusammensetzung des Lherzoliths hat DAMOUR vortrefflich beschrieben, ich habe die Untersuchung vollständig wiederholt und ganz übereinstimmende Resultate erhalten.

Das Gestein ist der Hauptmasse nach licht graulichgrün, von unebenem Bruche, beträchtlicher Härte und Zähigkeit. In demselben bemerkt man schon ohne Lupe krystallinische Massen von bräunlichem Enstatit \*, schwarze Körner von Picotit \*\* bis zu Stecknadelkopfgrösse, hell lauch- bis smaragdgrüne Körner von Chromdiopsid, welchen Namen ich für dieses Mineral in dem weiteren Verlauf dieser Arbeit festhalten werde. Dass nicht an allen Stellen die drei übrigen Mineralien in gleich grosser Menge im Lherzolith vorkommen, ist schon von DAMOUR ausdrücklich erwähnt und noch neuerdings von HOCHSTETTER für den Lherzolith von Vicdessos bestätigt worden. (N. Jahrb. 1866, S. 77.)

Bringt man grobes Pulver des Gesteins in Salzsäure und lässt mit derselben längere Zeit digeriren, so wird der Olivin ganz zersetzt und nach dem Kochen mit kohlsaurem Natron die abgeschiedene Kieselsäure desselben von den durch Salzsäure nicht angegriffenen Einsprengungen getrennt. Ich habe dieses Verfahren in mehreren der unten zu erwähnenden Fälle durchgeführt.

Als Zusammensetzung des Olivins (Spec. Gew. 3,38) fand DAMOUR :

Kieselsäure . . . . .	40,99
Magnesia . . . . .	43,54
Eisenoxydul . . . . .	13,87
Manganoxydul . . . . .	1,62
	<u>100,02.</u>

Der Enstatit, deutlich spaltbar unter  $93^{\circ}$  und  $87^{\circ}$ , vor dem

\* Der Unterschied zwischen Enstatit und Bronzit ist nach den neueren Analysen kaum mehr als ein physiographischer, indem der typische Bronzit etwas reicher an Eisenoxydul und Thonerde ist und auf der Hauptspaltungsfläche den metallähnlichen Perlmutterglanz zeigt. Ich betrachte den Bronzit mit DESCLOIZEAUX und STRENG nur als Varietät des Enstatits.

\*\* Ich habe auch sehr deutliche Octaëder desselben im Lherzolith von Lherz gefunden.

Löthrohr sehr schwer schmelzbar und mit 3,27 specif. Gew. ergab:

Kieselsäure . . . . .	55,18
Magnesia . . . . .	30,45
Eisenoxydul . . . . .	9,42
Thonerde . . . . .	4,94
	<u>99,99.</u>

Der Diopsid von 3,28 spec. Gewicht schmilzt vor dem Löthrohr ziemlich leicht zu weisslichgrünem Glase und gibt mit Phosphorsalz oder Borax die Chrom-Reaction. Er enthält:

Kieselsäure . . . . .	53,43
Kalkerde . . . . .	20,29
Magnesia . . . . .	12,44
Eisenoxydul . . . . .	8,49
Thonerde . . . . .	4,05
Chromoxyd . . . . .	1,29
	<u>99,99.</u>

Der Picotit hat nach DAMOUR spec. Gewicht 4,08. Nach meinen Versuchen zeigt er die Härte 8 (d. h. ritzt noch meergrünen Beryll) ist vor dem Löthrohre für sich unschmelzbar und gibt mit Borax in der Hitze die Reaction des Eisens, nach der Abkühlung sehr intensiv die des Chroms. Das feine Pulver ist hellbraun. \* Er ist zusammengesetzt aus:

Magnesia . . . . .	10,18
Eisenoxydul . . . . .	24,60
Thonerde . . . . .	55,34
Chromoxyd . . . . .	7,90
Kieselsäure . . . . .	1,98
	<u>100,00.</u>

Die Analyse lässt keinen Zweifel darüber, dass der Picotit als ein Pleonast angesehen werden muss, in welchem ein Theil der Thonerde durch Chromoxyd ersetzt ist. Da sich herausstellen wird, dass er eine ausserordentlich weite Verbreitung und zwar immer in Begleitung von Olivin besitzt, so scheint es mir nothwendig, ihm einen eigenen Namen zu lassen, obwohl zwei-

\* Bei dem von mir seiner Härte (8) wegen ebenfalls bis auf eventuelle bessere Belehrung durch quantitative Analysen hierher gerechneten, schwarzen Minerale aus dem Dunit ist es ebenfalls bräunlich, wie auch bei Chromeisenstein. Der Strich kann also nicht zur Unterscheidung beider Körper benutzt werden.

fellos Übergangskörper zwischen dem typischen (chromfreien) Pleonast und dem Picotit existiren, in welchen Chromoxyd vorhanden ist, aber in weit geringerer Menge als im Picotit. So fand ich sehr deutliche Chromoxyd-Reaction bei dem Pleonast von Monzoni, welcher in Batrachit (Kalk-Chrysolith) eingewachsen vorkommt, weniger deutlich in dem mit Olivin verwachsenen der Auswürflinge der Somma. Andererseits scheint nach den Untersuchungen von BREITHAUPT der Chromeisenstein von Grochau in Schlesien mit im Minimum niedrigerem, im Maximum nicht viel höherem spec. Gew. (4,02—4,15) als der Picotit und dem höchsten Thonerde-Gehalte, aber der Härte des gewöhnlichen Chromeisensteins ein Übergangsglied nach der entgegengesetzten Richtung darzustellen.

Von typischem Chromeisenstein (spec. Gew. 4,4—4,5) ist also der Picotit (spec. Gew. 4,08) mit Sicherheit nur durch seine Härte (Picotit = 8 \*, Chromeisenstein = 5,5), bei sehr genauer Beobachtung die weniger intensive \*\* Chrom-Reaction zu unterscheiden. Ausserdem löst er sich in den Flussmitteln Borax und Phosphorsalz schwerer auf, als Chromeisenstein.

Weniger sicher ist die Unterscheidung durch den Magnetstab, da Chromeisensteine nicht immer, sondern wahrscheinlich nur, wenn sie mit Magneteisen gemengt sind, magnetisch erscheinen.

Verwittert der Lherzolith, so ragen Enstatit, Chromdiopsid und Picotit über den schmutzig gelben, weichen Rückstand des Olivins mehr oder weniger unangegriffen hervor.

Der Olivinfels des Ulthenthal wurde von DAMOUR, wie erwähnt, unmittelbar neben den Lherzolith gestellt, aber nicht näher beschrieben.

Er kommt nach den zahlreichen Stücken der academischen Sammlung in weit schöneren und mannigfaltigeren Varietäten vor, als der Lherzolith; ganz grosskörnig mit weisslich grüner Farbe

---

\* Nur einmal habe ich 7,5 beobachtet, immer noch 2 Grade höher als das Maximum bei Chromeisenstein.

\*\* Picotit enthält nach den Analysen nahezu 8<sup>o</sup>/<sub>o</sub>, Chromeisenstein aber 44<sup>o</sup>/<sub>o</sub> Chromoxyd. Eine solche Differenz kann nicht ganz ohne Einfluss auf das Löthrohr-Verhalten bleiben, wie man sich bei Zusatz gleicher Quantitäten von beiden zu der Boraxperle überzeugt.

und Bronzit. — Ausscheidungen bis 6 Centimeter Länge, Chromdiopsid bis 2 Centimeter, deutlich in einer Richtung (orthodiagonal) spaltbar, Picotit in Körnern und abgerundeten Octaëdern bis zu Erbsengrösse, Magnetkies in kleineren Körnern und weit seltener eingesprengt. Unter den feinkörnigen Varietäten ist eine mit schiefrieger Structur besonders interessant, in dieser ist Picotit in ganz kleinen, rosenrother und hoch blutrother *Pyrop* \* in erbsengrossen Körnern überall zerstreut, Bronzit selten und der sehr deutlich spaltbare Chromdiopsid öfter parallel der Schieferungsflächen gelagert. Nur in einem einzigen Stücke ist statt Bronzit weisser Enstatit im Olivin eingewachsen.

Vor dem Löthrohre habe ich genau dieselben Resultate für die einzelnen Mineralien erhalten, wie bei denen des Lherzoliths, quantitative Analysen der noch nicht untersuchten stehen für die nächste Zeit in Aussicht. Die Analyse des Bronzits von REGNAULT zeigt nur im Thonerde-Gehalt einen merkbaren Unterschied, wie sich aus nachstehender Vergleichung ergibt:

	Bronzit von Ultenthal: (REGNAULT)	Enstatit von Lherz: (DAMOUR)
Kieselsäure . . . . .	55,84 . . . . .	55,18
Magnesia . . . . .	30,37 . . . . .	30,45
Eisenoxydul . . . . .	10,78 . . . . .	9,42
Thonerde . . . . .	1,80 . . . . .	4,94
	<u>99,98.</u>	<u>99,99.</u>

An der Übereinstimmung beider Gesteine in allen wesentlichen Merkmalen ist nicht zu zweifeln, das Auftreten des Pyrops in dem Olivinfels des Ultenthals aber besonders für die späteren Bemerkungen über den Zusammenhang gewisser Serpentine mit den Olivin-Gesteinen von Interesse. Die Verwitterungs-Erscheinungen sind ganz dieselben wie beim Lherzolith, nur dass stellenweise weisse Häute eines magnesiahaltigen Kalkspaths das Gestein durchziehen, die bei meinen Lherzolith-Stücken weniger häufig sind.

HOCHSTETTER \*\* beschreibt seinen Dunit als licht gelblichgrüne bis graugrüne Olivin-Masse von 3,295 spec. Gewicht, in welcher

\* Dass der Granat des Olivinfelses Pyrop ist, habe ich bereits früher nachgewiesen (Jahrb. 1865, S. 450).

\*\* Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. XVI, S. 341 ff.

nadelkopfgrosse, schwarze Körner von Chromeisen eingestreut sind, die sich unter der Lupe als abgerundete Octaëder zu erkennen geben. Die Untersuchung der Bruchstücke des Dunit, welche HOCHSTETTER mir freundlichst mittheilte, ergab für diese Körner die Härte 8, d. h. die des Picotits. Selten, aber namentlich nach der Isolirung des Olivin mittelst Salzsäure äusserst deutlich, sind hell lauchgrüne Körner von Chromdiopsid in dieser Varietät ausgeschieden. Picotit ist mir ausserdem in grosskörnigen, durch Olivin, in welchem weisser Enstatit und Chromdiopsid eingewachsen liegt, unterbrochenen Ausscheidungen von HOCHSTETTER übersendet worden, welche sich zu den erwähnten quantitativen Analysen vortrefflich eignen würden.\*

Der Dunit enthält demnach local zwei der für Lherzolith charakteristischen Mineralien allerdings nur in geringer Menge, den Picotit aber reichlich. In dem Gesteine des Ultenthals kommt auf grösseren Flächen ebenfalls entweder Olivin ohne alle Einsprenglinge oder nur mit Picotit vor, während an anderen alle drei Einsprenglinge reichlich und grosskörnig auftreten.

Ich finde daher keinen Grund zu einer Trennung des Dunit von diesem und dem Lherzolith, halte aber für gleichgültig, ob man das Gestein Dunit oder Lherzolith nennt, da der Name Olivinfels beiden vorzuziehen seyn wird.

HOCHSTETTER führt ferner aus, dass die Masse des Dun-Mountain einem grossartigen Serpentinegebirge angehört, dessen Erstreckung auf eine Länge von 80 englischen Meilen in der Form einer 1—2 englische Meilen mächtigen Gangmasse er nachgewiesen habe, dass er ein Eruptiv-Gestein der mesozoischen Periode sey. Dieser Ansicht steht jedoch in der Strengflüssigkeit des Olivins\*\* eine kaum zu beseitigende Schwierigkeit entgegen.

Ausser den drei eben geschilderten Vorkommen des Olivinfels ist mir in der letzten Zeit ein viertes von Conradsreuth

\* Von dem wiewohl sehr seltenen Vorkommen von Chromdiopsid und Enstatit hat sich HOCHSTETTER auf meine Mittheilung hin nun selbst überzeugt, wonach seine Äusserung darüber (Jahrb. 1866, S. 77) zu berichtigen ist.

\*\* Eisen-Chrysolith (Frischschlacke) ist bekanntlich ein sehr leicht flüssiger Körper, welcher einen Bestandtheil des Eulysits bildet. Magnesia überwiegend enthaltender dagegen äusserst schwer, vor dem Löthrohr unschmelzbar.

bei Hof (Oberfranken) bekannt geworden, welches sich unter einer Suite oberfränkischer Gesteine als Eklogit befand. Es ist ein schmutzig graugrüner, mittelkörniger Olivinfels, dem typischen Lherzolith auf den ersten Anblick zum Verwechseln ähnlich. Eingewachsen sind zahlreiche schwarze Körner und Octaëder, welche sonst in jeder Beziehung mit Picotit übereinstimmen, aber nur die Härte 7,5 haben, vielleicht in Folge begonnener Umwandlung, dann bis 6 Centim. lange krystallinische Massen von blass bräunlichgrauem Enstatit und hexagonale Tafeln eines Chlorits, welcher deutlich auf Chrom reagirt und von Salzsäure nicht angegriffen wird. Chromdiopsid fehlt in meinen Stücken gänzlich.

Da ich das Gestein nicht an Ort und Stelle gesehen habe, so fragte ich bei GÜMBEL wegen der Lagerung desselben an. Er war zur Zeit durch Unwohlseyn ausser Stande, darüber nachzusehen und wird später Nachricht geben.

## II. Zersetzungs-Producte des Olivinfelses.

Bei zwei der bisher erwähnten Vorkommen des Olivinfelses, dem der Pyrenäen und dem Neuseeland's ist der enge Zusammenhang mit Serpentin hervorgehoben worden, auf den HOCHSTETTER mit Recht ein grosses Gewicht legt. Die Umwandlung von Chrysolith-Krystallen in Serpentin ist längst durch die trefflichen Arbeiten von QUENSTEDT, BLUM und WEBSKY constatirt und es kann daher nicht auffallen, dass auch Olivin-Gesteine in Serpentin umgewandelt getroffen werden.

Es wird daher nach den oben entwickelten Thatsachen nun möglich werden, zu bestimmen, ob ein vorliegender Serpentin aus Olivinfels, Diabas \*, wie an zahlreichen Orten in Nassau, Smaragditfels, Enstatitfels, wie diess durch STRENG \*\* so ausgezeichnet am Harze erwiesen wurde, Diorit, wie es von FISCHER und an anderen Orten des Schwarzwaldes von mir beobachtet worden ist oder endlich, wie in dem sächsischen Granulit-Gebiete, aus Granit entstanden ist. Serpentine, welche Pyrop, Bronzit,

\* Versteinerungen des rheinischen Schichten-Systems in Nassau. II. Abth. Geologische Darstellung S. 524 f.

\*\* Über den Gabbro und den sog. Schillerfels. Jahrb. 1862. Ich verdanke ihm eine Reihenfolge von Belegstücken für diesen Umwandlungs-Process.



Chromdiopsid und Picotit enthalten, müssen aus Olivin-Gesteinen entstanden seyn, da nur in diesen jene Körper primitiv vorkommen. Da es nun an unzähligen Stellen Bronzit \* führende Serpentine gibt, so ist sicher das frische Olivin-Gestein eine überaus verbreitete Felsart gewesen. Die im Ganzen geringmächtigen, frischen Olivin-Gesteine, die in neuerer Zeit erst näher untersucht wurden, sind nur als der Zersetzung entgangene Reste derselben anzusehen. Dass aber Fragmente derselben eine ungeheure Verbreitung über die Erdoberfläche besitzen, wird in einem späteren Abschnitte gezeigt werden.

Der Olivinfels des Schwarzensteins bei Wallenfels in Nassau, welchen ich oben erwähnte, besteht zu etwa  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{6}$  aus gelbem, quarzhartem, mit Salzsäure gelatinirendem, körnigem Olivin, der nur noch die fettglänzenden Kerne von Serpentin bildet, in welchem Chromdiopsid, fast immer schon angegriffen und auf den Spaltungsflächen von tobackbraunen Glimmerblättchen überzogen liegt.

Durch die Aggregate des Chromdiopsids ist überall frischer oder in Serpentin verwandelter Olivin in Körnern hindurchgewachsen, gerade so, wie er in den Aggregaten der Somma auch den Glimmer durchspickt. Picotit ist im frisch aufgeschlagenen Gesteine vorhanden, aber neben dem dunkelgrünen Serpentin schwer zu unterscheiden, sehr leicht aber auf den verwitterten Flächen, wo er in glänzenden Octaëdern neben dem gleichfalls schwerer verwitternden, augitischen Minerale auftritt. Ebenso gelingt es sehr leicht, ihn deutlich hervortreten zu lassen, wenn man grössere Splitter des Gesteins einige Tage in Salzsäure liegen lässt und dann abspült.

Die Härte ist wieder 8, der Bruch muschlig, die Löthrohr-Reaction wie gewöhnlich. Es bleibt also gar kein Zweifel, dass das in unmittelbarer Nähe von Diabas vorkommende Gestein von Wallenfels ein umgewandelter Olivinfels von der Beschaffenheit des Lherzoliths ist. Leider waren die Aufschlüsse für die directe Ermittlung der Lagerungs-Verhältnisse nicht genügend und ich muss mich daher in dieser Beziehung einer bestimmten Ansicht enthalten.

\* In den grösseren Bronzit-Massen aller von mir untersuchten oberfränkischen Serpentine ist auch Picotit eingewachsen.

Der Serpentin, welcher aus dem Olivinfels des Dun-Mountain entsteht, kam mir in Varietäten zu, bei welchen Olivinkerne noch erkennbar sind und in anderen dichten und schmutzig grün gefärbten, in welchen Schillerspath-Krystalle (veränderter Enstatit oder Bronzit) porphyrartig eingewachsen erscheinen. Als ich beide einige Tage mit Salzsäure behandelt hatte, traten Enstatit, Chromdiopsid und Picotit sehr deutlich aus dem Gemenge hervor und konnten isolirt untersucht werden. Prachtvoll sind aber dem Serpentin eingewachsene, grossblättrige Aggregate von Bronzit und Chromdiopsid bis 8 Centimeter Länge, deren Reactionen ganz mit denen der gleichen Mineralien aus dem Ultenthal übereinstimmen. Der dunkelbraune, lebhaft schillernde Bronzit sieht Hypersthen sehr ähnlich, schmilzt aber äusserst schwer.

Ausser diesen Gesteinen darf ich aber mit aller Sicherheit eine längst bekannte und wegen der zahlreichen, interessanten Mineralien, die sie umschliesst, berühmte Serpentin-Masse, die von Zöblitz in Sachsen, zu den aus Olivinfels entstandenen rechnen, da ich an mehreren Stücken grössere Ausscheidungen von Enstatit mit Olivinkörnern aufgefunden habe; Härte und sonstige Eigenschaften lassen über die richtige Bestimmung des Minerals keinen Zweifel. Auch zeigt der Serpentin nach mehrtägiger Behandlung mit Salzsäure sehr deutlich Körner von Chromdiopsid, welche Erscheinung als weiterer Beweis für diese Ansicht betrachtet werden muss. Die Chromdiopsidkörner bemerkt man in Varietäten des Gesteins, deren Pyrop völlig zersetzt ist, nicht mehr, wie dieser werden sie also erst sehr spät zerstört, wenn Enstatit und Picotit bereits verwittert sind.

Das ursprüngliche Gestein ist also ein Pyrop führender Olivinfels gewesen, wie ich ihn oben vom Ultenthal beschrieben habe. Das Stück des Serpentin von Todtmoos, welches ich mehrere Tage in Salzsäure liegen liess, zeigte eine grosse Anzahl blutrother Körner bis Stecknadelkopfgrösse, welche die Reactionen und die Härte des Pyrops besitzen. Ich rechne dieses Vorkommen ebenfalls hierher. Es wird endlich schwerlich Widerspruch erfahren, wenn ich dem ausgezeichneten Pyrop \* führen-

---

\* An dieser Localität ist die Umsetzung der Pyropkörner in strahligen

den Serpentin von Gurhof bei Aggsbach (Österreich) den gleichen Ursprung zuschreibe.

Die Umwandlung von Olivinfels in Talkschiefer, bereits durch frühere Beobachtungen G. ROSE's am Ural wahrscheinlich gemacht, hat in untersilurischen Gesteinen Nordamerika's GENTH (SILLIM. *Amer. Journ. of Science* XXXIII, pg. 199 fol.) auf mineralogischem und chemischem Wege so gründlich nachgewiesen, dass diese Frage wohl entschieden ist. Er kommt zu demselben Schlusse, welchen ich auf anderem Wege erhielt: *»the above observations leave no doubt in my mind, that the Chrysolite- or Olivine-rock must have existed in large strata or masses.«*

### III. Bruchstücke von Olivinfels in alt- und neu-vulcanischen Gesteinen.

In verschiedenen alt- und neu-vulcanischen Gesteinen ist Chrysolith-Substanz in zweierlei Form vorhanden, krystallisirt und in einzelnen spaltbaren Körnern \* in dem Teige ausgeschieden und dann nach sehr zahlreichen Beobachtungen, die ich eigens zu diesem Zwecke angestellt habe, völlig frei von Einsprengungen anderer Mineralien oder in grösseren körnigen Massen (Olivin) und dann enthält er Ausscheidungen wenigstens eines fremden Minerals, am häufigsten aber drei: Bronzit oder Enstatit (d. h. Bronzit ohne metallischen Schiller auf der Hauptspaltungsfläche) Chromdiopsid und Picotit. Dass in dem körnigen Olivin der Basalte andere Mineralien vorkommen, ist, soweit es Bronzit betrifft, schon sehr lange bekannt. Das schwarze Mineral scheint zuerst WALCHNER \*\* aufgefallen zu seyn, welcher feine Körner desselben aus den Olivin-Massen des Scheibenberges bei Sasbach am Kaiserstuhl Chromeisen nennt, eine Angabe, welche neuerdings GENTH (a. a. O.) und später FISCHER \*\*\* wiederholt haben.

Rhodochrom von pfirsichblüthrother Farbe ausgezeichnet zu beobachten, ebenso gefärbter und grauer Rhodochrom ist auf gleiche Weise entstanden sehr häufig im Serpentin von Zöblitz. Aus ihm scheint erst als Endproduct Talk hervorzugehen, welcher in Pseudomorphosen nach Pyrop von dieser Localität angeführt wird und auch von mir an vielen Stücken beobachtet wurde.

\* Nach aussen unvollständig ausgebildeten Krystallen.

\*\* Handbuch der Oryktognosie 1829, S. 353.

\*\*\* Jahrbuch 1865, S. 444.

Da die Löthrohrperlen nur in verschiedenem Grade intensiv smaragdgrün ausfallen, so kann diese Verwechslung mit Picotit den Beobachtern nicht zum Vorwurf gereichen, wenn die Härte nicht untersucht wurde, was bei sehr kleinen Körnern, wie ich mich selbst überzeugt habe, oft recht schwierig ist. GUTBERLET nennt dieselben Körner Magneteisen, offenbar ohne sie irgend untersucht zu haben. In den nassauischen Olivinen kommen sie nur in geringer Menge vor und sind daher erst nachträglich von mir im Olivin von Naurod und Weilburg aufgefunden worden. Auch der Chromdiopsid ist zuerst von WALCHNER \* im Olivin des Scheibensbergs bemerkt worden. Er führt ihn aber seltsamer Weise als »Chromocker« auf, den er als Verbindung von »Chromoxydul« mit Kieselerde betrachtet. Schon 1847 gedachte ich gleichfalls der »Einmischung eines Nickel- oder Chromsilicats \*\* im Olivin als gewöhnlicher Erscheinung und wies 1852 den Chromgehalt im grünen Augit nach \*\*\*, ohne auf WALCHNER'S Angabe, weil sie an unrichtiger Stelle stand, aufmerksam geworden zu seyn.

Die Übereinstimmung der Olivin-Bomben vom Dreiser Weiher in der Eifel mit dem Mineral-Aggregate des Lherzoliths spricht zuerst DESCLOIZEAUX in seinem ausgezeichneten *Manuel de Mineralogie 1862*, pag. 541 aus, ohne jedoch auf Einzelnes einzugehen. Es ist diess umsomehr zu bedauern, als sich in mehreren dieser Bomben der braune, lebhaft durchscheinende Körper, welcher nach seinen übrigen Eigenschaften nur Enstatit seyn kann, krystallisirt findet, freilich nur in Krystallen von  $\frac{1}{2}$ —1 Millimeter Länge. An diesen ist die für den Diopsid sonst charakteristische Combination  $\infty P \infty . \infty P \infty . \infty P . - P . P . oP . mP$  (NAUMANN, Elemente, VI. Aufl., S. 358, Fig. 7) sehr deutlich zu beobachten und hierdurch die Annahme orthorhombischer Formen, wenigstens für diesen Enstatit ausgeschlossen.

Sollte ich in den Besitz des dazu nöthigen grösseren Materials gelangen, so werde ich nicht säumen, diesen Gegenstand weiter zu verfolgen.

Ich habe nun zunächst das grosskörnigste Olivin-Gestein,

\* Oryktognosie S. 524.

\*\* Übersicht der geol. Verh. d. Herzogth. Nassau S. 92.

\*\*\* Jahrbücher d. Nassauischen Vereins für Naturkunde VIII, S. 18.

welches in Basalten vorkommt, jenes von Naurod \* bei Wiesbaden, dessen Ballen bis 0,6 Mtr. Durchmesser erreichen, untersucht und in demselben Bronzit sehr reichlich, Chromdiopsid seltener und Picotit in Körnern und Octaëdern bis 1 Mmtr. Länge gefunden. Der Bronzit und der Chromdiopsid, welcher selten auch isolirt in 3 Centimeter grossen Brocken im Basalte liegt, stimmen gänzlich mit denen des Ulthales überein. Beide sind stellenweise schon verwittert; der Bronzit zu einer grünlich-braunen, weichen und matten Substanz, der Chromdiopsid zu einer blaugrünen, ebenfalls weichen, welche sich wie Pyrosklerit verhält. Das Material ist nicht hinreichend für quantitative Analysen. Die Spalten zwischen den Körnern des Olivins sind mit dünnen Krusten von weissem, magnesiahaltigem Kalkspath überzogen, wie im verwitterten Gesteine des Ulthales; kurz, ein Unterschied zwischen beiden ist überhaupt nicht vorhanden. Ganz so wie die von Naurod verhalten sich die Olivin-Ballen vom Stempel bei Marburg, von Döllnitz und Kosakow in Böhmen, Alpstein bei Sontra in Kurhessen, Unkel bei Bonn, aus den neuen Laven von Bolco nuevo \*\* (Ausbruch v. J. 1824) und Montana de Fuego (Ausbrüche v. J. 1730—1736) auf Lanzarote mit Bronzit-Ausscheidungen bis 2 Centimeter Länge, sowie viele andere.

Der interessanteste hierher gehörige Einschluss von 10 Centimeter Durchmesser rührt aber aus dem Basalte des Ostheimer Hügels bei Hofheim in Unterfranken her. Er besteht fast ganz aus grossblättrigem, mit Olivinkörnern durchspicktem, graulichem Enstatit, der Picotit ist in demselben in erbsengrossen Körnern eingewachsen.

Der Bronzit vom Stempel ist von KÖHLER quantitativ analysirt worden. Die Zusammenstellung dieser Analyse mit der von demselben Chemiker ausgeführten des Bronzits aus dem Ulth-

---

\* Eine nähere Schilderung des Basaltes von Naurod und zahlreicher Einschlüsse, Taunusschiefer, Granit, Olivinfels u. s. w. habe ich im Jahrb. d. Nass. Vereins für Naturk. VI, 1850, S. 12 f. gegeben.

Neuerdings sind in demselben auch bis 8 Mmtr. lange Zirkon-Krystalle  $\infty$  P vorgekommen.

\*\* In Bezug auf die Art des Vorkommens dieser Olivin-Einschlüsse muss ich auf L. v. BUCH's, HARTUNG's und REISS' Schilderungen der canarischen und azorischen Inseln verweisen.

thal ergibt, dass kein irgend in Betracht kommender Unterschied vorhanden ist.

	Ultenthal:	Stempel:
	Spec. Gew. 3,258.	Spec. Gew. 3,241.
Kieselsäure . . . . .	56,81 . . . . .	57,19
Magnesia . . . . .	29,68 . . . . .	32,67
Eisenoxydul . . . . .	8,46 . . . . .	7,46
Manganoxydul . . . . .	0,62 . . . . .	0,35
Thonerde . . . . .	2,07 . . . . .	0,70
Wasser . . . . .	0,22 . . . . .	0,63
	<u>100,05</u>	<u>100,30</u>

Chromdiopsid ist vorherrschend enthalten und tritt bei der Verwitterung des Olivins zu eisenschüssigen, rothbraunen Massen besonders deutlich hervor in den Basalten von Welschneudorf und Weilburg in Nassau, vom Habichtswalde, Dörnberg und Ahnegraben bei Kassel, Eichelsdorf, Grünberg, Martinsberg und Laubach im Vogelsberg, Oberzell und Schwarzenfels bei Brückenau, Sodenberg bei Würzburg, Kemnath in Oberfranken, Bullenreuth in der Oberpfalz und Karlstein bei Hornberg im badischen Schwarzwalde.

In fast gleich grosser Quantität wie Enstatit (s. oben) und Picotit liegt er in vielen Bomben vom Dreiser Weiher in der Eifel. Nur von diesem Vorkommen existirt eine quantitative Analyse von KJERULF\*, welche hier mit der des Chromdiopsids aus dem Lherzolith von DAMOUR zusammengestellt ist.

	Dreiser Weiher:		Lherz:	
	O Verhältniss:		O Verhältniss:	
Kieselsäure . . . . .	55,75	37,6	53,43	36,1
Kalkerde . . . . .	4,83		20,29	
Magnesia . . . . .	25,97	16,9	12,44	16,5
Eisenoxydul . . . . .	5,72		8,49	
Thonerde . . . . .	4,21		4,05	
Chromoxyd . . . . .	1,07	1	1,29	1
Wasser . . . . .	0,42		99,99	
	<u>97,97.</u>			

Der Unterschied zwischen beiden Körpern liegt demnach nur in dem Überwiegen der Magnesia in dem Diopsid von Dreis, des Kalkes in dem von Lherz. Er spricht sich auch unzweideutig in dem Löthrohr-Verhalten aus, indem der erste für sich äusserst

\* BISCHOF, chem. physik. Geologie, 2. Aufl., II, S. 652.

schwer, der letztere ziemlich leicht schmilzt. Da jedoch andere Chromdiopside aus Basalten, z. B. der von Martinsberg und Nau-rod, sich dem von Lherz gänzlich gleich verhalten, so ist aus dieser Analyse eine constante Verschiedenheit des Chromdiopsids in den Einschlüssen vulcanischer Gesteine von jenem im primitiven Olivinfelse sicher nicht abzuleiten.

In allen seither erwähnten Gesteinen kommt auch Picotit vor, meist nur in runden oder länglichen Körnern, wenn auch andere Mineralien in grösserer Menge eingewachsen sind. Dagegen tritt er meist in Octaëdern krystallisirt auf, wenn die anderen Mineralien sehr zurücktreten, wie z. B. im Olivin von Abtsroda, wo auch einmal der charakteristische, hemitropische Zwilling beobachtet wurde, in den Bömber von Dreis, im Olivin von Unkel u. a. O. Weit aus am Schönsten kommt er aber in den Olivin-Ballen des Brambergs bei Ebern (Unterfranken) und von *Sete cidades* \* auf St. Miguel vor; an beiden Orten ist der Picotit in rauhflächigen bis 3 Mmtr. langen Octaëdern im Olivin eingewachsen.

Wie oben erwähnt, kommen erbsengrosse Körner am Ostheimer Hügel bei Hofheim vor. Sie lieferten das Material für eine quantitative Analyse, welche Hr. Dr. HILGER, Assistent am chemischen Laboratorium auf meine Bitte ausführte. Das Resultat ist mit der Analyse des Picotits von Lherz zusammengestellt.

	Hofheim:	Lherz:
Magnesia . . . . .	23,59 . . . . .	10,18
Eisenoxydul . . . . .	3,85 . . . . .	24,60 **
Eisenoxyd . . . . .	11,40 . . . . .	0,00
Thonerde . . . . .	53,93 . . . . .	55,34
Chromoxyd . . . . .	7,23 . . . . .	7,90
Kieselsäure . . . . .	— . . . . .	1,98
	100,00	100,00.

Berechnet man in beiden Analysen sämtliche Oxyde RO

\* Eine quantitative Analyse dieser Octaëder wäre sehr zu wünschen, da die Chromreaction hier am intensivsten auftritt und auf einen höheren Chromoxyd-Gehalt als in den meisten anderen Picotiten hinweist. Die Härte ist übrigens 8 wie gewöhnlich, das Mineral also sicher kein Chromeisenstein.

\*\* Sämmtliches Eisen wurde von DAMOUR als Eisenoxydul berechnet. Versuche darüber, ob nicht ein Theil als Oxyd vorhanden ist, finde ich nicht angeführt.

auf Magnesia, sämmtliche Oxyde  $R_2O_3$  auf Thonerde, so verhalten sie sich fast genau wie 1 : 1, also wie beim ächten Spinell. Der Picotit von Hofheim ist reicher an Magnesia, als der von Lherz, dagegen verhalten sich Thonerde und Chromoxyd so vollständig übereinstimmend, dass an der Identität beider Körper wohl kein Zweifel bleiben kann. Wie vorhin erwähnt, werden sich wahrscheinlich auch bei verschiedenen Vorkommen Schwankungen im Chromoxyd-Gehalt herausstellen, wenn noch mehrere quantitative Analysen gemacht sind. Aus den bis jetzt ausgeführten, durch eine grosse Zahl von Belegstücken constatirten Thatsachen ergibt sich die vollständige, mineralogische Identität der in Basalten und Laven eingehüllten, stets scharf gegen die umhüllenden Gesteine begrenzten Bruchstücke von Olivinfels mit den bis jetzt bekannt gewordenen frischen Olivin-Gesteinen. Eine derartige Erscheinung wird kein Naturforscher zufällig nennen wollen, sie rechtfertigt vielmehr die Ansicht, welche ein vor kurzer Zeit verstorbener fleissiger und gewissenhafter Beobachter, GUTBERLET in Fulda, in einer, wie es scheint, sehr wenig bekannt gewordenen, aber werthvollen Abhandlung »über Einschlüsse in vulcanoidischen Gesteinen«, Fulda 1853, S. 29 aufgestellt hat:

»Der Olivin der Basalte zeigt verschiedene Entstehung und verschiedenen Ursprung, man unterscheidet hiernach zweierlei Olivin, erratischen und dem Basaltgemenge angehörigen. Der Olivin des ersten Vorkommens entstand nicht aus dem Magma des Basaltes, dieser hüllte jenen als Findling ein.«

«Diese Körper verhalten sich wie die ihrer Lagerstätte durch vulcanische Ströme entrissenen Trümmer des krystalinischen Schiefergebirges und der plutonischen Gesteine und deuten auf ein eigenthümliches, anstehendes Gestein.«

GUTBERLET hat geahnt, was jetzt als bewiesen zu betrachten ist.

Würzburg, den 6. März 1866.



# 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: 1866

Band/Volume: [1866](#)

Autor(en)/Author(s): Sandberger Carl Ludwig Fridolin

Artikel/Article: [Über Olivinfels und die in demselben vorkommenden Mineralien 385-400](#)