

Über die Manganmineralien von der Veitsch in Steiermark.

Von

Ad. Hofmann und **F. Slavík.**

(Vorgelegt am 25. Juni 1909.)

In den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts gewann man in der Nähe der bekannten Magnesitlager in der Veitsch auch Manganerze. Nach der ersten, in einem amtlichen Ausweis enthaltenen Mitteilung über dieselben¹⁾ wurde im J. 1880 im Kataster der Gemeinde Klein-Veitsch, in der Seehöhe von 1300 Meter, die Gewinnung in Angriff genommen, und noch in demselben Jahre betrug die Produktion 22.000 *q* Erz, in welchem der *Dialogit* vorwaltete (85·27 % Mn CO_3). In den nachfolgenden Jahren verminderte sich ein wenig die Menge des gewonnenen Erzes, stieg jedoch im J. 1884 wieder an, im folgenden Jahre erreichte sie das Maximum 34.246 *q*; von da an nahm sie ab, bis im J. 1891²⁾ der letzte Betrag von 1392 *q* ausgewiesen wird. Im Jahre 1892 wurde der Bergbau als erschöpft aufgelassen.³⁾

Außer diesen amtlichen Berichten gab die erste Mitteilung vom Vorkommen der Manganerze in der Veitsch W. Kellner,⁴⁾ der die Fundstätte „am Ostabhang des Hochveitsch, in der Fortsetzung des Veitscher Tales“ angibt; eine weitere Mitteilung finden wir im zusammenfassenden Werke E. Hatle's über die steirischen Mineralien⁵⁾: er führt dort den *Dialogit* von dem etwa 2 Stunden N von Veitsch gelegenen Friedelkogel an, ein bereits im J. 1830 gefundenes Vorkommen; derselbe ist nur selten in kleinen Grundrhomboedern auskristallisiert, sonst ist er nur derb, von rosenroter, rötlicher, *rötlichbrauner* bis schmutzig fleischroter Farbe und pflegt an der Oberfläche von einer bisweilen ziemlich dicken Psilomelankruste bedeckt zu sein.

¹⁾ Statistisches Jahrbuch des k. k. Ackerbauministeriums für 1880, III. 60.

²⁾ Ibid. für 1881—1891.

³⁾ Ibid. für 1892, S. 87.

⁴⁾ Berg- u. Hüttenm. Zeitung 1884, S. 207.

⁵⁾ Die Minerale des Herzogthums Steiermark, 1884, S. 103 und 7.

Hatle teilt auch die Dichte des Manganspates = 3.6 mit und führt weiter an, daß der Gehalt an Mangankarbonat bis 98% beträgt, stellenweise jedoch durch die Beimengungen, namentlich des Mangankiesels, auf nur 45% sinkt. Über das Vorkommen gibt er nur an, daß es ein Lager in der Silurformation ist und daß ein ähnlicher, aber unbedeutender Fund von Manganerzen auch am Hügel „Am Waldbauer“ ganz nahe bei dem Friedelkogel gemacht worden ist.

Über die geologischen Verhältnisse des Fundortes gab dann M. Vacek¹⁾ eine nähere Auskunft. Er beschreibt das Vorkommen als eine Ausfüllung von Klüften, welche die silurischen Kalksteine im Hintergrunde der Veitscher Täler, besonders am Kaskögerl und Friedelkogel, und zwar parallel zur Schichtung durchsetzen. Er mißt der Tatsache eine Bedeutung bei, daß diese Dislokationen eben dort vorkommen, wo das Fallen der Kalksteine plötzlich von einem südlichen zu einem nördlichen umschlägt, und hält die Lagerstätte für jünger als die silurischen Kalksteine, vielleicht gleichzeitig mit den Eisenerzlagerstätten derselben Gegend.

Die Analyse des Dialogits vom „Waldbauer“, welche C. v. John²⁾ ausgeführt hat, lieferte folgendes Ergebnis:

Mn CO ₃	94.09 %
Fe CO ₃	1.52
Ca CO ₃	2.80
Mg CO ₃	0.73
Unlöslicher Rückstand . .	2.10
	101.24

Einige Zeit später trug E. Hatle³⁾ zu den Veitscher Mineralien noch einen „körnig-spätigen rötlichbraunen, mit Manganspat und Biotit gemengten Rhodonit (Mangankiesel) von Veitsch“ nach.

Das von einem von uns (A. H.) zur Zeit des Bergbaues gesammelte und jetzt in den Sammlungen des Museums des Königreichs Böhmen in Prag befindliche Veitscher Material ist jedoch viel reicher als die bisherigen Mitteilungen angeben. Wir konstatierten darin in größerer Menge den *Dialogit*, den für die Steiermark und für Mitteleuropa überhaupt neuen *Friedelit* und den *Rhodonit*; mehr untergeordnet sind der *Granat*, ein dem *Manganophyll* näher *dunkler* und ein *chromhaltiger heller Glimmer*, *Neotokit* und *manganhaltiger Calcit*.

Am interessantesten ist das reichliche Vorkommen des seltenen Manganchlorsilikates, des *Friedelits*, der bis jetzt nur von zwei Fundorten

¹⁾ Über die geologischen Verhältnisse des Flussgebietes der unteren Mürz, Verh. d. geol. Reichsanst. Wien 1886, S. 459.

²⁾ Jahrb. d. geol. R.-A. W. 1886, S. 344.

³⁾ Neue Beiträge zur mineralogischen Kenntnis der Steiermark 1888, S. 10.

im Pyrenäengebirge, Adervielle und Vielle-Aure, und zwei in Schweden, Harstigen und der Sjögrube, bekannt gewesen ist.

Der **Friedelit** von der Veitsch kommt am reichlichsten in einem rötlichgrauen feinkörnigen Dialogit als Adern und Nester vor; daneben aber bildet er zusammen mit Dialogit und mit den anderen Silikaten, Granat und Biotit, ein dichtes, gräulichbraunes, schichtenartig gestreiftes Gestein, das wir als einen *Hornfels* bezeichnen können. In den Kluftausfüllungen ist die folgende Sukzession zu beobachten: 1. *Biotit*, 2. *Friedelit*, 3. spätiger heller rosenroter, mittel- bis fast grobkörniger *Dialogit*.

Einige selbst ziemlich große Friedelitmassen sind fast rein, andere sind mit den vergesellschafteten Mineralien, besonders mit Dialogit, in hohem Maße vermengt.

Der Friedelit hat eine körnig-lamellare Textur und eine ziemlich schwankende Korngröße: von feinkörnigen Aggregaten, deren Individuen etwa 1 Millimeter messen, bis zu über $\frac{1}{2}$ Zentimeter großen Lamellen. Auch im feinkörnigen Friedelit beobachtet man ebene glänzende Spaltflächen nach der Basisfläche. Nur sehr selten ist es möglich, aus dem derben Friedelite einen kleinen eingewachsenen Kristall herauszubekommen; derselbe gibt dann auf (0001) deutliche Reflexe, aber die Seitenflächen sind matt, geknickt und horizontal grob gefurcht, so daß sie zur Messung vollständig ungeeignet sind; nichtsdestoweniger kann man deren rhomboedrische Natur konstatieren und das hier beobachtete sehr steile Rhomboeder mit dem hohen Rhomboeder der Kristalle von Harstigen vergleichen; an denselben führt G. F l i n k¹⁾ die Form $15R$ ($15 \cdot 0 \cdot \bar{1}5 \cdot 1$) mit der berechneten Neigung von $83^{\circ} 48'$ zur Basis an; bei den Veitscher Kristallen schwankt dieser Winkel zwischen $84\frac{3}{4}^{\circ}$ — 86° , es kommt hier also ein noch steileres, zum Prisma ($10\bar{1}0$) vizinales Rhomboeder vor.

Die Farbe des Friedelites von der Veitsch ist braun in verschiedenen Tönen, von einer heller gelblichbraunen bis zur kastanien- und dunkelrotbraunen; der Glanz ist ein nicht sehr intensiver, etwas ins Fett- oder Harzartige übergehender Glasglanz.

Die *optischen Eigenschaften* des Veitscher Friedelits sind insofern interessant, als hier zum erstenmal *optische Anomalien* beobachtet, und dann auch am Vergleichsmateriale von Harstigen konstatiert worden sind. In den Dünnschliffen zeigt der Friedelit eine ziemlich hohe Licht- und Doppelbrechung, beide nahe denjenigen des Rhodonits; der Pleochroismus ist deutlich, jedoch nicht so stark wie bei dem französischen Friedelit nach A. L. L a c r o i x's²⁾ Angaben:

$\bar{\epsilon}$ fast farblos,

ω grünlichgelb;

1) Referat im Neuen Jahrbuch für Min., Geol. u. Paläont. 1895, II. 242.

2) Minéralogie de la France I. 383.

auch bei dem isomorphen Pyrosmalith ist die Absorption des ordentlichen Strahles größer.

Die Doppelbrechung ist negativ. Von den Spaltblättchen nach (0001) bleiben nur einige zwischen gekreuzten Nicols in ihrer ganzen Ausdehnung dunkel, zum großen Teile sind sie jedoch *anomal-zweiachsig*. Selten ist die angenäherte Teilung in Sektoren nach den beiläufig dem Prisma (10 $\bar{1}$ 0) parallelen Grenzen zu beobachten, in der Regel verlaufen die Grenzen der verschieden orientierten zweiachsig Partien unregelmäßig. Es gibt auch Spaltblättchen, welche stellenweise einachsig, stellenweise zweiachsig sind, so daß bei der Unregelmäßigkeit der Grenzen das Spaltblättchen zwischen gekreuzten Nicols ein geflecktes Aussehen aufweist. Die Auslöschungsrichtungen der zweiachsig Partien differieren jedoch immer um 30 bzw. 60° untereinander. Endlich gibt es auch einheitliche zweiachsig Individuen. Im konvergenten Licht kann man konstatieren, daß bei allen Verschiedenheiten der äußeren Begrenzung die optische Orientation der zweiachsig Partien eine und dieselbe bleibt: *die Ebenen der optischen Axen fallen in die Flächen des Prismas zweiter Stellung* (11 $\bar{2}$ 0).

Der negative Charakter tritt auch an den zweiachsig Axenbildern deutlich zutage. Der Winkel der optischen Axen wurde im Mikroskop im Natriumlicht gemessen:

$$2 E_{Na} = 20^{1/2} 0;$$

die Dispersion ist

$$\rho < \nu^1)$$

Die *Dichte* des Veitscher Friedelits = 3.067. Dieser durch Suspension in einer Quecksilberbaryumjodidlösung gefundene Wert stimmt sehr gut mit den für Friedelite anderer Fundorte ermittelten Zahlen überein: 3.07 Adervielle (*Bertrand*), 3.058 Harstigen (*Flink*).

Die *Härte* liegt zwischen 5 und 5½, näher zu 5.

Die *chemische Analyse des Friedelits* wurde vom Herrn Direktor F. K o v á ř in Prag-Karolinental ausgeführt, dem wir hiemit für seine Freundlichkeit herzlichsten Dank sagen. Es wurden zwei Analysen gemacht, I. am reinsten ausgesuchten Materiale von braunen Spaltblättchen, II. am feinkörnigen rötlichen. Die Resultate sind:

	I.	II.
SiO ₂	33.29 %	32.87 %
Mn O	56.94	56.11
Fe O	deutliche Spuren	
Ca O	0.76	1.68
Mg O	0.64	1.53

1) An einem Spaltblättchen des zum Vergleich genommenen Friedelits von Harstigen wurde ebenfalls ein zweiachsiges negatives Axenbild, in einer Fläche von (11 $\bar{2}$ 0) gelegen, konstatiert. Der Kristall ist optisch einheitlich.

	I.	II.
H ₂ O	8.08	7.91
Cl	1.16	0.37
	100.87	100.47
—O für Cl ₂	0.26	0.09
	100.61	100.38

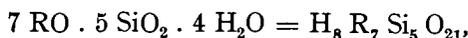
Das Molekularverhältnis des Minerals I.

$$\text{RO} : \text{SiO}_2 : (\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}) = 1.85 : 1.23 : 1$$

also angenähert

$$7 : 5 : 4$$

würde zu der Formel führen:



welche erfordert:

Mn O	57.06 %
Si O ₂	34.67
H ₂ O	8.27
	100.00

Von den 8.08% H₂O verlor das Mineral 3.56% in einem Wassertrocknungsapparate, 4.52% erst durch Glühen. Das gesamte Wasser wurde durch Glühen und direkte Wägung in einem mit Calciumchlorid gefüllten Glasrohr bestimmt. Eine andere Portion des Pulvers wurde mit Kaliumnatriumkarbonat geschmolzen, die mit Wasser ausgekochte Schmelze mit Salpetersäure neutralisiert etc. und das Chlor aus dem Filtrate mit Ag NO₃ gefällt. Ein anderer Teil des über Schwefelsäure getrockneten Pulvers wurde durch konzentrierte Schwefelsäure zersetzt usw. und nach dem Abfiltrieren der Kieselsäure wurden im verdünnten Filtrate Mn O, Ca O und Mg O auf übliche Weise bestimmt. Die Bestimmungen wurden mit gut übereinstimmenden Resultaten wiederholt.

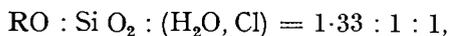
Das Material der II. Analyse zeigt ein nur wenig abweichendes Verhältnis:

$$\begin{aligned} \text{RO} : \text{Si O}_2 : \text{H}_2\text{O} &= 1.95 : 1.24 : 1 \\ &= 8 : 5 : 4. \end{aligned}$$

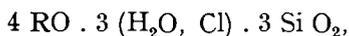
Wenn wir diese Analysenresultate mit der Zusammensetzung der bereits bekannten Friedelite und der isomorphen Pyrosmalithe vergleichen, so ergibt sich, daß das Veitscher Mineral ziemlich bedeutende Abweichungen aufweist, welche jedoch bei der Übereinstimmung der physikalischen Eigenschaften nicht erlauben, es vom Friedelit zu trennen.

Wie Zambonini¹⁾ bewiesen hat, nähert sich die Zusammensetzung des Friedelits und Pyrosmaliths dem Verhältnisse

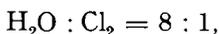
¹⁾ Contributo allo studio dei silicati idrati, Atti della R. Accad. d. sc. fis. e mat. Napoli XIV. 2, pp. 22—30 (1908).



folglich der Formel



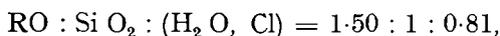
welche bei dem Verhältnis



das von demselben Autor bereits früher nachgewiesen worden ist¹⁾, für den Friedelit (bei R = nur Mn) erfordert:

Si O ₂	34.37 %
Mn O	54.23
H ₂ O	8.25
Cl	4.07
	100.92
— O für Cl ₂	0.92
	100.00

Bei dem I. Veitscher Friedelit ist das Verhältnis der Oxyde



beim II.



Es zeigt sich also eine bedeutende Abweichung, namentlich im höheren Procentsatz des Manganoxyduls und der übrigen dasselbe vertretenden Monoxyde; außerdem enthält der Veitscher Friedelit bedeutend weniger Chlor als die übrigen, ohne daß gleichzeitig die Menge von Wasser größer geworden wäre, und endlich geht ein bedeutender Teil des Wassers schon bei einer verhältnismäßig niedrigen Temperatur ab — wie dies *Zambonini* beim *Ekmanit*, nicht aber beim Pyrosmalith gefunden hat. Dieser Unterschied in der Hydratation und dann der Umstand, daß beide Analysen *weniger* Si O₂ aufweisen als die Formel erfordert — erlauben es nicht, die Abweichungen durch die Beimengung anderer gemeinschaftlich auftretenden Mangansilikate zu deuten; diese würden die Menge von SiO₂ erhöhen, indem sie alle acider sind als der Friedelit. Weit eher ist hier an eine beginnende ziemlich komplizierte Umwandlung zu denken, die bestrebt ist alle übrigen Bestandteile des Minerals zu entfernen, ausgenommen das Manganoxydul, welches dann später zu den Endprodukten der Umwandlung, Psilomelan etc., oxydiert wird. Leider lieferte die Veitscher Lokalität kein hinreichendes Material von kristallisiertem vollkommen frischem Friedelit, dessen Analyse eine sichere Unterlage zur Deutung der Abweichungen geben würde.

Der **Rhodonit** bildet fein-zuckerkörnige Massen von lichtrosa bis himbeerroter, etwas ins Violette übergehender Farbe. An den Körnchen

¹⁾ Mineralogische Mitteilungen 12., Zeitsch. für Kryst XXXIV. 554—561, 1901.

sind Spaltflächen zu beobachten; hie und da erscheinen auch Kristallflächen, aber es gelang nicht einen ganzen Kristall loszulösen und die Messungen von einzelnen Winkeln ergaben keine befriedigenden Resultate. U. d. M. zeigt der Rhodonit einen schwachen Pleochroismus (farblos \times lichtrosenrot), eine Auslöschungsschiefe von $30\text{--}32^\circ$ auf Spaltblättchen zu den Rissen der anderen Spaltbarkeit, eine ziemlich hohe Licht- und Doppelbrechung und ein zweiachsiges Axenbild an einigen Schnitten der Dünnschliffe. Seine Härte beträgt $5\frac{1}{2}\text{--}6$, Dichte 3.473. Der Rhodonit schmilzt sehr leicht und ziemlich ruhig zu einer schwarzen Schlacke; durch Salzsäure wird er langsam zersetzt.

Der Rhodonit pflegt in der Regel mit gelblich grünlichem, feinkörnigen **Granat** vergesellschaftet zu sein, der in den Schliffen oft idiomorphe Umrisse zeigt und gewöhnlich ganz isotrop, selten schwach doppelbrechend ist. Minder häufig kommt der Granat ohne Rhodonit gemeinsam mit Friedelit vor.

Der **dunkle Glimmer** von der Veitsch, welcher den Friedelit begleitet, reiht sich durch seine Eigenschaften der **Manganophyll** genannten Varietät an. Er ist makroskopisch schwarz, glänzend, im Mikroskop braun durchscheinend, von einem kräftigen Pleochroismus zwischen dunkelkastanienbraun und lichtbräunlichgelb. Die Orientation des Pleochroismus gleicht derjenigen der gewöhnlichen Biotite, α (\perp zur Spaltbarkeit) am wenigsten absorbiert, wie Axel H a m b e r g¹⁾ in seinen gründlichen Studien über die Långbaner Mineralien gerade bei sehr manganreichen Manganophyllen konstatiert hat, während die manganärmeren entgegengesetztes Verhalten zeigen (Absorption von β und γ schwächer als α). In den einzelnen Blättchen erscheinen hellere und dunklere, geradlinig nach (001) begrenzte Streifen — offenbar eine, parallele oder zwilingsartige Verwachsung von Individuen, die infolge eines verschiedenen Mangangehaltes verschieden stark gefärbt sind. Im konvergenten Lichte beobachtet man ein bei der Drehung sich nur ganz unbedeutend öffnendes Kreuz.

Der Veitscher Glimmer schmilzt leicht und gibt mit Soda auf einem Platinbleche eine starke Manganreaktion, gleich wie der Manganophyll von Långban.

Der **helle chromhaltige Glimmer** kommt an einigen Stücken des feinkörnigen Dialogites vor, der schon von den Zersetzungsprodukten völlig durchdrungen und schwarzbraun gefärbt ist. Frisch hat der Glimmer eine licht smaragdgrüne Farbe, durch Verwitterung wird er hellgrau und etwas halbmatt perlmutterglänzend. Er schmilzt leicht und färbt die Borax- und Phosphorsalzperlen grün nach Chrom. Im Polarisationsmikroskope löschen die Blättchen undulös aus, im konver-

¹⁾ Mineralogische Studien 7, Geol. Fören. i Stockholm Förh. XII., 567—579 (1890).

genten Licht geben sie ein zweiaxiges Axenbild von einer mittelgroßen Apertur, jedoch von etwas verschwimmenden Umrissen.

Der **Neotokit** wurde an einem einzigen Exemplar als eine fettglänzende, durchscheinende bis undurchsichtige Rinde von gelbbrauner bis pechschwarzer Farbe gefunden. Der Bruch ist flachmuschelig.

Die Dicke der Rinde beträgt nur wenige Zehntel von einem Millimeter. Die hellen und dunklen Partien unterscheiden sich bei der qualitativen-chemischen Prüfung nicht. Mit einer Phosphorsalzperle wurde die Kieselsäure, mit Soda auf einem Platinblech und mit den Lötrohrperlen Mangan und Eisen nachgewiesen. Durch das Glühen wird der Neotokit heller und schmilzt nur an den Kanten.

Manganhaltiger Kalkit wurde als eine dichte, weiße Füllung einer etwa $1\frac{1}{2}$ mm starken Ader gefunden, welche einen mit Friedelit reichlich durchwachsenen Dialogit durchsetzt.

Der **Dialogit**, das Hauptmineral der Lagerstätte, in welchem alle übrigen enthalten sind, bildet große derbe Massen von hellrötlich grauer Farbe und feinkörnigem bis dichtem Gefüge. Auf einen solchen Dialogit dürfte sich auch v. J o h n's oben angeführte, offenbar zu technischen Zwecken ausgeführte Analyse beziehen. Im Gemenge mit den Silikaten bildet der Dialogit einen feinkörnigen bis dichten *Mangansilikathornfels*, der stellenweise, völlig dicht und an den Kanten durchscheinend, eine Ähnlichkeit mit Adinolen oder Hälleflinten zeigt; in demselben sind die Bestandteile erst unter dem Mikroskope zu bestimmen: außer Dialogit noch Friedelit mit Manganophyll oder Rhodonit mit Granat, nur selten gesellt sich der Granat auch den ersten zwei zu. Der Dialogit in den Adern ist jünger als der Glimmer und Friedelit und von offenbar sekundärer Entstehung, hat eine lichtrosa Farbe, ist grobkörniger und zeigt deutlich eine sattelförmige Krümmung seiner Spaltflächen: u. d. M. kann man sehr schön die fächerförmige Biegung der Spaltrisse und undulöse Auslöschung beobachten. Die Dichte dieses Dialogits wurde durch Suspension = 3.462 bestimmt. Die qualitative Prüfung ergab neben Mangan die Gegenwart von Calcium und Eisen.

* * *

Die beschriebenen Minerale treten zu Gesteinen zusammen, welche wir *Mangansilikathornfelse* nennen mögen, da sie durch ihre Zusammensetzung aus einem Karbonate und Silikaten und durch die Veränderlichkeit ihrer Mineralkombination und ihrer Korngröße eine Analogie zu den Erlanen oder Kalksilikathornfelsen aufweisen und wie diese aus Kalkstein, aus Dialogit als ursprünglichem Materiale hervorgegangen sind.

Außer den früher erwähnten Partien, welche fast gänzlich nur aus Friedelit oder Rhodonit bestehen, haben wir folgende Kombinationen beobachtet:

1. Ein dichtes Gestein von im ganzen dunkel gräulichbrauner Farbe, durch etwas gefaltete abwechselnd hellere und dunklere Lagen gestreift. Die Adern in demselben sind verschiedenartig ausgefüllt: mit Biotit, Friedelit, blaß rosenrotem sekundärem Dialogit für sich oder gemeinsam, in welch' letzterem Falle der Biotit das älteste, der Dialogit das jüngste Mineral vorstellt und der Friedelit gröber lamellar und dunkler gefärbt ist. Es ist hie und da auch solches Äderchen beobachtet worden, dessen einer Teil ganz mit Dialogit, der andere ganz mit Friedelit ausgefüllt war.

Unter dem Mikroskope wurde konstatiert, daß dieses Gestein aus dichtem *Dialogit* und aus stark gefärbtem braunem allotriomorph begrenztem *Biotit* besteht, welcher in den dunkleren Lagen massenhaft angehäuft ist.

2. Ein ebenfalls vollständig dichtes Gestein von unvollkommen muscheligen Bruche, rötlicher Farbe, kantendurchscheinend, adinolenähnlich. Es besteht u. d. M. wesentlich ebenfalls aus dichtem *Dialogit*, zu dem sich jedoch hier *Friedelit* und *Granat* gesellen; dieselben bedingen ebenfalls eine u. d. M. deutliche Parallelstruktur, obwohl nicht so ausgesprochen wie im ersten Gestein. In den Äderchen finden wir wieder *Dialogit* und *Friedelit*, neben ihnen auch sechsseitige Durchschnitte von idiomorphem *Granat*.

3. *Feinkörnige bis mittelkörnige Gesteine*, deren Bestandteile man schon makroskopisch zu bestimmen imstande ist: zum *Dialogit* gesellt sich entweder *Friedelit* oder *Rhodonit*, welche nicht in ein und demselben Gestein zusammentreffen, dann *Granat* gemeinsam mit beiden, *Biotit* nur mit *Friedelit*. Durch das Vorwalten eines von den silikatischen Bestandteilen gehen diese Gesteine in kompakte *Friedelit*- oder *Rhodonit*massen oder in einen dichten gelbgrünlichen *Granatfels* über. U. d. M. beobachtet man eine hornfelsähnliche Struktur: außer dem *Granat*, der ziemlich oft idiomorphe Umrisse zeigt, ist bei den übrigen die allotriomorphe Entwicklung die Regel: nur hie und da finden wir sechsseitige Querschnitte des *Friedelits* oder in der Längszone annähernd eben begrenzte kurze Säulen von *Rhodonit*.

Dem dichten Dialogit gegenüber erweisen sich die Silikate als durchwegs jünger, indem sie ihn oft in Äderchen durchsetzen oder verdrängen; mit dem sekundären kristallinischen *Dialogit* sind sie jedoch sowohl in den Adern als auch in den Gesteinen eng vergesellschaftet, teils gleichzeitig teils älter.

Es ist also wahrscheinlich, daß die manganhaltigen Silikate: *Friedelit*, *Rhodonit* und *Biotit*, bei der teilweisen Umkristallisierung des ursprünglich dichten *Dialogits* entstanden und folglich in der Lagerstätte von Manganmineralien sekundäre Bestandteile sind. Ob die Lagerstätte selbst, wie *V a c e k* meint, epigenetisch ist und bei der Dislokation durch Ausfüllung der zur Schichtung parallelen Klüfte sich gebildet hat, oder ein normales,

den zahlreichen anderen Lagern von Manganerzen in metamorphen und nicht metamorphen Formationen analoges Lager vorstellt, darüber erlaubt uns unser Material nicht, ein bestimmtes Urteil zu fällen.

Im *Liegenden* der Manganerzlagerstätte kommt ein dünnblättriger, dunkelgrünlichgrauer *phyllitartiger Schiefer* vor, der sich u. d. M. als aus sehr feinkörnigem Quarz und hellem schwach grünlichem Glimmer bestehend erweist. Die Glimmerschüppchen sind in dünne, etwas gefaltete Schichten gelegt, und annähernd senkrecht zu diesen geht eine sehr ausgesprochene Querschieferung, deren Klüfte mit einer kohligen Substanz ausgefüllt sind. Im *Hangenden* des Erzes treten dagegen feinkörnige bis mikrokristalline *Kalksteine* auf; wahrscheinlich gehören sie den Sauberger Kalksteinen der Silurformation an. Diese Kalksteine enthalten kleine Lagen von Graphit und einzeln eingesprengte Körnchen von Quarz und Pyrit. In der Nähe der Erzlagerstätte sind sie etwas kavernös und die kleinen Hohlräume pflegen dann mit den sekundären Eisen- und Manganoxyden ausgefüllt zu sein.

Příbram und Prag, Juni 1909.
