

Neue Mineralfunde in Steiermark und Niederösterreich.

Mitteilungen aus der mineralogischen Abteilung des steiermärkischen
Landesmuseums Joanneum in Graz.

III. Bericht.¹

Von

A. Sigmund.

20. Klinochlor, Epidot und das Muttergestein des Eisenglimmers von St. Nikolai. Gelegentlich eines Besuches des alten Eisenglimmerbergwerkes östlich von der Hansenaln nächst St. Nikolai im großen Sölkthal fand ich in Klüften von Quarzblöcken, die in der Nähe des längst verbrochenen Stollens liegen, kleine Drusen von Klinochlor und Epidot. In schmalen Spalten bildet das chloritische Mineral körnig-schuppige Aggregate, in breiteren die manchen Klinochloren eigenen sechsseitigen, raupenähnlichen Säulchen. Blättchen nach der Basis geben i. k. p. L. ein deutliches Kreuz mit geringer Öffnung in Hyperbeln; sie erwiesen sich stets optisch positiv, auch verschiedene Stellen desselben Blättchens. Der Pleochroismus ist sehr deutlich: Körperfarbe schwärzlichgrün, O lauchgrün. E grünlichgelb. Einzelne Blättchen erwiesen sich nach ihrer blauen Polarisationsfarbe als Pennin.

Der zeisiggrüne Epidot durchädert in körnigen Aggregaten den Quarz, bildet drusige Überzüge auf den in die Hohlräume hineinragenden Bergkristallen und auf den Klinochlorwülsten oder tritt in glänzenden, divergentstrahlig angeordneten, 2 mm langen, terminal nicht entwickelten Säulchen auf, die den Bergkristallen aufgewachsen sind. Er ist demnach die jüngste Bildung in der Mineralgesellschaft und hat sich wohl aus Sickerwasser abgesetzt, das mit den Zerfallprodukten des Plagioklases und der Hornblende des Nachbargesteines be-

¹ Sieh diese Mitteilungen, Jahrg. 1910, Bd. 47, 137—144. und Jahrg. 1911, Bd. 48, 239—247.

laden war. J. D. zeigt er kräftigen Pleochroismus: a farblos, b zitrongelb, c grün.

Die Epidot und Klinochlor bergenden Quarzblöcke stammen aus Quarzlinsen, die einem graulichgrünen kristallinen Schiefer eingelagert sind, der den Bergabhang östlich von der Hansentalm bildet und das Muttergestein der Eisenglimmergänge ist. Der Schiefer ist in einer am Rande des Hochwaldes und ungefähr 100 m ober der Talsohle des Sölkerbaches neben dem alten Stollen gelegenen steilen Felswand aufgeschlossen; eine halb verfallene Hütte, in der einst das zum Bergwerksbetrieb nötige Pulver aufbewahrt wurde, lehnt sich an diesen Felsen. Überdies liegen erzhaltige Stücke dieses Schiefers in reicher Menge auf der Halde, die vom Stollenmund am Bergabhang fast bis zur Talsohle reicht. Mit freiem Auge sieht man auf den Schichtflächen schwarzbraune, scheinbar völlig frische, zu glänzenden Häuten vereinigte Biotitblättchen, linear geordnete Aggregate von hirsekorngroßen Quarzkörnchen, hie und da Granatkörner, endlich eine silbergraue, aus feinen Flittern bestehende, weiche Masse, in der die Biotite und Quarze eingebettet sind. Aus diesem Filz isolierte Teilchen wurden, mit Kobaltsolution geglüht, nicht fleischrot, sind daher nicht Talk, wie ich anfänglich vermutete. Optisch untersucht, erwiesen sich die Flitter als Serizit. Nach diesem Mineralbestande kann das Gestein als ein Zweiglimmerschiefer gelten. In dem Serizitgewebe sind jedoch noch mikroskopische Spuren von Orthoklas und deutliche, nicht geringe Reste eines Plagioklases vorhanden. Der Serizit hat sich nach Aufnahme von Wasser aus den Zerfallprodukten der Feldspate gebildet. Außer dem Serizit sind u. d. M. noch wenig Muskowit, grüne Hornblende, noch ein zweites hydroxylreiches Mineral, nämlich Chlorit, Epidot, dann als Übergemengteile Titanit, Kalkspat und Pyritkörnchen zu unterscheiden. Das Gestein zeigt u. d. M. an vielen Stellen Kataklasstruktur. Der Chlorit verdankt vier Vorgängen seine Entstehung: der Wasseraufnahme des Gesteins, der Umwandlung der Hornblende unter gleichzeitiger Bildung von Epidot und Kalkspat, des Biotits und des Granats. In jedem Schlitze kann die längs der Risse des Granats einsetzende Umwandlung oft und deutlich beobachtet werden. Die Umwandlung des Granats in Chlorit ist eine an manchen alpinen

Granaten, z. B. an jenen der Stubalpe, bekannte Erscheinung. Nach der Art des Pleochroismus und dem positiven Charakter der Doppelbrechung liegt Klinochlor, seltener Pennin vor. Nach dem mikroskopischen Befunde kann man schließen, daß das Gestein früher ein hornblendehaltiger Biotitgneis war.

Dieser umgewandelte Gneis wird von schmalen Aplitgängen durchschwärmt. An der Grenze dieser Gänge gegen den Schiefer ziehen sich Schnüre hirse- bis hanfkorngroßer Eisenkieskristalle; diese Pyrite stellen die Kombination eines Pentagondodekaeders mit dem Oktaeder dar, bei den einen herrscht das erste, bei anderen das letztere vor, bei manchen befinden sich beide Formen im Gleichgewichte.

An den Aplit sind die Eisenglimmergänge, die letzten — wahrscheinlich durch Pneumatolyse entstandenen — Gangausfüllungen gebunden. Das saure, ältere Ganggestein schließt entweder symmetrisch das jüngere, basische ein oder begleitet es asymmetrisch. Ausläufer des Eisenglimmers dringen in den Aplit häufig ein. Der Eisenglimmer bildet dicke Platten, seltener Schuppen und besitzt auf der Basis trianguläre Streifung; er schließt wie die Eisenglimmer von Waldenstein in Kärnten und von Rio marina auf Elba Pyritkristalle ein. Das Sulfid, das, wie erwähnt, schon in den Aplitgängen Schnüre bildet, ist also älter als das oxydische Erz.

Vor ungefähr zehn Jahren wurde dieser Eisenglimmer von Herrn M. Wohl durch vier bis sechs Knappen ausgebeutet und zur Farbenerzeugung verwendet. Aber schon vor hundert Jahren bestand hier ein Bergwerk; durch Knappen dieses Baues wurde eine alte, auf dem gegenüberliegenden Bergabhange, der Ostseite des Mittereggs, befindliche Kupfergrube wieder in stand gesetzt.¹

21. Malachit von Obertal bei Schladming. Schichtflächen des Braunspatphylrites, der in der Nähe des Bärenhofes im Obertal bei Schladming ansteht, sind stellenweise von smaragdgrünen Häuten von Malachit überzogen, die sich u. d. M. als Aggregate bündelförmig gestellter Säulchen erwiesen. Neben dem Malachit findet sich lockerer Eisenocker, auch brauner

¹ Sieh: Dr. H. Wimbersky, Eine obersteirische Bauerngemeinde in ihrer wirtschaftlichen Entwicklung. 1498—1899. Graz 1907, S. 129.

Glaskopf in Wärzchen. Das ursprüngliche Erz, Kupferkies, dessen Vorkommen im weiter südlichen Obertal seit langem bekannt ist, wurde in kleinen Körnern auch hier im Muttergestein angetroffen.

22. Eisenvitriol, Ihleit, Glauberit und Gips von St. Georgen ober Murau. — Ihleit von Kammern. 1 km westlich von St. Georgen im oberen Murtale erhebt sich an der Hauptstraße eine niedere Felswand, die von bunten, nämlich weißen, grauen, graulichgrünen, schwefel- und orangegelben mineralischen Ausblühungen bedeckt ist. Die Kruste nimmt eine ununterbrochene Fläche von ungefähr 6 m² ein, seitwärts finden sich noch zerstreute, handgroße, schneeweiße Überzüge. Auch die Wand einer kleinen, von Gebüsch überwucherten Schlucht am Rande des Felsens ist mit grauen Krusten bedeckt.

Die Untersuchung dieser Ausblühungen ergab, daß sie nicht einer, sondern verschiedenen Mineralgattungen angehören. Die weißen und graulichweißen Partien sind zum großen Teile etwa 5 mm hohe, strauch- oder traubenförmige Aggregate von Gipskriställchen, die in einfachen Individuen und in Schwalbenschwanzwillingen auftreten, teils Eisenvitriol in Krusten und als Beschlag. Die schwefel- und orangegelben Stellen, die inselförmig im Gipsrasen auftauchen, sind kristallin und stellen zuweilen oft traubenförmige Aggregate dar: da aber das Mineral, das sie bildet, im kalten Wasser löslich ist, verändern die Aggregate bei starkem Tau oder bei Regenwetter ihre Form, die dann einer Schlacke oder einem Schmelzfluß ähnelt. Die qualitative Analyse dieses gelben Minerals ergab Schwefelsäure, Eisenoxyd und Wasser. Beim Erhitzen im Probierrglase sank die Substanz — $\frac{1}{2}$ g — anfangs ein wenig zusammen, blähte sich aber dann stark unter steter Wasserabgabe zu einem schlauchförmigen Gebilde auf, das ein Drittel des Probierrglases erfüllte und erst nach völligem Wasserverlust zu wachsen aufhörte. Der Wassergehalt wurde zu wiederholtenmalen bestimmt und beträgt im Mittel 35·3 %. Der Geschmack ist jenem des Eisenvitriols ähnlich, aber mehr salzig; H. = 1·5. Diese Eigenschaften weisen auf einen Ihleit. In der Tat gleichen diese gelben Krusten jenen des Ihleits auf dem graphitischen Schiefer von Mugrau. Nur die Form der wenigen beobachteten,

dazu undeutlichen Kristalle weicht von der blättrigen des Ihleits von Mugrau und von der tafelarigen des Copiapites ab.

Ein weiteres Salz von graulichweißer Farbe wurde zerstreut zwischen den Gips- und Ihleitkrusten gefunden. Auch dieses tritt in lockeren, trauben- oder nierenförmigen Krusten auf. Der Geschmack ist aber salzig-bitter. Immer wurden in unmittelbarer Nähe des fraglichen Salzes Gipskriställchen angetroffen. Qualitativ wurden Schwefelsäure durch Chlorbaryum, Natron durch Flammenfärbung, und Kalk durch Ammoniumoxalat nachgewiesen. Es enthält kein Eisen. Dicktafelige, monokline Kriställchen, die von den Krusten gelöst wurden, zeigten eine Auslöschungsschiefe $c:c = 48^\circ$. Wenn diese Kriställchen im Wasser aufgelöst wurden, so bildeten sich beim Verdunsten des Wassers nicht wieder die früheren dicktafeligen Formen, sondern eine Unzahl rhomboidischer Tafeln mit einer Auslöschungsschiefe $c:c = 53^\circ$, wie sie dem Gips eigen ist. Alle diese Umstände weisen auf einen Glauberit. Nun erklärt sich auch das Vorkommen der Gipskriställchen in der Nähe des Glauberits; es sind Neubildungen aus dem durch atmosphärisches Wasser gelösten Glauberit.

Die Herkunft der genannten Salze und des Gipses ist noch in Dunkel gehüllt. Trotz sorgfältigen Nachsuchens konnte in dem schwarzen, mürben Tonschiefer, der die Unterlage der Krusten bildet, kein Pyrit (auch nicht in Resten), der die Veranlassung zur Entstehung von Schwefelsäure und der genannten Sulfate hätte geben können, nachgewiesen werden. Möglicherweise wurde eben aller Schwefelkies in der schieferigen Unterlage zur Gänze in Eisenvitriol und freie Schwefelsäure umgewandelt. Es ist aber auch nicht ausgeschlossen, daß das Material aller genannten Ausblühungen als Lösung von weither gewandert ist, an der beim Straßenbau durch Sprengen entstandenen Felswand zum Stillstand gelangte, an den Schichtfugen heraus-sickerte, verdunstete und kristallisierte.

In der Ladensammlung der mineralogischen Abteilung des Landesmuseums befindet sich eine Probe eines schwarzen Schiefers aus dem oberen Wolfsgraben bei Kammern (Obersteiermark), auf dem neben dem bereits von A. Miller von

Hauenfels konstatierten Eisenvitriol und Alaun auch Ihleitkrusten vorhanden sind.

23. Bittersalz (Epsomit) von Kraubath. Auf einem Chromitstücke¹ aus einer Erzschiere des Dunit von Kraubath, das teilweise einen Überzug von bläulichgrünem Gymnit und erdigem Eisenhydroxyd besitzt, fanden sich zahlreiche graulichweiße, seidenglänzende, bis 3 mm große, hahnenfederförmige Gebilde von Bittersalz.

Dieses Salz kann sich nur im Innern des Peridotitstockes an einer Ablösungsfläche des Erzes vom Nebengestein gebildet haben. An einem zu Tage tretenden Erzneute oder auf der Halde würde das Salz bald durch atmosphärisches Wasser aufgelöst und fortgeführt worden sein.

Die Herkunft dieses auf der genannten Fundstätte bisher nur dieses eine Mal nachgewiesenen Magnesiasalzes ist unsicher und kann auf verschiedene Weise gedeutet werden. Das Salz könnte eine Ausblüfung sein, die Magnesia aus dem Chromit² oder Gymnit, die Schwefelsäure aus der Zersetzung des nach A. Miller R. von Hauenfels dem Dunit allerdings sparsam beigemengten Bornits stammen. Oder: Schwefelsaure Magnesia und Kalziumkarbonat waren Lösungsgenossen in einer Quelle, die nach der Intrusion der Peridotitmasse in den Klüften derselben aufstieg und zuerst das Magnesiasalz, später und an anderer Stelle das Karbonat als Aragonit absetzte.³ Auf diese Weise würde sich das bisher rätselhafte Vorkommen des Aragonits in Kraubath erklären, den schon K. A. Redlich in seiner 1909 erschienenen Abhandlung „Die Typen der Magnesitlagerstätten“ als einen sehr merkwürdigen Gast und als Neubildung bezeichnete,⁴ und die Schwierigkeit, seine Genesis zu erklären, hervorhob, da damals ein Magnesiasalz als Lösungsgenosse unter den Kraubather Mineralen noch nicht bekannt war.

¹ Das Stück befindet sich in der Mineraliensammlung weil. Sr. k. Hoheit des Erzherzogs Johann, die im Vorjahre von Sr. Hochw. Herrn Albrecht Graf Meran der mineralogischen Abteilung des steiermärkischen Landesmuseums geschenkwiese überlassen wurde.

² Nach der Analyse von R. Vamberra beträgt der MgO-Gehalt des Chromits von Kraubath 9.70%.

³ Ähnlich wie in Rohitsch-Sauerbrunn.

⁴ Zeitschr. f. prakt. Geologie, XVII., 1909, 303.

24. Säulenförmige Kalkspatkristalle vom steirischen Erzberg.¹ Außer den schneeweißen, strauchförmigen, aus Vierlingen von $— 2 R$ aufgebauten Kristallgruppen des Kalkspates, die von V. v. Zepharovich und K. Vrba beschrieben wurden, den Drusen von $— \frac{1}{2} R$ und den stengeligen Aggregaten kommen am Erzberg bei Eisenerz als Seltenheit auch Drusen säulenförmiger Kalkspatkristalle der Kombination $\infty R . — \frac{1}{2} R$ vor. Diese wurden in Klüften einer aus Bruchstücken eines violettgrauen Tonschiefers und eines ockerigen Limonits gebildeten Brekzie mit kalzitischem Bindemittel auf der Gottfried-Etage gefunden.

Sie sind graulichweiß, trübe; die größten erreichen eine Länge von 3 cm und eine Dicke von 2 cm. Manche sind von einer zarten, weingelben, öfters auch irisierenden Schichte überzogen. Wad in punktgroßen Knöllchen sitzt auf diesen Überzügen, in Dendriten auf den Klüftflächen der Brekzie.

Ähnliche säulenförmige Kalkspatkristalle, die jedoch an dem freien Ende wiederholte, aber immer kleiner sich gestaltende Ansätze des oben genannten Rhomboeders zeigen, finden sich wie eingeklemmt in kleinen Hohlräumen, deren Wände von halbverwitterten Ankeritrhoedern dicht besetzt sind.

Auf den Kristallen einer polsterförmigen Eisenspatdruse wurden in großer Menge hirsekorngroße, wasserklare Kalkspatkristalle der Kombination $\infty R . R 3 . — \frac{1}{2} R$ wie aufgestreut angetroffen.

25. Minerale der Magnesitlagerstätte im Arzbachgraben bei Neuberg a. d. Mürz. Diese Lagerstätte birgt eine Reihe von Mineralen, die teils auch in anderen alpinen Magnesitlagerstätten vorkommen, teils ihr jedoch eigentümlich sind. Die mir zugängliche Literatur enthält keine Angaben über die Mineralvorkommen von Arzbach.

¹ Es sei mir hier gestattet, zu dem in diesen Mitteilungen, Jahrg. 1911, S. 139, erschienenen Artikel „Quecksilber neben Zinnober am steirischen Erzberg“ nachträglich zu bemerken, daß die erste Notiz über dieses Vorkommen von Herrn Oberberggrat E. Sedlaczek in der „Österr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen“, 1905, S. 664, veröffentlicht wurde. Diese Notiz gelangte leider verspätet zu meiner Kenntnis. — Weiters sei noch angefügt, daß sich in der Sammlung von Mineralen des steirischen Erzberges im Barbara-hause am Erzberg tatsächlich ein kopfgroßes Stück Eisenspat mit zahlreichen Quecksilbertropfen von der Schiller-Etage befindet.

Einiges Material konnte ich selbst bei einem Besuche des Bergwerkes sammeln, mehrere Stücke, darunter einen riesigen Pyritknollen, der durch die Verwachsung von drei Zwillingen des eisernen Kreuzes entstand, erwarb die mineralogische Abteilung des steiermärkischen Landesmuseums in diesem Jahre durch Kauf, andere schon früher durch Tausch, eine besonders an kristallisierten Stufen reiche Suite von Arzbacher Mineralen wurde mir zu Studienzwecken von Herrn Ignaz Feldmann, Werksbuchhalter in Neuberg, dem Besitzer einer reichhaltigen und wohlgeordneten Mineraliensammlung, in freundlicher Weise zur Verfügung gestellt, wofür dem genannten Herrn auch an dieser Stelle der verbindlichste Dank ausgesprochen wird.

Aus der genannten Lagerstätte sind bis jetzt folgende Minerale bekannt:

1. Magnesit. Bläulichweiße bis weiße, im nicht frischen Zustande gelbliche, flache, aus kleinen Grundrhomboedern aufgebaute Linsen von 0.4—2 *cm* Durchmesser bilden teils allein, teils gemengt mit Tonschiefer, als Pinolit, das mittel- bis grobkörnige Hauptgestein der Lagerstätte. An manchen Stellen des Lagers tritt der Tonschiefer fast bis zum Verschwinden zurück, kaum daß man mit freiem Auge noch die zarten Schieferlamellen sehen kann, die sich den Magnesitlinsen anschmiegen, aber auch, wie Dünnschliffe zeigen, feine Ausläufer in die Spaltrisse der Magnesitrhomboeder senden; an anderen Stellen überwuchert er so stark das Karbonat, daß dessen Kristalle in ihm zu schwimmen scheinen. Zwischen diesen Extremen gibt es manche Übergänge. Am Rande geht das mächtige, sicher bis zur Talsohle des Arzbachgrabens wahrscheinlich aber in noch größere Tiefe reichende stockförmige Lager in Dolomit und dolomitischen Kalkstein über.

Sehr selten finden sich, im Gegensatze zu den überaus häufigen Drusen von Dolomit, solche von Magnesit in den Klüften der Lagerstätte. Die Magnesitkristalle sind stets wasserklar; die Rhomboeder haben eine Kantenlänge von 7 *mm*, in einzelnen Fällen von 14 *mm*. An allen Kristallen erscheint das Rhomboeder R teils allein, teils in Kombination mit der kaum sichtbaren, rauhen Basis, an der mit der Lupe trisymmetrische, aber gerad-

linig begrenzte Ätzgrübchen sichtbar sind, auch mit $\infty P 2$ und einem Skalenoeder in sehr schmalen Facetten.

Schon in den Achtzigerjahren des verflorbenen Jahrhunderts wurde der Arzbacher Magnesit vom damaligen Bergmeister Hampl in der Hütte von Neuberg bei der Erzeugung von Martinstahl verwendet. Aber erst vor sieben Jahren wurde das Mineral durch eine Budapestter Gesellschaft in großem Stile durch Tagbau in Etagen, später in vierzehn Stollen ausgebeutet, auf einer Bremsbahn zur Talsohle und von hier zu den ca. $1\frac{1}{2}$ km entfernten, an der Mündung des Arzbachgrabens in das Mürtal gelegenen vier Öfen befördert. Die Hauptmasse des gebrannten Magnesits wurde nach Amerika exportiert. Seit März 1910 ist jedoch der gesamte Betrieb eingestellt.

2. Dolomit. In größerer Masse tritt der Dolomit, wie bereits gesagt, an der Grenze gegen das Nebengestein, einem Graphitschiefer, auf. Da schließt er nicht selten zerstreute oder zu Schnüren vereinigte bis 3 mm große Eisenkieskristalle der Kombination $\infty O \infty . O$ ein.

Die Wände der mitten im Magnesitlager aufsetzenden Klüfte sind gegen alle Erwartung zumeist von Dolomitdrusen besetzt. Die Dolomitrhomboeder erreichen oft eine Größe von 12—15 mm. Diese großen Dolomitkristalle sind farblos, am Rande wasserhell, im Kerne trübe; die Flächen sind perlmutterglänzend, oft irisierend, entweder sattelförmig gekrümmt und schuppig, wie jene von Raibl, oder eben und glatt. An einigen Kristallen wurden auch eine kleine Basis und als $\frac{1}{2}$ mm dünne Lamellen das Prisma $\infty P 2$ beobachtet.

Im weißen, blättrigen Talk, der im Magnesit Adern und Nester bildet, finden sich, wie bei Slatoust im Ural, ansehnliche Stücke von weißem, spätigem Dolomit; an einem Stück sind die Kanten 8 cm und 5 cm lang.

3. Kalkspat kommt, soweit mir bekannt, in der Lagerstätte nur in Drusen und als Sinter vor. Er ist eine Neubildung, die unter der Einwirkung von kohlensäurehaltigem Wasser aus dolomitischem Kalkstein. Dolomit oder Magnesit entstand.

Tafelförmige, bis 12 mm breite, farblose, trübe Kristalle mit der Kombination $O R . R$ — ähnlich jenen aus dem Floiten- und Ahrntal in Tirol — sind nicht selten Bergkristalldrusen in

Klüften des Pinolits aufgewachsen. Die Basis ist mit zahlreichen trisymmetrischen Ätzhügeln besetzt, die das obere Ende eines Rhomboeders darstellen; auch die schmalen R-Flächen sind angeätzt, die Ätzfiguren aber undeutlich, schuppenförmig. Graulichweißer faseriger Kalksinter überzieht in fingerdicken, nierenförmigen Aggregaten Kluftwände einer lockeren Brekzie, eines Gemenges von Limonit, Wad und Braunspat. An manchen Stufen beobachtet man einen wiederholten Wechsel von Kalkspat- und Aragonitgenerationen: die Unterlage, ein dunkelgrauer, feinkörniger Dolomit ist zunächst von einer 2 *cm* dicken Schichte schneeweißen, radialstrahligen Aragonits überzogen, dieser von einer 1 *cm* starken Decke eines farblosen, trüben, feinfaserigen Kalkspats; auf dieser Aragonit-Kalkspatgeneration sitzen zerstreut nierenförmige, aus radialstrahligen Kugeln von 6—10 *mm* Durchmesser zusammengesetzte Aggregate, die von einer kaum 1 *mm* dicken Druse feiner Kalkspatrhomboeder überkrustet sind.

Manche Kluftwände sind mit ausgedehnten Gruppen graulichgrüner Halbkugeln von 2 *mm* Durchmesser besetzt, die aus dichtgedrängten flachen Kalkspatrhomboedern aufgebaut sind.

4. Aragonit. Als schneeweißer, radialfaseriger Sinter überzieht dieses Mineral die Kluftwände im Dolomit, manchmal bedeckt von Kalzitsinter (s. d.).

Einmal kam, als der Bergbau noch im Betriebe stand, durch eine Sprengung eine Kluft zum Vorschein, deren Wände von Eisenblüte überzogen waren. Die kurzen, kaum 2 *cm* langen Äste derselben sind perlschnurförmig gegliedert, die Fasern nicht wie bei der Eisenblüte des steirischen Erzberges radial gestellt, sondern gegen die Achse des Astes geneigt, die Enden pinselförmig. Die Unterlage ist weißer, erdiger Kalkspat, dem Limonitbrocken beigemengt sind.¹

5. Talk. Weißer bis gelblichweißer, dichter, seltener weißer blätteriger Talk bildet verzweigte Adern oder Nester im Pinolit.

Außerdem kommt grauer Speckstein mit starkem Fettglanz, dann roter, endlich lauchgrüner, schieferiger Speckstein

¹ Die wenigen Proben dieses seltenen Vorkommens befinden sich in der Mineraliensammlung des Herrn Ig. Feldmann in Neuberg.

in größeren Nestern vor; die dünnen Platten, in die letzterer schon bei einem leichten Hammerschlag zerfällt, sind durchscheinend. Während der weiße Talk ziemlich häufig Pyritkristalle einschließt, sind die farbigen Specksteine einschlußfrei.

Der Talk hat sich wohl infolge Einwirkung kieselhaltiger Thermen auf den Magnesit gebildet.

6. Pikrosmin, grünlichweiß, ähnlich einem Stück einer glatten Rinde, aus feinsten, parallelen Fasern aufgebaut, ohne Spaltrisse. Stammt, wie man aus den eckigen Bruckstücken von Dolomit auf der Unterseite schließen darf, aus einer Verwerfungskluft im Dolomit. $H. = 2.5$. U. d. M. erscheinen Splitter i. e. L. gelb, sind nicht pleochroitisch, i. p. p. L. löschen sie gerade aus; $c = a$; ziemlich starke Doppelbrechung.

7. Bergleder, in weißen, $\frac{1}{2}$ mm dicken, über 1 dm^2 großen Platten. Bei einer Probe schließen zwei parallel übereinanderliegende Platten eine Schichte von erdigem Kalkspat ein.

8. Bol, leberbraun, rissig, klebt stark an der Zunge (daher kein Fettbol), zerknistert im Wasser. Als Kluftausfüllung.

9. Eisenkies. Zerstreute und in Schnüren angeordnete Kristalle von Hanfkorngröße von der Kombination $\infty O \infty . O$ — beide Formen im Gleichgewicht — kommen schon im grauen dolomitischen Kalkstein der Randpartien des Pinolitlagers vor. In ziemlich großer Menge und sehr verschiedener Größe, die zwischen der eines Hanfkornes und eines kleinen Brotlaibes schwankt, kamen Pyritkristalle — ähnlich jenen von Mautern, Oberdorf und von Eichberg am Semmering — in Adern des weißen Specksteins im Magnesit vor. Von 52 untersuchten Kristallen sind 45 hanfkorn- bis haselnußgroß und durchwegs Kombinationen des Würfels mit dem Oktaeder; bei 6 von diesen, von denen der größte erbsengroß ist, herrschen die Würfelflächen vor, bei 12 halten sich beide Formen im Gleichgewicht, bei 27 überwiegt das Oktaeder. Erst bei einem 4 dkg schweren Kristall tritt das Pentagondodekaeder in Kombination mit dem stark entwickelten Oktaeder auf; die großen Kristalle, die ein Gewicht von 13 dkg , 18 dkg , 20 dkg besitzen, sind aber durchwegs Zwillinge des eisernen Kreuzes mit untergeordneten Würfel- und Oktaederflächen. Hieher gehört auch der oben erwähnte große, aus drei Zwillingen aufgebaute, geschiebeähnliche Knollen, der ein

Gewicht von 2 *kg*, 54 *dkg* besitzt. Also auch hier offenbart sich die bei den Individuen derselben Kristallgeneration häufig auftretende Regel,¹ daß Zwillingskristalle, die gleichzeitig mit einfachen Kristallen unter gleichen Umständen sich entwickelten, größer sind als die einfachen Kristalle, gleichviel, ob sie, wie beispielsweise die Karlsbader Zwillinge der Orthoklase von Val Floriana oder Procchio, im wesentlichen dieselben Flächen besitzen wie die einfachen Kristalle oder wie in unserem und in ähnlichen schon früher beobachteten Fällen wesentlich verschiedene Formen aufweisen.

Einzelne Pentagone an den großen Kristallen sind mit deutlichen Ätzhügeln besetzt, die von Flächen begrenzt werden, die einer Oktaederfläche und Flächen der Triakisoktaederzone naheliegen. An anderen Flächen wurden skiähnliche, also monosymmetrische Ätzgrübchen beobachtet.

10. Schwefel. Ein einziges Mal wurden zwei wallnußgroße, aus vielen Tausenden ca. 0.1 *mm* großer Schwefelkriställchen gebildete Ballen von lamellarem Bau gefunden. In welcher Umgebung, konnte nicht sicher festgestellt werden. Die zarten, nur aus zwei einfachen übereinander liegenden Kristallschichten gebildeten Lamellen schließen dreieckige, rechteckige und rhomboidische Hohlräume ein. Die linienförmig aneinandergereihten Kristalle sind sehr flächenreich und gleichen deswegen runden Körnern, an denen stellenweise kleinste Flächen aufblitzen. An einigen konnten u. d. M. Kristallformen, ähnlich denen aus der Solfatara, die Scacchi beschrieb und abbildete, an anderen aber anscheinend Sphenoide beobachtet werden.

Ob sich dieser Schwefel aus dem Pyrit oder, was wahrscheinlicher, aus einer Schwefelwasserstoff führenden Thermalquelle gebildet hat, ist eine offene Frage.

11. Schwerspat. Einzelne einfache oder zu hahnenkammähnlichen Gruppen vereinigte, weingelbe, 8 *mm* große Barytkristalle wurden als Seltenheit in Klüften, aufgewachsen auf grauem, pyritführenden Dolomit, neben kleinen, farblosen Dolomithomboedern gefunden. Die Kristalle erscheinen in der

¹ Sieh den Artikel F. Beckes, Größe der Zwillingskristalle, in der Abhandlung: Über die Ausbildung der Zwillingskristalle in den Fortschritten der Mineralogie etc., I. Bd., 1911, S. 70 u. f.

Kombination $\infty \bar{P} \infty . \bar{P} \infty$. Der Rand der Kristalle ist durchsichtig, der Kern trübe.

12. Bergkristall. Wasserhelle, oft an beiden Polen ausgebildete, bis 18 mm große Bergkristalle in der Kombination $R. - R. \infty P$, wobei die Prismenflächen zumeist nur als 1 mm breite Facetten erscheinen, sind nicht selten in Klüften Dolomitrhomboedern aufgewachsen. An einer Stufe sitzen graulichweiße Bergkristalle auf etwas verändertem Pinolit und tragen kleine, gut ausgebildete, tafelförmige Kalkspatkristalle.

26. Azurit und Malachit nach Fahlerz von Mixnitz.

Kluftwände des dunkelgrauen dolomitischen, mit Fahlerz imprägnierten, der Devonformation zugehörigen Kalksteins der Hochleiten bei Mixnitz sind mit ausgedehnten Krusten und zerstreuten Rosetten von kristallinem Azurit, hellgelbem, erdigem Limonit und mit nierenförmigen Krusten von Kupferpecherz überzogen. Auch Malachitanflüge finden sich teils auf, teils neben Azurit, aus dem sie sich entwickelt haben. An manchen Stellen überzieht der Azurit das Fahlerz, das demnach das Muttermineral der beiden Kupfersalze ist. Ob auch der Limonit aus dem Fahlerz stammt, ist fraglich, da auch der Kalkstein ziemlich viel Eisenkarbonat enthält, das seine Bildung veranlaßt haben könnte. Auf das Fahlerz bestand noch vor kurzer Zeit ein Schurfbau; die Fundstätte liegt ca. 7 km südöstlich von der Südbahnstation Mixnitz, in einer Seehöhe von 950 m, ungefähr 500 m über der Talsohle der Mur.

Auch am Wetterbauersattel, ca. 3 km südlich von dem früher genannten Fundorte wurde im gleichen Kalkstein nach Fahlerz geschürft. Nach zwei Analysen enthält das Hauwerk 0.37—1.43% Sb, 2.38—3.12% Cu, 2.87—3.07% Fe, kein Arsen, kein Zink, kein Blei. Es liegt demnach ein Antimonfahlerz vor.

27. Markasit und Pyrit von Tersische.¹ Die ersten Proben von diesem Vorkommen gelangten heuer durch Herrn Hofrat Dr. Siegfried Manger R. von Kirchberg ins Joanneum. Später besuchte ich gelegentlich einer Tour in Untersteier den Fundort und konnte eine kleine Suite aufsammeln.

Die Fundstätte liegt etwa 20 Schritte vor dem Hause

¹ Schreibart nach der Generalstabskarte. Eine neuere Schreibweise ist Tržišće.

Nr. 96 im Dorfe Tersische bei Rohitsch-Sauerbrunn neben der Straße, die nach dem Markte Rohitsch führt. Vor einem jetzt versperrten Stollen am Fuße eines bewaldeten Hügels liegen viele Kubikmeter eines graulich-, stellenweise rötlichweißen, feinkörnigen, kaolinisierten, sandsteinähnlichen Tuffes mit erdigem Bruche, der beim Schürfen auf Kohle aus der Grube geschafft wurde. Dieser Tuff, im Originalblatte der Aufnahme Theobald von Zollikofers als Felsitbrekzie, in D. Sturs geologischer Übersichtskarte der Steiermark als Hornfelstrachyttuff verzeichnet, ist das Muttergestein der genannten Sulfide. Er ist von zahllosen schmalen Klüften und kapillaren Spalten durchsetzt, deren Wände mit haardünnen bis 1 cm dicken Drusen von Markasit, dem wenig Pyrit beigemischt ist, krustenartig überzogen sind. In kleinen, linsenähnlichen Hohlräumen hat sich überdies schneeweißer, radialstrahliger Kalkspat (nach der Meigenschen Probe) angesiedelt.

Der Markasit hat nur stellenweise die typische graulich speigelgelbe Farbe, meist ist er messinggelb oder goldgelb, häufig bunt, besonders stahlblau angelauten. In keiner der Proben konnte Kupfer nachgewiesen werden. Die höchstens $4\frac{1}{2}$ mm großen Kristalle sind größtenteils pyramidenförmige Vierlinge,¹ die bekanntlich als Speerkies bezeichnet werden; vorherrschend sind die Flächen des Brachydoms $\bar{P}\infty$, wenig entwickelt die Basis (an zwei rechts und links liegenden Ecken), noch weniger oder gar nicht die durch das Überwuchern der Brachydomen zum größten Teile oder ganz zurücktretenden Flächen des Prismas, die höchstens noch als winzige einspringende Flächen an den Spitzen der scheinbaren Pyramiden sichtbar sind. Seltener ist der Markasit als Kammkies entwickelt; an den sich auf der Unterlage senkrecht erhebenden Platten konnten aber niemals Anlauffarben wie am Speerkies wahrgenommen werden. Ebenso selten sind die durch die feinen, einen Winkel von nahe 117° bildenden Streifen an den Brachydomflächen ausgezeichneten Zwillinge mit dem Makrodom als Zwillingsebene.

Neben dem Markasit kommt auch wenig Pyrit in bedeutend kleineren Kristallen vor; es sind Kombinationen eines häufig

¹ Die Drusen mit den pyramidenförmigen Kristallen ähneln auffälligeren von Brūx, auch von Bacatecas, Mexiko.

nach einer Hauptachse verlängerten Pentagondodekaeders mit dem stark zurücktretenden Oktaeder.

Außer diesen Krusten kommt das Erz reichlich als Einschluß im Tuffe vor. Schon mit freiem Auge sieht man an den betreffenden Proben zahlreiche schwarze Punkte, die sich i. D. als unregelmäßige Aggregate von Erzkörnchen erweisen und in den Poren des Tuffes stecken.

Jene Erzkrusten und das Erz im Tuff sind wahrscheinlich das Produkt von Thermalwasser, das in den Spalten des Gesteins zirkulierte und dasselbe durchtränkte. Die im Thermalwasser gelösten Eisensulfate wurden durch organische Substanzen reduziert, sodaß Doppelschwefeleisen entstand — ein Vorgang der beispielsweise nach *Liversidge*¹ in den heißen Quellen von Taupo auf Neuseeland, nach *Daubrée*² in jenen von Bourbonne les Bains, nach *Lacroix*³ auch in anderen französischen Schwefelthermen und nach *J. Knett*⁴ im Karlsbader Sprudel stattfand.

In ähnlichen Tuffen wurde in Untersteiermark schon früher Schwefelkies bei Krainschitza (St. Georgen bei Cilli, SW) und nördlich davon bei Slatetsche gefunden.⁵

28. Über die Bergkristalle von Merzenstein und Guttenbrunn im niederösterreichischen Waldviertel. Die Fundstätte der erstgenannten Bergkristalle ist ein Quarzitbruch, der sich auf der Höhe einer östlich von Merzenstein gelegenen niedrigen flachen Kuppe befindet. Der Bruch ist auf einem gleich außer dem Dorfe von der Straße nach Zwettl rechts abzweigenden Feldwege in zehn Minuten erreichbar. Er liefert den Schotter für diese Straße.

F. Reinhold hat zuerst die Bergkristalle von Merzenstein beschrieben.⁶ Nach einem Besuche des Quarzitbruches im heurigen Herbste kann ich noch folgendes über diese Quarze und deren Vorkommen mitteilen:

¹ cit. in R. Beck, Erzlagerstätten, 1910, II., 158.

² R. Beck, Erzlagerstätten, II., 59.

³ Minéralogie de la France, II., 627.

⁴ N. J. f. Min., 1899, II., 81—84.

⁵ Nach Dr. E. Hatle, Die Minerale des Herzogtums Steiermark. 1885. S. 16.

⁶ *Tschermaks Min. u. petr. Mitt.*, 1907, Bd. XXVI, S. 249 u. 250.

Soweit der Quarzfels aufgeschlossen ist, gewinnt man nicht den Eindruck, daß er als Gang auftritt; eher möchte man auf ein linsenförmiges Lager schließen. Die Grenzen gegen den im Westen anstehenden Granitporphyr¹ und den im Osten lagernden Gneis sind verdeckt.

Der Quarzit ist von zahlreichen, unregelmäßig verlaufenden schmalen Klüften und von Sprüngen durchsetzt. Diese sind von einem hellgelben, seltener bläulichgrünen, feinen, zähen Ton erfüllt, in dem die Bergkristalle teils in losen Drusen mit noch erhaltener quarzitischer Unterlage, teils einzeln und dann entweder in gebrochenen Stücken oder aber als Individuen, die an beiden Enden entwickelt sind, eingebettet liegen. Das Quarzlager muß demnach mindestens zweimal einem Gebirgsdruck ausgesetzt gewesen sein; nach der ersten Phase entstanden die ersten Klüfte, an deren Wänden sich die Drusen bildeten; während der zweiten Phase rissen neue Klüfte auf, die alten wurden durch das Zusammenrücken der Wände geschlossen, die Drusen zertrümmert. Während ein Teil der abgebrochenen Kristalle infolge mangelnder Ersatzlösung unverändert blieb, fand lokal an einem anderen Teil ein Weiterwachsen in der Weise statt, daß sich an die Bruchfläche kleine neue Individuen in paralleler Stellung ansetzten. Aber an den wasserklaren, an beiden Polen gleichmäßig ausgebildeten Kristallen konnte weder mit freiem Auge noch mit der Lupe auch nur eine Spur einer Bruchfläche gefunden werden; diese können sich nur schwebend aus einem kolloidalen Niederschlag einer mit dem Ton gemengten Kieselsäuregallerte gebildet haben.

Die Bergkristalle zeigen nur selten die s-Flächen mit der bekannten Streifung; die von mir gesammelten Kristalle dieser Art sind alle links gebildet. Selten sind auch nach dem Dauphinéer-Gesetz aneinander gewachsene Kristalle. Die Prismenflächen mancher Kristalle erscheinen durch das Auftreten sehr steiler Rhomboeder nach der Kombinationskante mit $\pm R$ geknickt.

An den Prismenflächen mancher größerer Bergkristalle

¹ Dieser ist besonders an der Bahnstrecke Weitra—Groß-Gerungs an zahlreichen Stellen aufgeschlossen; er führt gleich dem Rastfelder Granit Orthoklaskristalle, die oft eine Größe von über 1 dm erreichen.

sitzen 2 *mm* große Kriställchen so auf, daß die beiden Hauptachsen einen Winkel von fast 90° bilden.

Häufig kommen Kristalle vor, die, wie alpine Bergkristalle und der Moosachat, graulichgrüne Einschlüsse von Prochlorit besitzen. Seltener befinden sich diese Einschlüsse in der Mitte des Kristalls, dann haben sie die Form einer Wolke, meist sind sie an einem Pole kappenförmig angehäuft. Dünnschliffe zeigen Aggregate widderhornähnlich, meist aber klammerförmig gekrümmter Säulchen, an denen die Spaltbarkeit nach der Basis deutlich wahrnehmbar ist, dann einzelne sechseckige, lauchgrüne Blättchen. Auch Pleochroismus, ferner lavendelblaue und bräunlichgelbe Interferenzfarben sind an den Blättchen bemerkbar.

Da im Quarzite selbst kein Mineral der Chloritgruppe vorkommt, so dürften diese Einschlüsse aus den chloritischen Zersetzungsprodukten des Biotits oder Amphibols im benachbarten Granit oder Gneis stammen, die durch Wasser auf kapillare Sprünge in die Klüfte des Quarzites geschwemmt und bei der Bildung der Bergkristalle eingeschlossen wurden.

Auch im Quarzite bei Gutttenbrunn nächst Pöggstall kommen Bergkristalle vor, die jenen von Merzenstein sehr ähnlich sind.¹ Nach den wenigen vorliegenden Proben sind die Kristalle bis 5 *cm* lang und 8 *mm* breit; die größeren sind trübe, die kleineren wasserklar; Formen: r, P, z, an den durchsichtigen auch s; es lagen nur linke Kristalle vor. Auch wurden Zwillinge nach dem Dauphinéer-Gesetz beobachtet, die aneinander so gewachsen sind, daß eine deutliche Kerbe längs des ganzen Kristalls verläuft, der sonst wie ein einfacher aussieht.

¹ Durch Herrn Ing. A. Otto in Wien gelangte das n.-ö. Landesmuseum in den Besitz solcher Bergkristalle.