

Das Bergrevier des Schwarzleotales bei Leogang. (Nöckelberg, Vogelhalten, Schwarzleo.)

Von

Prof. Dr. Karl A. Redlich (Prag).

Literatur.

- I. Dückler v. Hasslow: Salzburgische Chronica 1916.
- II. Schroll, M. K.: Grundriß einer Salzburger Mineralogie. Jahrb. der Berg- u. Hüttenkunde, herausg. von Karl E. Frh. v. Moll. Salzburg 1757. 1. Bd.
- III. Haidinger, W.: Bericht über die Mineralien der k. k. Hofkammer. Wien 1843.
- IV. Lipold, V. M., u. Hauer, K.: Fünf Ankerite aus den Salzburger Alpen. Jb. d. k. k. Geol. Reichsanst. 1853. S. 827.
- V. Lipold, V. M.: Der Nickelbergbau Nöckelberg im Leogangthale, nebst geologischer Skizze des letzteren. Jb. der k. k. Geol. Reichsanst. 1854. V. S. 148.
- VI. Lipold, V. M.: Die Grauwackenformation und die Eisensteinvorkommen im Kronland Salzburg. Jb. d. k. k. Geol. Reichsanst. 1854. V. S. 369.
- VII. Hauer, F. R. v., u. Foetterle, F.: Geologische Übersicht der Bergbaue der österreichischen Monarchie. Wien, 1855.
- VIII. Stapff, F. M.: Geognostische Notizen über einige alpine Kupfererzlagertstätten. Freiberger B.- u. H. Ztg. 1865. B. XXIV. S. 6, 18, 29.
- IX. Pošepný, F.: Typhonische Lagerstätten Verh. d. k. k. Geol. Reichsanst. 1871. S. 94.
- X. Pošepný, F.: Die Blei- u. Galmeierzlagertstätten von Raibl in Kärnten. Jb. d. k. k. Geol. Reichsanst. 1873. S. 317. Taf. X—XII.
- XI. Jäger, Albert: Beitrag zur tirolisch-salzburgischen Bergwerksgeschichte. Arch. für österr. Geschichte. Wien 1875. S. 937.
- XII. Fugger, E.: Die Minerale des Herzogthums Salzburg. 11. Jahresb. der k. k. Oberrealschule in Salzburg. 1878.
- XIII. Pošepný, F.: Das Bergrevier von Leogang. Arch. f. p. Geol. Wien 1880. S. 297.
- XIV. Fugger, E.: Die Bergbaue des Herzogthums Salzburg. Salzburg 1881.
- XV. Cathrein, A.: Petrographische Notizen aus den Alpen (Proterobas von Leogang). N. Jb. f. Min. usw. II. Bd. Stuttgart 1883. S. 183.
- XVI. Gumbel, L. W. v.: Algenvorkommen im Tonschiefer des Schwarzleogangtales bei Saalfelden. Verh. d. k. k. Geol. Reichsanst. Wien 1888. S. 189.
- XVII. Buchrucker, L.: Die Mineralien der Erzlagertstätte von Leogang in Salzburg. Ztschr. f. Kryst. u. Min., herausg. v. P. Groth 1891. 19. Bd. S. 113—166. (Hier findet sich auch die ältere Literatur über die einzelnen Mineralvorkommen.)
- XVIIa. Becke, F.: Ein Beitrag zur Kenntniss der Krystallformen des Dolomit. Tschermak min. petr. Mitth. 1888. 10, 93. u. Über Dolomit und Magnesit und über die Ursachen der Tetartoedrie des ersteren. Tschermak min. petr. Mitth. 1890, Bd. 11, S. 224.
- XVIII. Ohnesorge, Th.: Über Silar u. Devon in den Kitzbühler Alpen. Verh. d. k. k. Geol. Reichsanst. 1905. S. 373.
- XIX. Kraus, M.: Über einige alpine Erzlagertstätten, (Die Kupfer-Nickel-Kobaltlagertstätten bei Leogang). Bergbau und Hütte. Österr. Halbmonatsschrift; herausg. vom k. k. Ministerium für öffentl. Arb. Wien 1916. H. 12. S. 205.

Karten und Manuskripte.

1. Grund- und Seiger-Riß über den noch-fürstlich-salzburgischen Silber-, Kupfer- und Bleierz-Bergbau in der Schwarzleo in der Leoganger Pfliegergerichtsschaft Saalfelden (unter der Regierung des Hieronimus Josephus Franziskus de Paula, Erzbischof zu Salzburg aus dem Hause Kolloredo von Wallsee und Melk). Achtzehntes Jahrhundert, Nachträge 1789 u. 1790.

2. Karte des Nickel-Kobalt-Bergbaues Nöckel und dto. von Schwarzleo. Neunzehntes Jahrhundert.

3. Geologische Übersichtskarte der Umgebung von Schwarzleo (Manuskriptkarte des Professor Eberhardt Fugger). Da infolge der Kriegszeit die Ausgabe der Karten 1:25 000 sistiert war, mußte ich meine Begehungen auf Grund dieser Karte durchführen. Dieselbe liegt auch der in dieser Arbeit abgedruckten geologischen Skizze zugrunde.

4. Kurzgefaßte Übersicht der k. k. Berg- und Hüttenwerke des Herzogthums Salzburg nach ihrem Zustand im Jahre 1816. Salzburg, 8. August 1816. Bericht an die hohe k. k. Hofkommission in Salzburg erstattet von Kaspar M. L. Schroll, k. k. Oberbergrat und Oberbergkommissär.

Die Kriegereignisse und die durch sie bedingte wirtschaftliche Absperrung unseres Vaterlandes von seiten unserer Gegner hatten zur Folge, daß die Militärverwaltung bestrebt war, die Bodenschätze der Monarchie so viel als möglich zu heben, um dadurch einen eventuellen Mangel an denselben hintanzuhalten. Zu diesem Zwecke wurde auch eine Reihe alter, schon lange außer Betrieb stehender Bergbaue wieder gewältigt und so die Möglichkeit geschaffen, sie nicht nur der neuerlichen Ausbeutung zuzuführen, sondern sie auch wissenschaftlich zu untersuchen. Eine der interessantesten Lagerstätten dieser Gruppe ist der alte Nickel- und Kobaltbergbau Nöckelberg und seine Adnexe Vogelhalten und Schwarzleo. Sämtliche drei Bergbaue liegen im Schwarzleotal, dessen Gerinne an der Grenze von Tirol und Salzburg in das Griesental mündet. In halb elliptischer Form wird es von dem Nöckelberg und Sonnkogel (1730 m), Spielberghorn (2045 m), Spielbergtörl (1709 m) im Norden, Maisereck (1676 m), Kohlmaiskopf (1794 m), Grüne, Böden (1895 m), Wildenkaarkogel (1910 m), Asitzkogel (1917 m) und Asitzhöhe im Süden; die Ausläufer der letzteren Höhe liegen bei Leogang.

1854 hat uns Lipold (I) eine geologische Beschreibung dieses Gebiets gegeben, welche in einer Arbeit von Buchrucker durch eine kleine geologische Übersichtskarte ergänzt wurde (XVII). Einer der besten Kenner dieses Gebiets, Th. Ohnesorge, steht derzeit im Felde, daher konnte er die von ihm begonnene geologische Kartierung des Blattes Kitzbühel und Zell am See (Zone 16 Col. VII d. öst.-ung. Spec.) noch nicht vollenden, so daß derzeit nur die älteren Arbeiten zur Verfügung stehen.

Die Umgebung des Schwarzleotales (Fig. 1) baut sich in erster Linie aus paläozoischen Schichten auf, die aus schwarzen, grauen und violetten Tonschiefern — seltener von sandsteinartigem Charakter — und dolomitischen Kalken bestehen. Sie werden von sämtlichen Autoren dem Alter nach als silurisch-devonisch angenommen, weil die schwarzen Tonschiefer durch Fossilfunde als sicher silurisch bestimmten Dientenerschichten bei Lendgastein gleichen, ferner weil Gumbel und Buchrucker (XVI, XVII) in ihnen Graptolitenreste gefunden haben wollen. Die dolomitischen Kalke führen zahlreiche Krinoidenstielglieder, auch hier werden aus der Ähnlichkeit mit sicher erkannten de-

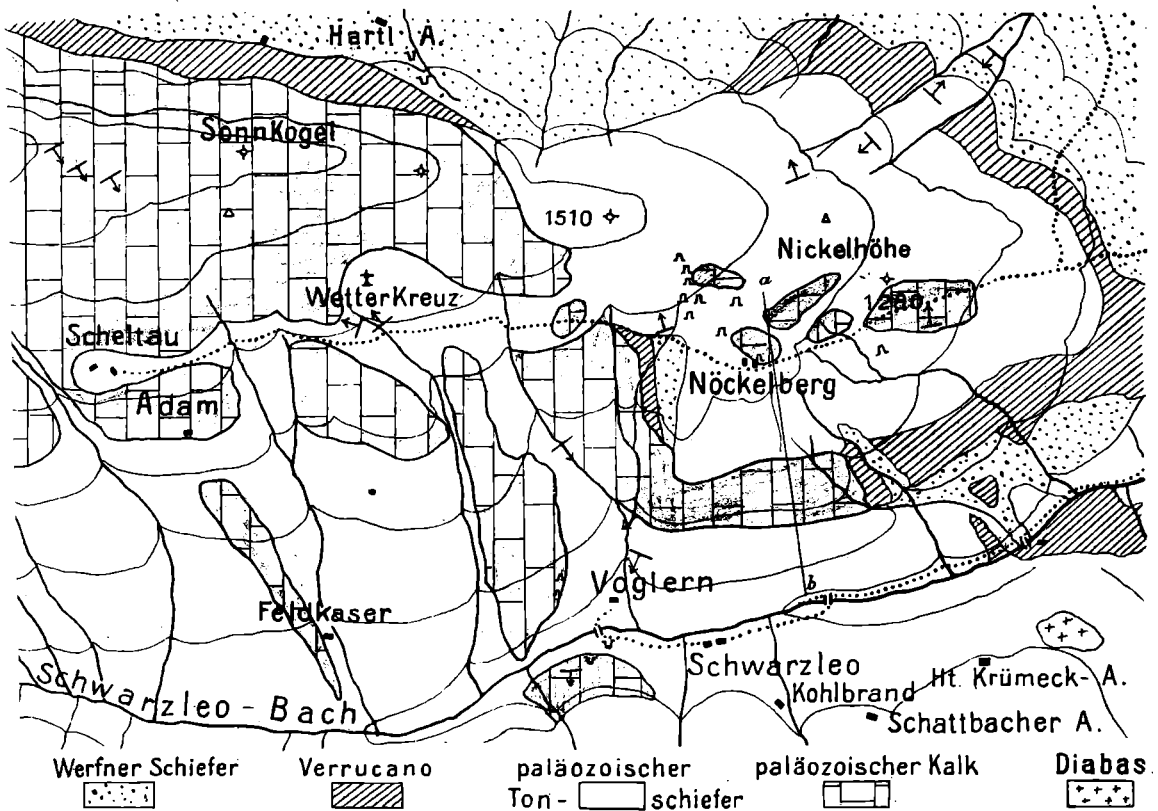


Fig. 1. Geologische Karte des Schwarzleotales unter Zugrundelegung einer geologischen Aufnahme von E. Fugger.

vonischen Kalken diese als dem Devon zu-
gehörig bezeichnet.

Wenn diese ganz vagen Altersbestim-
mungen richtig sind, dann würden wir es

ring und anderer durch Fossilien bestimm-
ter karbonischer Gebiete zum Vergleich
heran, so überrascht die außerordentliche
Ähnlichkeit des petrographischen Charak-

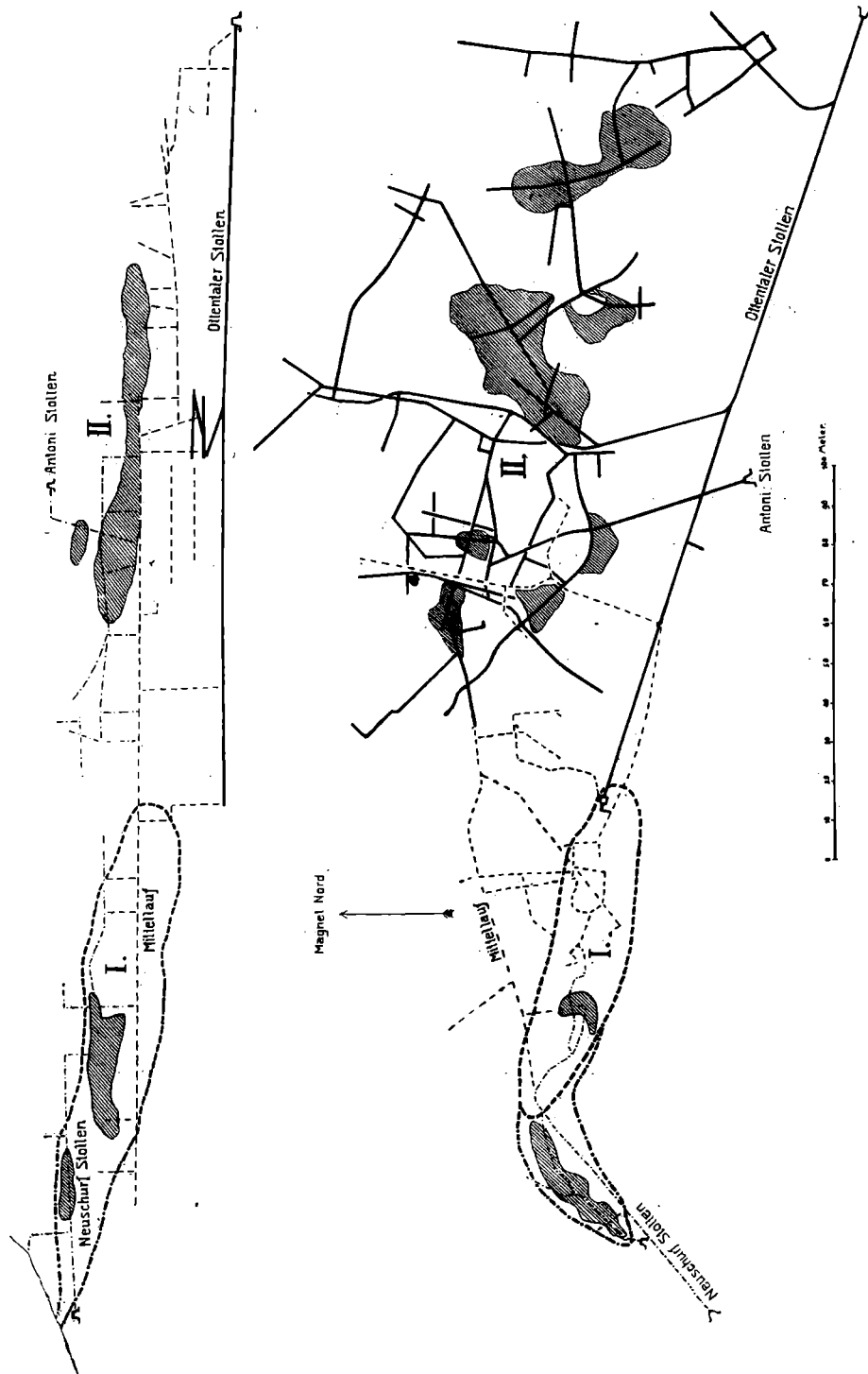


Fig. 2. Übersichtskarte des Bergbaues Nöckelberg.

namentlich in den dolomitischen Kalken
mit einem Gestein zu tun haben, das das-
selbe Alter wie der steirische Erzberg hat.
Zieht man dagegen das Karbon des Semme-

ters, dieselben Tonschiefer teilweise
schwarz, teilweise violett (Kreuzberg am
Semmering), dieselben Kalken mit ähnlichen
Krinoidenstielgliedern. Es scheint mir daher

unmöglich, derzeit in den Ostalpen Silur, Devon und Karbon bei der Gleichförmigkeit der Gesteine und ohne Fossilfundé zu unterscheiden.

Die verrucanoähnlichen Gesteine und Werfener Schichten wurden bereits von Lipold so ausführlich beschrieben, daß ich dieser Darstellung nichts hinzuzufügen habe. Rotviolette Tonschiefer, welche ich

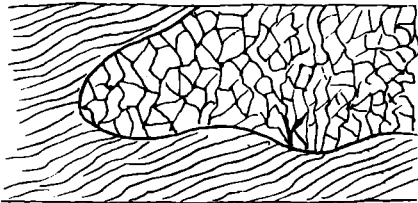


Fig. 3. Auskeilen der dolomitischen Kalkscholle I am Mittellauf des Bergbaues Nöckelberg.

auf dem Wege zum Nöckelberg an der Basis der eisenerzführenden Kalke bei Kote 1280 gefunden habe, können ebensogut den Werfener Schichten als auch der eigentlichen Tonschiefergruppe (Ohnesorge, Hangendes der Sericitgrauwacke XVIII Seite 375) angehören. Sie sind zweifellos durch die Eisenlösungen beeinflusst

einzelnen dolomitischen Kalkschollen mit dem Spielberg-Sonnkogel zusammenhängen und nichts anderes als abgerissene und in die Schiefer eingefaltete Massen darstellen (Fig. 3). Der heute aufgeschlossene Teil des Bergbaues Nöckelberg (Fig. 1) ist eine solche dolomitische Kalkscholle. In der Grube sieht man an vielen Orten die Kontaktstellen zwischen Schiefer und Kalke, überall bemerkt man an den Außenwänden des dolomitischen Kalke einerseits deutliche Rutschstreifen — besser gesagt Rillen — andererseits eine ungleichmäßige, diskordante Anlagerung der Schiefer (Fig. 3), so daß Lipold recht hat, der sagt, daß sich die Dolomite in die Schiefer eingeschoben hätten, und nicht Buchrucker, der die Kalke und Tonschiefer als gleichzeitige fazielle Bildungen ansieht. Das im Norden der Sonnkogel-Nöckelhöhe vorgelagerte Verrucano und die Werfener Schichten greifen tief in das Schwarzleotal ein und beweisen die starken tektonischen Einflüsse, die nach der Triaszeit hier ihre Wirkung ausgeübt haben.

Der mineralogische Inhalt der drei Lagerstätten wurde von L. Buchrucker ausführlich beschrieben. Er besteht aus folgenden Mineralien:

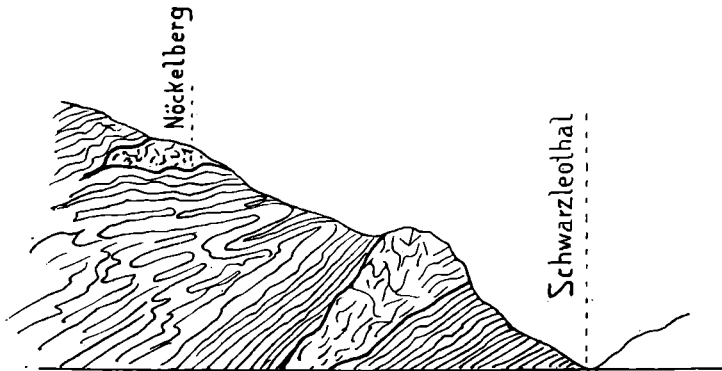


Fig. 4. Profil durch den Bergbau Nöckelberg gegen das Schwarzleotal.

und gleichen vollständig den am Erzberg sich findenden Zwischenschiefern, die durch Fossilfundé und durch die Wechselagerung mit rotem Sandsteine auf der Dreikönigs- und Palmer-Etage als Werfener Schichten erkannt wurden¹⁾.

Die Tektonik unseres Gebietes ist äußerst verwickelt, da die paläozoischen Schiefer, dolomitischen Kalke, Verrucano und Werfener Schichten stark verfaltet sind. Es unterliegt keinem Zweifel, daß die

- | | |
|-------------------|-----------------|
| 1. Silber | 17. Kupferkies |
| 2. Quecksilber | 18. Jamesonit |
| 3. Antimonit | 19. Fahlerz |
| 4. Amalgam | 20. Quarz |
| 5. Realgar | 21. Dolomit |
| 6. Auripigment | 22. Aragonit |
| 7. Rotnickelkies | 23. Strontianit |
| 8. Pyrit | 24. Malachit |
| 9. Gersdorfit | 25. Azurit |
| 10. Speiskobalt | 26. Asbolan |
| 11. Arsenkies | 27. Anhydrit |
| 12. Bleiglanz | 28. Cölestin |
| 13. Kupferglanz | 29. Gips |
| 14. Covellin | 30. Kobaltblüte |
| 15. Zinnober | 31. Nickelblüte |
| 16. Buntkupfererz | 32. Pharmakolit |

Das Vorkommen von Baryt, das er zweifelt, ist sicher vorhanden, da ich ihn als

¹⁾ Redlich, K. A.: Der steirische Erzberg. Mitt. d. Geol. Ges. in Wien. IX, Bd. 1916, H. 1, S. 31.

derbe Gangfüllung in einem dolomitischen Kalk am Nöckelberg antraf.

Der Dolomit muß als Gestein und als Mineral gesondert betrachtet werden.²⁾ Als Gestein setzt er die nächstgelegenen Höhen zusammen, ist hier jedoch besser als dolomitischer Kalk zu bezeichnen, da alle mechanischen Mischungen anzutreffen sind. v. Hauer (VI) hat Dolomite vom Spielberg analysiert:

	I	II
Unlös. Rückstände	1,03	0,03
Kohlensaures Eisenoxydul	2,94	5,41
Kohlensaurer Kalk	51,18	51,78
Kohlensaure Magnesia	43,26	40,37
Hygrosk. Wasser und Verlust	1,59	2,40
Manganoxydul	Spur	Spur

O. Großpietsch hat den Kalziumkarbonatgehalt mehrerer Stücke vom Sonnkogel etwas höher mit bzw. 60,10 %, 69,30 % und 57,70 % bestimmt.

Lipold (VI) beschreibt vom Nöckelberg dolomitische Gangmasse:

III. Fundort Nickelbergbau Nöckelberg im Leogangtal. Lichtblaugrau bis weiß, sehr feinkörnig, kristallinisch, mit kleinen Drusenräumen, rau anzufühlen. Verändert durch Verwitterung die Oberfläche sehr wenig und wird schmutzig isabellgelb. Härte 4,5, spez. Gew. = 3,03.

IV. Fundort Nickelbergbau Nöckelberg im Leogangtal. Ein körniges Gemenge von dunkelblaugrauen bis schwarzblauen und von lichtgrauen bis weißen Spatkristallen mit kleinen Partien von graphitischem Ton und mit sehr kleinen vereinzelt Schwefelkieskristallen. Besitzt ein sehr buntscheckiges Ansehen und erleidet durch Verwitterung keine Farbenänderung. Härte 3,5 bis 4, spez. Gewicht 2,91.

²⁾ Als Mineral hat der Dolomit für diese Arbeit untergeordnete Bedeutung, weshalb hier nur in Form einer Fußnote auf einen Irrtum aufmerksam gemacht werden soll, der auch in Handbücher übergegangen ist.

Kraatz hat für Buchrucker (XVII) die von Becke (XVIIa) gemessenen Dolomitkristalle des Schwarzleotales analysiert u. erhielt das auffallende Ergebnis: CO₂ 46,53, FeO 2,23, CaO 40,44, MgO 10,80. Diese Zusammensetzung würde dem Dolomit als Doppelsalz widersprechen. Hofrat Becke stellte zur Klärung des Sachverhaltes einen Teil des Originalmaterials zur Verfügung, welches von O. Großpietsch mit folgenden Resultaten analysiert wurde:

Ca CO ₃	= 52,91
Mg CO ₃	= 44,27
Fe CO ₃ + Fe S ₂	= 2,59
	<u>99,77</u>

aus welchem Sachverhalt hervorgeht, daß die Analyse Kraatz falsch ist und die Doppelsalznatur des Dolomites sich abermals in dieser Analyse zeigt.

	III	IV
In Salzsäure unlöslicher Rückstand	5,44	11,62
Kohlensaures Eisenoxydul	18,19	7,56
Kohlensaurer Kalk	0,90	45,17
Kohlensaure Magnesia	74,22	34,14
Verlust hyg. Wasser, org. Substanzen	1,51	1,59

Um einen besseren Einblick in das Material der Gangfüllung zu erhalten, wurden weitere fünf Stücke aller drei Bergbaue von O. Großpietsch analysiert. Die Resultate sind folgende:

V. Gangstück aus der Grube Nöckelberg, gelblichweiß mit kleinen weißen Adern,

VI. Gangstück aus der Grube Vogelhalten, gelb, stark verwittert (sehr unrein),

VII. Gangstück aus der Grube Schwarzleo, weiß mit Stich ins Graue (sehr rein),

VIII. Wiesenstollen unter dem Bergbau Nöckelberg, weiß.

	V	VI	VII	VIII
Fe CO ₃	39,65	8,01	6,39	18,36
Ca CO ₃	8,82	34,49	47,80	52,27
Mg CO ₃	52,13	57,50	45,81	29,37

Nur die Gangfüllung von Schwarzleo steht dem Normaldolomit äußerst nahe, das Stück der Vogelhalte nähert sich durch seinen hohen Magnesium- und niederen Kalziumkarbonatgehalt dem Breunerit, noch mehr gilt dies von dem Gestein der Analyse VI Nöckelberg. Diese stellt eine fast reine Eisen-Magnesiumkarbonatverbindung dar, die von demselben Fundort in noch reinerer Form von Lipold beschrieben (Analyse III) wurde. In der Zusammensetzung gleicht dieses Gestein dem Breuneritmagnesit von St. Oswald in Kärnten³⁾. Diese Beobachtung erscheint mir aus zwei Gründen wichtig: 1. weil sie wieder einen deutlichen genetischen Zusammenhang der Siderit- und der Breuneritmagnesitlagerstätten unserer Ostalpen anzeigt, und 2. weil hier deutlich die Zufuhr der Breuneritmagnesite in Gangform zu sehen ist, wie sie Hörhager auch für St. Oswald angibt, wobei er jedoch hier den Einfluß der Metamorphose übersehen hat.

	Leogang	Leogang	St. Oswald	St. Oswald	St. Oswald
Rückstand	—	5,44	6,3	4,0	1,8
Fe CO ₃ . .	39,05	18,19	20,7	16,2	12,0
Mn CO ₃ . .	n. best.	—	—	0,6	—
Al ₂ O ₃ . .	n. best.	—	2,0	Spur	?
Ca CO ₃ . .	8,82	0,90	6,8	1,1	Spur
Mg CO ₃ . .	52,13	74,22	64,2	78,3	86,2

³⁾ Redlich, K. A.: Zwei neue Magnesitvorkommen in Kärnten (Millstätter Alpe, St. Oswald). Z. f. p. Geol. 1908, Novemberheft. Hörhager, J.: Über die Bildung alpiner Magnesitlagerstätten. Österr. Zeitschr. für Berg- und Hüttenw. 1911, Nr. 16.

Über den Bergbau Nöckelberg gibt uns in bergmännischer Beziehung Pošepný (XIII) so weit als möglich Aufschluß. Wir sehen aus seiner Beschreibung, daß der Hauptbau mit den von mir in der Grubenkarte eingezeichneten Terrains I und II zusammenfällt. (Fig. 4.) Durch den tiefsten Ottertaler Stollen, der durchwegs in fast schwebenden schwarzen Tonschiefern getrieben ist, kommen wir in den Mittellauf, dieser ist mit dem Neuschurfstollen gelöchert, innerhalb der beiden letzteren liegt der Haupterzträger, die dolomitische Kalklinse mit eingefalteten Schieferfetzen. Zahlreiche millimeter- bis halbmeterstarke Gänge durchsetzen diese. Die taube Gangmasse ist reiner Dolomit oder ein eisenreicher Dolomit (Ankerit), seltener Quarz, die Erzführung besteht aus Kupferkies, Pyrit, Arsenkies, Rotnickelkies, Gersdorffit, Speiskobalt, silberhaltigem Antimonfahlerz usw. Die Kobalt- und Nickelerze übertreffen an Menge die Fahlerze.

Von dem Schurfstollen in der Brandstattötz (Fig. 5) sagt Pošepný, daß in ihm

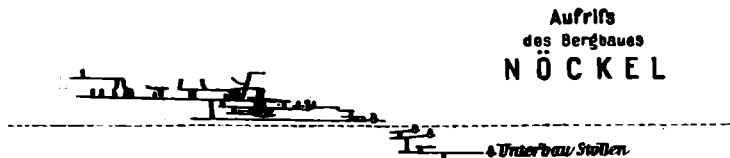


Fig. 5.

einzelne Ankeritmassen mit typhonischer Erzführung angefahren wurden, welche außer mit Ankerit und Siderit mit Gips, Kupferkies und Fahlerz ausgefüllt waren.

Unweit des Bergbaues Nöckelberg an der Lehne der Kote 1280 ist abermals ein dolomitischer Kalkfelsen zu beobachten, er führt zahlreiche Gänge von magnesia-reichen Sideriten und Ankeriten mit metamorpher Ausbreitung in das Nebengestein. Nur mit Mühe findet man an dieser Stelle Spuren von Sulfidgängen, welche am Nöckelberg die ganze dolomitische Kalkmasse durchschwärmen.

Den Unterschied zwischen Kobalt- und Nickelerzen im Tonschiefer und Fahlerzen im Kalk, wie ihn Pošepný hervorhebt, konnte ich nicht beobachten, ob derselbe sich quantitativ ermitteln läßt, kann derzeit schwer gesagt werden.

Die hin und wieder um die Dolomiteinlagerung auftretende Imprägnationszone betrachtet Buchrucker als sekundäre Erscheinung, eine Ansicht, die viel für sich hat.

Ähnlich liegen die Verhältnisse bei dem Bergbau Vogelhalten und Schwarzleo (Fig. 6). Von beiden hat Pošepný das Wissenswerte festgelegt. Der Bergbau Vogelhalten ist durch zwei Stollen erschlossen worden, wovon der obere Tomas an der Schichtung zwischen Schiefer im Nordost und Kalkstein in Südwest getrieben ist. Der um 38 m tiefere Johannesstollen hat zuerst eine westliche Strecke und sodann einen Nordschlag, mit welchem er unter die Verhau des oberen Stollen reicht. Die Erzführung soll jener vom Nöckel gleichen, doch fand ich auf der Halde reichlich Fahlerz, das am Nöckel mehr zurücktritt.

Der Bergbau Schwarzleo (Fig. 7 a u. b) hat von oben nach unten eine Reihe von Stollen, von denen derzeit der höchste Daniel nach befahrbar ist; von ihm aus kann man durch die Horizonte der Barbara, Johannes, Erasmus bis zum sogenannten Gipsstock vordringen. Ein Labyrinth von sich kreuzenden Strecken deutet bereits die Form der zahlreichen, oft sich schneidenden Gänge an. Ein Ortsbild aus

diesem Bergbau soll ihre Form veranschaulichen (Fig. 8).

Die Gänge führen teils Quarz, teils Karbonate, unter anderem Breunerit, als taube Füllung, Fahlerz, Bleiglanz und Kupfer-

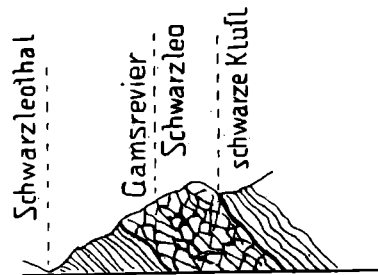


Fig. 6. Profil durch den Bergbau Schwarzleogang nach einer Karte des achtzehnten Jahrhunderts (1).

kies, untergeordnet Kobalt und Nickelverbindungen als Erze. Über den schon von Pošepný ausführlich beschriebenen Gipsstock unter der Sohle des Erasmusstollen in Schwarzleo, den er als Gangfüllung und nicht als Gebirgsschichte ansieht, kann ich

nichts Neues sagen. Ich bin zwar bis zu seinem Kopf vorgedrungen — der Bau ist vom Danielstollen, wie schon gesagt wurde, mittels Leitern befahrbar, ich kann auch

(XIX), der vor kurzem die Lagerstätte vom Nöckelberg besuchte, als dieselbe noch nicht befahrbar war, konnte nur aus den Sammlungshandstücken und aus der Literatur sich

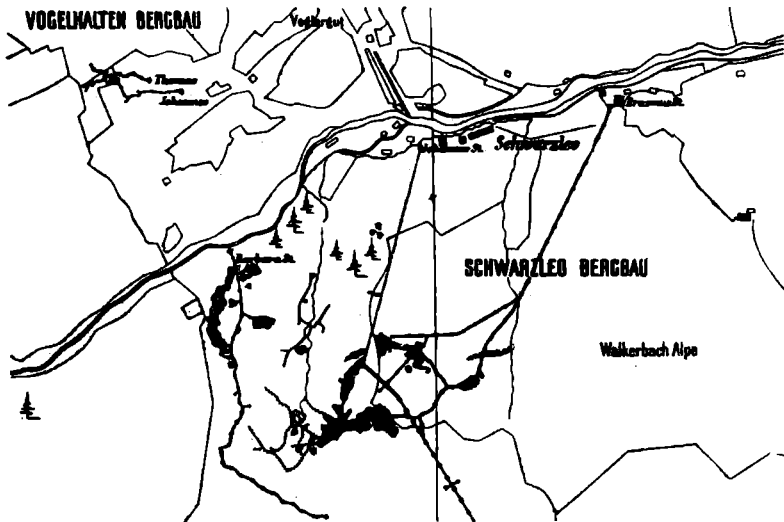


Fig. 7 a.

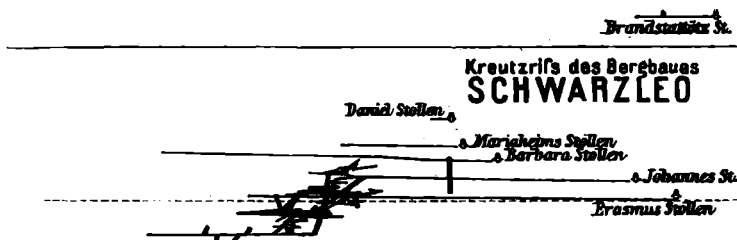


Fig. 7 b.

bestätigen, daß Gangausfüllungen mit Gips und Fahlerz, wie sie Pošepný abbildet, am Rande des Stockes angetroffen werden, die eigentliche Gipsmasse daselbst ist jedoch erzfrei. Nicht unerwähnt mag das Auftreten der Nickel- und Kobalterze in dem Westschlag des Erasmusstollen bleiben, von dem Pošepný sagt, daß er im talkigen (soll wohl sericitischen heißen) Schiefer eingeprengt und zu kleinen und größeren Partien konzentriert auftritt, so daß er schwer von dem tauben Schiefergestein zu unterscheiden ist. Buchrucker hebt das Vorkommen von Bleiglanz, Zinnober (Quecksilber), Covellin, Buntkupfererz, Cölestin, Strontianit und Aragonit in Schwarzleo besonders hervor.

Auf die Genesis der Lagerstätte übergehend, hat bereits Pošepný auf die zahlreichen Gänge im dolomitischen Kalk hingewiesen, die am Nöckelberg in erster Linie Kobalt, Nickelerze, in Schwarzleo Blei- und Kupfererze führen. Kraus

ein Bild der Lagerstätte rekonstruieren. Er erkannte die Gänge im Dolomit, die er mit den Erztyponen von Raibl vergleicht.⁴⁾ Das

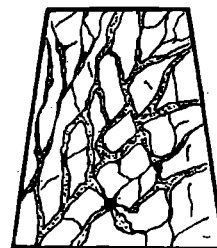


Fig. 8. Ortsbild aus dem Bergbau Schwarzleo

verschiedene, quantitative Auftreten der Erze im Schiefer und Kalk einerseits, die unterschiedliche Gangfüllung andererseits, will er dadurch erklären, daß „das Existenzfeld der Fahlerze in den meisten

⁴⁾ Kraus, M.: Blei- und Zinkerzbergbau bei Raibl. Berg- u. hüttenm. Jb., LXI, Bd. H. 1 u. 2.

Fällen von niedrigeren Temperaturgrenzen bestimmt zu sein scheint, als jenes der Kupferkiese, Kobalt- und Nickelerze. Meine Beobachtungen bestätigen nicht nur das Gesagte, sondern lassen noch weitere Schlußfolgerungen zu. Vom Spielberg aus wurden einzelne Kalkschollen abgerissen, zertrümmert und mit den Schiefen verknüpfet. Wahrscheinlich schon während dieser Periode erfolgte in aufeinanderfolgenden Zeitphasen die Erzzufuhr. Magnesiareiche Eisenlösungen haben im weiten Umkreise das Gestein durchtränkt, dabei die Gangspalten ausgefüllt und auch in untergeordneten Maße umsetzend auf das Nebengestein gewirkt, es bildeten sich jene Siderit-Ankeritlagerstätten, welche wir auf der Kote 1280 der Nöckelhöhe kennengelernt haben. Wie weit Sulfide hier primär auftreten, läßt sich kaum entscheiden, gewiß spielen sie an dieser Stelle nur eine nebensächliche Rolle. An anderen Orten bewirkten die Lösungen den Absatz von Karbonaten (Dolomit, dolomitischem Kalk, Breunerit und so weiter) mit reichlicher Sulfidführung, die bald zum Absatz der Nickel- und Kobalterze usw., bald zur Bildung der Kupfer- und Bleierze führen.

Die vielleicht schon bestehenden Dolomitmassen lassen die Vermutung aufkommen, daß sie eine stärkere metamorphe Ausbreitung der Gänge verhinderten. Mit den Karbonaten finden wir hin und wieder Gips und Quarz vergesellschaftet, häufiger jedoch tritt eines dieser Mineralien als selbständige Gangfüllung auf, eine Erscheinung, die in Schwarzleo besonders schön zu sehen ist. Spätere tektonische Ereignisse haben nach der Vererzung den Zusammenhang der dolomitischen Kalke mit den Schiefen und ihren Gängen noch weiter gestört, so daß wir innerhalb der Kalkmasse eine Reihe jüngerer Verwerfungen und Verschiebungen sehen und die im Schiefer aufsetzenden Gänge oft stark verdrückt finden. Vergleichen wir mit unserer Lagerstätte einige Erzvorkommen der Grauwackenzone der Ostalpen.

In Payerbach-Reichenau⁶⁾ treten im Phyllit, Porphyroid, Verrucano und Werfener Schiefer Lagergänge auf, deren Inhalt Ankerit und Siderit mit selten eingespreng-

tem primären Kupferkies und Pyrit ist. Diese Gangmasse wird teils durchtrümmert, teils im Nebengestein begleitet von jüngeren Gängen, welche neben Quarz als Hauptgangart Siderit, Fahlerz und Kupferkies usw. führen. Der jüngere Quarz zerlegt häufig den älteren Siderit in seine Kristalle. (Redlich l. c. Taf. V, Fig. 7, 8, 9.)

Diese Kupferkies-Fahlerzführung ist am schwächsten im Osten am Grillenberg, am stärksten in Schendlegg-Grossau im Westen. Eine noch jüngere Generation stellen die hin und wieder auftretenden Zinnoberimprägnationen dar.

In den Sideriten von Neuberg, Altenberg und Turnau (Steiermark) treten, wenn auch selten, Kobalt- und Nickelimprägnationen auf.

Die Gänge von Mitterberg bei Bischofshofen (Salzburg) zeigen ähnliche Verhältnisse wie die Erzvorkommen von Payerbach-Reichenau. P. Krusch⁶⁾ schildert sie folgendermaßen:

„In den Tonschiefern, Quarzporphyren und Sandsteinen tritt eine größere Anzahl steilstehender, meist 1—3 m mächtiger Lagergänge auf, die nach Bleek aus zwei sich kreuzenden Gangsystemen bestehen:

1. Quarz-Kupferkiesgänge,
2. Quarz-Ankeritgänge.

Ein wiederholtes Aufreißen der Gangmassen fand statt. Die erste Ausfüllung bestand der Hauptsache nach aus Ankerit und Spat, untergeordnet Quarz, Kupfer- und Schwefelkies. In einer zweiten Periode tektonischer Störungen drangen auf neugebildeten Spalten kieselsaure Lösungen in die Erzmasse und verdrängten metasomatisch die Karbonate. Die Hauptmasse der Kupfererze, begleitet von Nickel- und Kobaltverbindungen, gehört dieser Periode an. Zinnober findet sich ebenfalls als junge Imprägnation.“

Der steirische Erzberg⁷⁾ ist eine von Gangspalten durchzogene Kalkscholle. Die magnesiahaltigen Eisenlösungen haben die Spalten nicht nur gefüllt, sondern auch eine Umwandlung der Kalkmasse bewirkt, wodurch diese Zufahrtswege meistens verwischt und der heutige Erzstock erzeugt wurde.

⁵⁾ Redlich, K. A.: Bergbau Steiermarks VIII: Der Eisensteinbergbau der Umgebung Payerbach-Reichenau. Leoben 1907 bzw. Berg- u. hüttenm. Jb. der k. k. mont. Hochschulen Leoben und Pörfraam 1907.

⁶⁾ Beyschlag, F., Krusch, P. und Vogt, J. H. L.: Die Lagerstätten der nutzbaren Minerale und Gesteine. II. Bd. Stuttgart 1913 (Mitterberg in den Salzburgerischen Alpen S. 394).

⁷⁾ Redlich, K. A.: Der steirische Erzberg. Mitt. d. Geol. Ges. in Wien. IX. Bd. 1916, H. 1 u. 2.

In den Lagerstätten des Schwarzleotales⁶⁾ sehen wir alle Typen vereinigt⁹⁾, es sind Stockwerke im dolomitischen

⁸⁾ Von außeralpinen Lagerstätten möchte ich schließlich auf die inhaltliche Ähnlichkeit der Siegener Gänge in Westfalen hinweisen. 1. Die Hauptmasse bilden Spateisensteingänge und primärer Schwefelkies, wenig Quarz und einige seltene Mineralien im devonischen Schiefer, welche bereits in mitteldevonischer Zeit entstanden sind. Nach Bernhardt folgen dem Alter nach:

2. die Hauptquarzformation,
3. die Blei- und Zinkerzformation,
4. die ältere Kupfererzformation,
5. die jüngere Kupfererzformation

Kalk, seltener Gänge im Schiefer. Infolge verschieden starker Erzzufuhr haben wir bald das Bild einer Sideritlagerstätte, bald den Charakter eines Kupfer-, Blei- oder eines Nickel-Kobaltvorkommens vor uns.

Prag, Dezember 1916.

und schließlich als jüngste Gangformation 6) die Kobalt-Nickelerze. (Siehe Beyerschlag, F., Krusch, P., Vogt, J. H. L. Die Lagerstätten der nutzbr. Min. I. c., II. Bd., Seite 288.)

⁹⁾ Zu ähnlichen Resultaten bin ich bereits ohne Kenntnis der Erzlagerstätten im Schwarzleotal gelangt in meiner Arbeit: Das Schürfen auf Erze von ostalpinem Charakter. Mont. Rdsch. 1912, H. 21.