

brochenen Masse selbst mit sich führend. Aber schon hier die auflösende Kraft von Wasserdampf, grosses Ueberwiegen der Kieselerde, bereits gänzlicher Mangel an Kali und Natron, auch sehr viel Thonerde bereits ausgelaugt. Ueberall zeigt der in der Nähe stehende Granit die Merkmale der Zerstörung durch eine auflösende Gebirgsfeuchtigkeit, die namentlich die Basen der Feldspathe hinwegführt. Aus der den 59° des Sprudels entsprechenden Tiefe, die indessen doch nur etwa ein Viertel einer Meile beträgt (1° C. für 100 Fuss Temperaturzunahme gerechnet), treten die Quellen herauf, setzen erst den Porphyrstaub, dann den Baryt ab, treten zu Tage, bilden Aragonkrusten indem sie ihre Kohlensäure verlieren, und treten dann in den gewöhnlichen Kreislauf der Gewässer ein, wenn sie sich der Mensch nicht vorher zu nützlichen Zwecken dienstbar macht.

VII.

Der Nickelbergbau Nökelberg im Leogangthale, nebst geologischer Skizze des letzteren.

Von M. V. Lipold.

Mitgetheilt in der Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt am 7. Februar 1834.

Das Leogangthal ist eines der grösseren Seiten-Thäler des Mitterpinzgaues im Kronlande Salzburg. Dasselbe mündet nächst Saalfelden in das Hauptthal der Saale und erstreckt sich von da an in der Richtung von Ost nach West 4 bis 5 Stunden bis zu der Wasserscheide nächst dem Passe Griesen an der Gränze Tirols. Oberhalb Hütten theilt sich das Thal in zwei Zweige, wovon der eine, vom Griesenbache bewässert, nach Westnordwest zum Passe Griesen ausläuft, und der andere nach Westsüdwest verlaufende den besonderen Namen „Schwarzleothal“ führt. Diese beiden Thalzweige, das Griesenbach- und das Schwarzleothal, werden durch einen langen Bergrücken geschieden, der am grossen Spielberg an der Tiroler Gränze (6460 Fuss über dem adriatischen Meere) seine grösste Höhe erreicht, und von diesem Centralpuncte unter den Namen Kuhfeldkogel, Sonukogel und Nökelberg nach Osten auslaufend gegen Hütten abdacht. Am nördlichen Gehänge dieses Bergrückens befinden sich die Griesneralpen, am südlichen die Spielberg-, Schettauer- u. m. a. Alpen.

In geologischer Beziehung erscheint das Leogangthal als ein ausgezeichnetes Spaltenthal, und dasselbe bildet grösstentheils die Gränzscheide zwischen zwei Gebirgsformationen der Alpen, nämlich zwischen der Formation des bunten Sandsteins (den Werfner-Schichten) und zwischen der Grauwackenformation.

Die Werfner-Schichten bestehen bekanntlich aus braunrothen und blutrothen Thonschiefern, aus Quarzsandsteinen, je nach der Menge oder dem Mangel des rothen thonigen Cementes, roth, röthlich bis weiss, ferner aus blaugrauen sandigen Schiefern mit weissen Glimmerblättchen und endlich aus graugrünen dichten Kiesel- oder Quarzschiefern. Seltener findet man buntgefärbte, roth und gelbpunctirte, und auch mehr untergeordnet gelbbraune und schmutziggelbe Varietäten des quarzigen Thonschiefers, doch sind diese letzteren nebst den blaugrauen Schiefern es hauptsächlich, in welchen die charakteristischen Petrefacten des bunten Sandsteins, *Myacites Fussaensis*, *Posydonomia Clarae* u. s. w., vorgefunden werden. Alle diese Schiefer- und Sandstein-Varietäten treten in der Regel ausgezeichnet geschichtet auf, und die Mächtigkeit der Schichten wechselt zwischen $\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$ Fuss. Bald ist die eine, bald die andere der Gesteinsarten der Werfner-Schichten vorherrschend, nur sind im Salzburgischen in den östlichen Theilen bei Werfen, Abtenau u. s. w. die Schieferarten, und in den westlichen Theilen im Urslau- und Leogangthale die Sandsteine mehr entwickelt. Eben so mannigfaltig findet man ihre Wechsellagerung. Ein Beispiel ihres Auftretens will ich aus dem Gerwald- oder Rainergraben anführen, der sich von Hütten im Leogangthale nach Norden zum Birnhorn hinaufzieht.

Zu unterst in diesem Graben stehen röthliche und grünliche Sandsteinschiefer in Schichten von $\frac{1}{2}$ —1 Fuss an, mit so sehr feinkörniger Structur, dass sie im Bruche splittrig erscheinen. Sie nehmen weiter aufwärts 1 bis 2zöllige Lagen von rothem Thonschiefer zwischen einzelne Schichten auf, und erlangen noch höher im Graben die buntesten Farben, — roth, gelb, grün, grau, weiss, gefleckt und punctirt. Auf diese Sandsteinschiefer mit einer Mächtigkeit von 250—300 Fuss folgt nach oben eine minder mächtige Partie braun- und blutrothen Thonschiefers, der stellenweise durch die Verwandlung des färbenden Eisenoxydes in Eisenoxydul grün gefärbt ist. Auch diese Thonschiefer sind geschichtet, die Schichten desselben erlangen aber kaum eine Mächtigkeit von $\frac{1}{2}$ Fuss. Ueber denselben treten sodann eigentliche Sandsteine auf mit erkenntlichen Körnern von weissem Quarz in rothem thonigen Cement, daher ihre Färbung röthlich ist. Die Quarzkörner werden in manchen Lagen bis zu $\frac{1}{2}$ Zoll gross und der Sandstein dadurch conglomeratartig. Diese Sandsteine sind mehrere 100 Fuss mächtig entwickelt, und zeigen an nur wenigen Stellen deutliche Schichten von 1— $1\frac{1}{2}$ Fuss Mächtigkeit. Sie haben in der Regel ein massiges Ansehen, sind aber nach verschiedenen Richtungen derart zerklüftet, dass sie beim Zerschlagen in lauter parallelepipedische Stücke von 2—3 Zoll Dicke zerfallen.

Diese Sandsteinmasse wird noch weiter aufwärts im Graben wieder feinkörniger, aber dann auch schiefriger und deutlicher geschichtet. Endlich sind es gelbliche und grünliche quarzige Schiefer mit weissen Glimmerblättchen, die noch geschichtet zu oberst im Graben anstehend gefunden werden, und über welchen bereits dunkelgefärbte Dolomite auftreten. — Das Streichen der geschichteten Schiefer und Sandsteine schwankt zwischen Ost und Südost nach

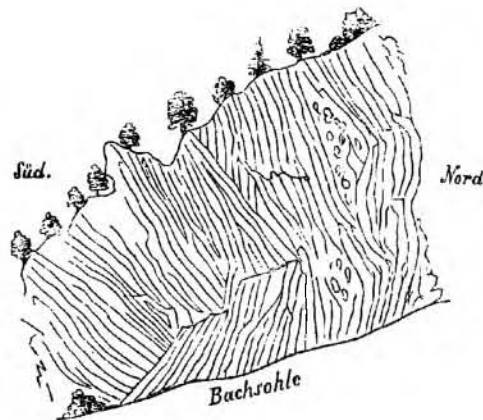
West und Nordwest. Dagegen ist die Fallrichtung, das Verflächen, ein sehr verschiedenes. Die Sandsteinschiefer zu unterst im Graben stehen zuerst saiger aufrecht, lassen aber bald in der Tiefe des Grabens ein Einfallen nach Norden wahrnehmen, indess sie in der Höhe desselben ein Fallen nach Süden besitzen, das offenbar von einer Umkipfung der Schichten herrührt. S. Fig. 1. Die bunten Sandsteinschiefer zeigen weiter aufwärts durchschnittlich ein steiles nördliches Verflächen, jedoch auch bedeutende Schichtenstörungen, Biegungen und Verdrückungen. Hierbei bemerkt man, dass die einzelnen Schichten förmlich abgebrochen und zerknickt sind, dass sie daher in ihre gegenwärtige abnorme Lage in bereits erhärtetem festen Zustande gelangt sind. Siche Fig. 2. Bei den eigentlichen Sandsteinen lässt sich eine bestimmte Fallrichtung nicht erkennen, dagegen fallen die obersten quarzigen Schiefer deutlich mit 30—40 Grad nach Norden unter die Dolomite ein. An dieser Stelle gegen das 8326 Fuss hohe Birnhorn aufwärts — wie überall im Leogangthale — werden nämlich die Werfner-Schichten zunächst von dunklen grösstentheils geschichteten Dolomiten, die die Guttensteiner-Schichten repräsentiren und vielfach in Rauchwacke umwandelt sind, mit gleichmässigem nördlichen Verflächen, diese sodann von weissen ungeschichteten Dolomiten der Triasformation, und diese endlich von petrefactenleeren lichtgrauen splittrigen Kalksteinen, dem Muschelkalk entsprechend, in 2—4 Fuss mächtige Bänke geschichtet und sehr flach nach Norden einfallend, überlagert. Die obersten Schichten am Birnhorn lassen Spuren von Korallen und Isocardien wahrnehmen, und dürften bereits dem Lias angehören.

Ein Bild des eben beschriebenen Durchschnittes nach dem Gerwaldgraben zum Birnhorn mag Figur 3 gehen.

Figur 1.



Figur 2.



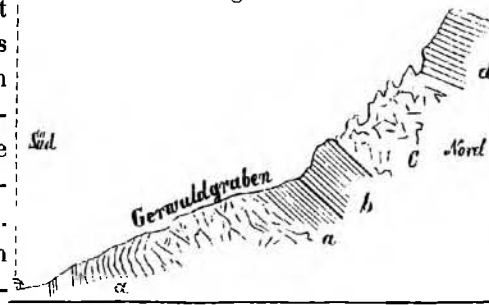
Es dürfte hier die Mittheilung am Platze sein, dass am 29. August 1847 und am 29. August 1852 aus dem Gerwald- oder Rainergraben durch Wolkenbrüche ungeheure Mengen von Gebirgsschutt der Thalsohle zugeführt wurden und von furchtbaren Verheerungen begleitet waren. Die Gesteine der Werfner-Schichten und die Dolomite, beide leicht zerstörbar und in Schutt und Grus zerfallend, lieferten das Materiale, das sich vielleicht durch Jahrhunderte im Gra-

ben ansammelte und denselben ausfüllte, bis es an den beiden „29. August“ Tagen vollständig in das Haupthal hinausgeschwemmt wurde, denn der Graben erscheint derzeit wie ausgelegt von Schutt und lässt deshalb sehr gut die Beobachtung der anstehenden Gesteine zu. Von der Menge des Schutttes, unter welchem sich Felsblöcke von 2—3 Fuss Durchmesser befinden, und von der Gewalt, mit welcher derselbe aus dem Graben geschwemmt wurde, geben die Umstände Zeugniß, dass die Fahrstrasse, welche von Hütten nach Hochfilzen in Tirol am linken Ufer des Griesenbaches am Ausgange des Grabens vorbeiführt, über 15 Fuss hoch mit Schotter bedeckt und erhöht wurde, dass die hölzernen Stallungen des Bauers Johann Rainer, welche am Ausgange des Grabens neben der Fahrstrasse standen, vollständig demolirt und weggeschwemmt wurden, und dass das gemauerte Wohngebäude desselben Bauers, obschon es von dem Graben 20—25 Klafter entfernt liegt, bis zu dem ersten Stockwerke verschüttet und mit Schotter ausgefüllt ist. Leider ging bei diesen Uberschwemmungen, da sie höchst unerwartet und plötzlich mit der grössten Gewalt eintrafen, auch ein Menschenleben verloren.

Nach dieser Abschweifung kehre ich zu den Werfner-Schichten zurück, die am Ausgange des Leogangthales und bis zum Dorfe Leogang nur am nördlichen Thalgehänge, am linken Ufer des Leogangbaches, anstehen, während die südlichen Thalgehänge Schiefer der Grauwackenformation bilden. Erst nächst dem Dorfe Leogang treten die Werfner-Schichten auch an's rechte Bachufer über, und den Leogang- (Griesner-) Bach durchschneiden dieselben zwischen Dorf Leogang und Oed unter dem Griesner See in der Art quer durch, dass in dem Becken des Griesner Sees, westlich vom Griesner Graben an, die Werfner-Schichten bereits nur mehr an dem südlichen Thalgehänge gegen das Spielberghorn zu anstehen, während an dem nördlichen Thalgehänge die Dolomite und Rauchwacken der Guttensteiner-Schichten bis in die Thalsohle herabreichen.

An dem südlichen Thalgehänge, am rechten Bachufer, zeigen die Werfner-Schichten ein verschiedenes Verfläichen, während das Streichen jenem am linken

Figur 3.



a. Werfner-Schichten. — b. Geschichtete Dolomite. — c. Ungeschichtete Dolomite. — d. Geschichtete Kalksteine.

Bachufer entspricht. So fallen die Werfner-Schiefer beim Dorfe Leogang 30 Grad nach Süd und Südwest, am Ausgang des Schwarzleothales bei Hütten 60—70 Grad nach Nordnordost, weiter westlich im Rothbachgraben durchschnittlich steil nach Süden, endlich stehen im Spielbachgraben die Schichten theils saiger, theils sind sie sehr verdrückt und durch einander geworfen. Die Werfner-Schichten stehen hier mit einer eigenthümlichen Breccie in Verbindung. Erbsen- bis zollgrosse eckige Stücke von theils grauem und bräunlichem dunklen, theils lichtgrauem und röthlichem krystallinischen, theils weissem späthigen Dolomit, eingebacken in ein sparsam vertheiltes braun- und blutrothes thoniges Cement, setzen diese Breccie zusammen, die dadurch ein buntscheckiges Ansehen erhält. Mitunter erreichen die Dolomitstücke die Grösse von einigen Zollen. Das rothe Cement scheint den rothen Thonschiefern der Werfner-Schichten entnommen zu sein, von welchen sich auch einzelne grössere Stücke in der Breccie vorfinden. Das Cement wird manchmal grünlich, und tritt bisweilen ganz zurück, so dass die einzelnen verschieden gefärbten grösseren Dolomitstücke nur durch eine sehr feinkörnige Dolomitmasse verbunden werden. Je mehr thoniges Cement vorhanden ist, desto brüchiger wird das Gestein, derart, dass die Dolomitstücke selbst einzeln aus dem Cement gelöst werden können, im Gegentheile wird bei geringer Menge oder dem Mangel des thonigen Cementes die Breccie so fest und zähe und die Dolomitstücke werden so innig mit einander verwachsen, dass ein Bruch viel leichter in diesen Stücken selbst als in dem Cemente erfolgt. Diese Dolomitbreccie, die am nördlichen Thalgehänge wie überhaupt weiter östlich im Salzburgischen nicht auftritt, erscheint an dem südlichen Rande der Werfner-Schichten in einem ununterbrochenen Zuge von der Griesneralpe an der Tiroler Gränze bis unterhalb Hütten, wo sie mit dem Burgsteinpalfen ihre grösste Mächtigkeit von 2—300 Fuss erlangt, während letztere an der Griesneralpe nur 50—100 Fuss beträgt. Sie bildet die Gränze zwischen den Gesteinen der oben beschriebenen Werfner-Schichten und jenen der Grauwackenformation, welche zunächst südlich auftreten. Ich vermute in dieser Dolomit-Breccie einen Repräsentanten des Verrucano der Schweiz und der italienischen Alpen. Ihr Verhältniss zu den Werfner- und den Grauwacken-Schichten wird aus den später folgenden Durchschnitten ersichtlich.

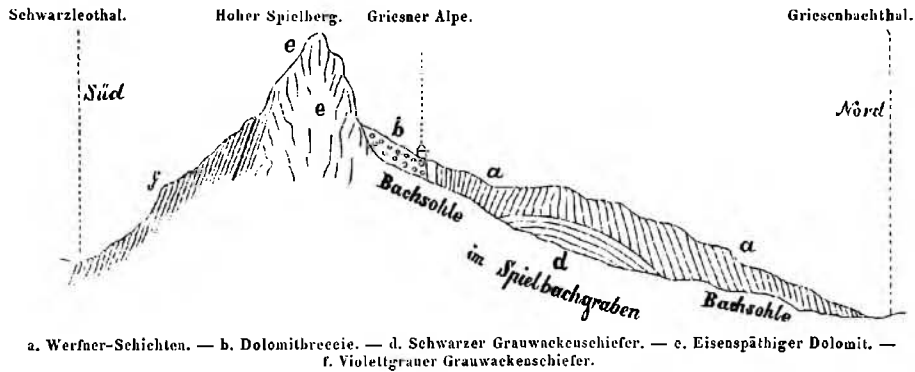
Ich gehe nun zu der Beschreibung der Grauwackenschichten über, muss aber in Voraus bemerken, dass ich die Entwicklung der Gründe, welche mich veranlassen die nachfolgenden Gesteinsschichten der Grauwackenformation beizuzählen, einem besonderen Aufsätze vorbehalte.

Die Grauwackenformation setzen im Leogangthale theils eigenthümliche Dolomitkalke zusammen. Unter den Schiefern findet man mehrere wesentlich verschiedene Arten. Die eine derselben besteht aus weissen, grösstentheils aber rosenrothen Quarzkörnern, die, in der Regel nach der Schieferungsrichtung linsenartig gestreckt, durch Lagen von einem grauen und grünlichen Talkglimmer geschieden werden, so dass das Gestein eine ausgezeichnet schiefrige Structur erhält. An den Schieferungsflächen nimmt man einzelne Blättchen von weissem

Glimmer wahr. Die Quarzkörner erreichen selten die Grösse von einem Zoll, sind meistens nur 1—2 Linien gross, aber zwischen den Talklagen bisweilen dicht in einander geschoben, derart, dass sie in manchen Varietäten Quarzlagen bilden, in welchen die einzelnen Körner oder Linsen nicht mehr unterschieden werden können. Je nach der Menge des Quarzes und des Talkglimmers und je nach der Färbung derselben ist das Gestein bald lichtviolettgrau, bald graurosenroth melirt, bald grünlichgrau, immer aber fühlt es sich talkig und schlüpfrig an. Für diese Gesteinsart dürfte die Benennung „schiefrige Grauwacke“ nicht unpassend sein. Mit ihr tritt auch ein violettrother thoniger, aber ebenfalls talkig anzufühlender Schiefer auf, in welchem die ihn bildenden Bestandtheile nicht erkennbar sind. Eben so ist von der schiefrigen Grauwacke kaum eine zweite Schieferart trennbar, die besonders am Nökelberge zu Tage tritt, und die aus 1—2 Linien dicken Lagen von lichtem, grauem und graugrünem Quarz, zwischen welchen kaum bemerkbare Lagen von grünlichem Talkglimmer liegen, besteht. — Selbstständiger aber tritt ein grau-schwarzer Grauwackenschiefer auf, der in einer schwarzen thonigen, durch beigemengten Graphit schmierigen und schlüpfrigen Grundmasse nur selten Lager und Linsen von weissem Quarz führt. Fehlt der Quarz, so ist er ausgezeichnet dünn- und geradschiefrig, bei Vorhandensein des Quarzes aber unregelmässig schiefrig und in Handstücken wie im Grossen wellenförmig gebogen, gewunden und knotig. Sehr zarte weisse Glimmerblättchen finden sich sparsam auf den Schieferungsflächen vor. — Eine letzte Gruppe der Grauwackenschiefer im Leogangthale bilden Thonschiefer mit homogener Masse von vorwaltend dunkler Färbung. Sie sind sehr dünn-schiefrig, an den Schieferungsflächen stark glänzend ohne talkig oder graphitisch zu sein, wohl auch sehr fein gestreift, im Bruche dagegen erdig. Ihre Farbe besitzt in der Regel eine Neigung in's Violette, und ist bald rein violett, bald schmutzig graugrün, bald dunkel bleigrau. Die grauen Varietäten herrschen vor, führen mitunter Schwefelkies, und lassen sich blättern oder wie Dachschiefer spalten. — Die kalkführenden Gesteine der Grauwackenformation im Leogangthale endlich zeichnen sich durch ihr krystallinisches und späthiges, selbst zuckerartiges Gefüge und durch ihren Gehalt an kohlenaurer Bittererde und an kohlenaurer Eisenoxydul aus. Analysen, die mit einigen dieser Gesteine vorgenommen wurden, ergaben zwischen 34 und 74 Procent kohlenaurer Magnesia und zwischen 3 und 18 Procent kohlenaurer Eisenoxydul. Sie sind durchaus dolomitisch, theils reine, theils eisenspathhaltige Dolomite, und in letzterer Beziehung den Ankeriten (der Rohwand) am nächsten. Ihre Farbe ist theils lichtgrau, theils blaugrau, theils lichtbraun, und die Gesteine erhalten durch Verwitterung an der Aussenfläche eine mehr minder rostbraune oder braungelbe Rinde.

Ueber das geologische Auftreten der eben beschriebenen Gesteinsarten der Grauwackenformation zu einander und zu den Werfner-Schichten werden einige Durchschnitte das beste Bild geben. Geht man vom Griesner See nach dem Spielbachgraben aufwärts in südl. Richtung zur Griesner Alpe und am hohen Spielberg und über denselben in das Schwarzleothal, so erhält man den Durchschnitt Fig. 4.

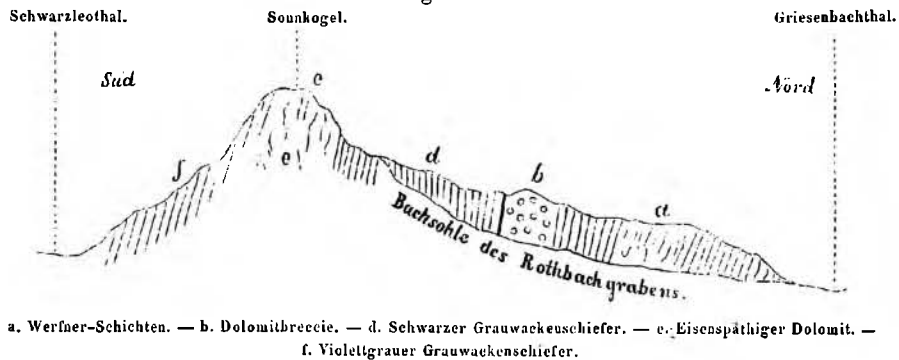
Figur 4.



Vom Ausgange des Grabens bis zur Griesner Alpe stehen an den Gehängen die Werfner-Schichten an, anfänglich saiger stehend, dann aber ohne einer constanten Fallrichtung unter und über einander geworfen. Schon in der Tiefe des Grabens stösst man auf Blöcke der rothen Dolomitbreccie, die aber erst an der Griesner Alpe anstehend gefunden wird, wo sie einerseits die rothen Werfner-Schiefer begränzt, andererseits aber sich südlich an die Dolomittfelsen des hohen Spielberges anlehnt. In der halben Höhe des Grabens treten ferner kuppenförmig schwarze Grauwackenschiefer zu Tage, ringsum an den Gehängen und höher aufwärts von den vielfach zerrütteten Gesteinen der Werfner-Schichten bedeckt. Der darauf folgende eisenspätige Dolomit des hohen Spielberges zeigt an der nördlichen Seite keine Schichtung, sondern nur Zerklüftungen und zackige Formen. Dagegen ist derselbe an der Südseite deutlich geschichtet, und die Schichten, 1—2 Fuss mächtig, streichen 19° — von Ost in West — und fallen mit $60\text{--}70^\circ$ nach Süden ein. Sie werden an dieser südlichen Seite im Schwarzeleothale von violettgrauen Grauwackenschiefern überlagert, die bei demselben Streichen ebenfalls ein steiles südliches Einfallen besitzen.

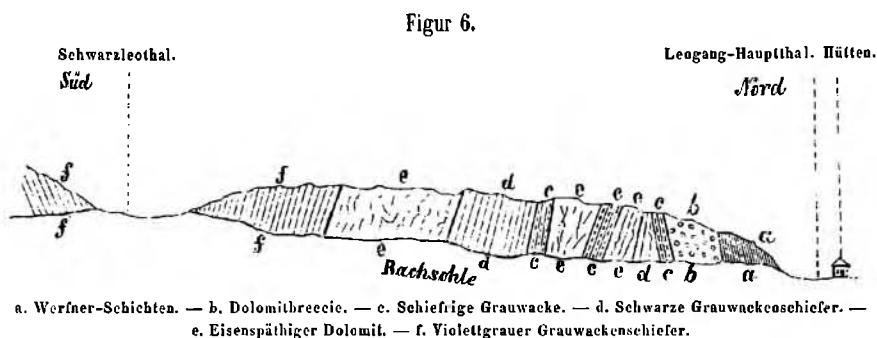
Einen zweiten Durchschnitt vom Griesenbachthale nach dem mehr östlich befindlichen Rothbachgraben und über den Sonnkogel in das Schwarzeleothal stellt Fig. 5 vor. In diesem Graben folgen nach aufwärts auf die Werfner-Schichten

Figur 5.



die obchon vielfach gestört in ihrer Schichtung, dennoch im Allgemeinen bei einem ostwestlichen Streichen ein steiles Verfläichen nach Süden zeigen, zunächst die Dolomitreccie, und dann in grösserer Mächtigkeit die schwarzen Grauwackenschiefer, die ebenfalls ein steiles südliches Einfallen unter die Dolomite des Sonnkogels beobachten lassen. Auf diesen Dolomiten, die am Bergrücken des Sonnkogels auftreten, liegen im Schwarzleothale wieder die violettgrauen Grauwackenschiefer.

Den complicirtesten aber auch belehrendsten Durchschnitt noch mehr gegen Osten gibt das Schwarzleothal selbst. Er ist in Fig. 6 dargestellt, und von Hütten im Hauptthale nach dem westlichen Bachgehänge bis ober den alten Bergbau im Schwarzleothale gezogen. Am Ausgange dieses Thales stehen vorerst Werfner-



Schichten an mit einem steilen nördlichen Verfläichen. Sie legen sich auf die darauffolgende Dolomitreccie an, die hier am mächtigsten entwickelt ist. Weiter aufwärts sieht man unter dieser Dolomitreccie am Bache eine kleine Partie schiefriger Grauwacke und nächst dieser schwarzen Grauwackenschiefer hervorragen, die aber von eisenspätigem Dolomit im Süden derart bedeckt werden, dass letzterer weiter aufwärts am Berggehänge unmittelbar mit der Dolomitreccie zusammenstosst. Auf diese kaum einige Klafter mächtige Einlagerung von Dolomit folgt weiter aufwärts im Thale in südlicher Richtung neuerdings schiefrige Grauwacke, sodann eine grössere Partie Dolomit, auf welchem mit deutlich steilem Einfallen nach Süden zunächst schiefrige Grauwacke und dann schwarzer Grauwackenschiefer liegt. Auf diesen folgt das dritte und mächtigste Lager von eisenspätigem Dolomit, welcher endlich — wie in den beiden ersten Durchschnitten — von violettgrauen Grauwackenschiefern bedeckt wird, die theils saiger aufgerichtet sind, theils bei einem Streichen nach Stunde 20 (W. 15° in N.) mit 70—75 Grad nach Südsüdwest verfläichen.

Zieht man diese Durchschnitte in Betrachtung und hält sie mit dem Durchschnitte Fig. 3 zusammen, so ersieht man daraus, welche gewaltige Störungen die Werfner-Schichten durch die Hebung der Grauwackengebilde erlitten haben. Dass aber letztere bereits vor der Ablagerung der Werfner-Schichten Störungen erlitten und gehoben waren, folgt nicht nur aus der abweichenden Lagerung, in

der sie sich gegen die Werfner-Schichten befinden, sondern vorzugsweise aus dem Umstande, dass die Werfner-Schichten südlich vom Leogangthale und dem Spielhorn nirgends mehr auftreten. Dass die Aufeinanderfolge der Gesteinsarten der Grauwackenformation, wie sie die Durchschnitte zeigen, nicht ihrem Alter entsprechend seien, und dass das durchschnittlich südliche Einfallen derselben nur durch eine Umkipfung oder Ueberstürzung der Schichten erklärt werden könne, folgt wohl schon aus dem ebenfalls südlichen Verflachen der Werfner-Schichten im Rothbachgraben (Fig. 5), welche doch sicherlich jünger sind, als die schwarzen Schiefer und Dolomite, unter welchen sie zu liegen scheinen. Mich bewegen aber noch andere später zu erörternde Gründe zu der Annahme, dass die normale Reihenfolge der Gesteinsarten im Leogangthale nach ihrem Alter von unten nach oben folgende sei:

1. violettgraue Grauwackenschiefer,
2. eisenspähige Dolomite,
3. schwarze Grauwackenschiefer,
4. schiefrige Grauwacke,
5. Dolomitreccie, und
6. Werfner-Schichten.

Am zweifelhaftesten erscheint hierbei das Alter der Formation der Dolomitreccie. Ihr inniger Zusammenhang mit den Werfner-Schichten würde die Annahme rechtfertigen, dass sie diesen selbst angehören. Dass sie aber ihre Entstehung erst der Epoche verdanken, in welcher die Werfner-Schichten gehoben wurden, dass sie somit eine Reibungsbreccie seien, dafür spricht ihre Zusammensetzung aus Dolomitstücken, die grösstentheils den Dolomiten des hohen Spielberges ähnlich sind, mit dem rothen Cement, den, wie oben bemerkt, die Werfner-Schichten geliefert haben mögen. Auch der Umstand darf bei dieser Frage nicht unberücksichtigt bleiben, dass die Breccie im Leogangthale nur dort erscheint, wo auch die Dolomite zu Tage kommen.

Was die Verbreitung der Gesteinsarten der Grauwackenformation im Leogangthale anbelangt, so fand ich die schiefrige Grauwacke nur am unteren Ende des Schwarzleothales und an dem westlichen Gehänge desselben bis zum Nökelberg. Der schwarze Grauwackenschiefer begleitet die Dolomite an der nördlichen Seite derselben, verschwindet aber weiter östlich vom Schwarzleothale eben so wie die schiefrige Grauwacke. Die grösste Verbreitung haben die violettgrauen theilweise grünlichen Grauwackenschiefer, die vom Saalthale bis Dorf Leogang das ganze südliche Gehänge des Leogangthales einnehmen, und auch das Schwarzleothal südlich von dem Dolomitzuge bilden. Der eisenspähige Dolomit endlich setzt die Kuppe des hohen Spielberges zusammen, zieht in einem breiten Rücken ostwärts bis zu dem Sonnkogel, und theilt sich dort in zwei Zweige, wovon der eine in östlicher Richtung über den Nökelberg, der andere aber in ost-südöstlicher Richtung in's Schwarzleothal läuft. Der erstere Zweig theilt sich ober der Ahlbergalpe wieder in zwei Aeste, die sich in's Schwarzleothal herabziehen, aber, sich eben so wie der zweite Hauptzweig, am östlichen Gehänge des Schwarzleo-

thales und noch weiter östlich unter die Grauwackenschiefer verlieren, so dass sie in den östlicheren Gräben nicht mehr zu Tage kommen.

Im Schwarzleothale stand vor Zeiten der Bergbau in grosser Blüthe. Am südlichen Gehänge desselben zwischen dem Bründelkendel- und Thierhaggraben befand sich ein ausgedehnter Grubenbau auf silberhältige Kupfer- und Bleierze, die in eigenen Schmelzwerken zu „Hütten“ verschmolzen wurden. Der Bau wurde im Jahre 1828, wie es heisst, wegen Unthunlichkeit, die zusitzenden Wässer zu gewältigen, aufgelassen. Aus einer alten Grubenkarte, die ich zur Einsicht bekam, war zu ersehen, dass zur Zeit als die Karte verfasst wurde drei Hauptstollen bestanden, Erasmus-, der tiefste, Johannes- und Barbara-Stollen, welcher letztere noch mit einem höheren Stollen, dem Daniel-Stollen, durchschlänglich war. Noch sind der „Herren-, Christoph-, Mariaheimsuchung- und Josephi-Stollen und am linken Bachufer der „Vogelhalte“ Stollen bezeichnet, die aber schon zur Zeit der Verfertigung der Karte, die ich leider nicht eruiiren konnte, nicht mehr offen und bekannt waren. Nach der bezeichneten Karte war der Erasmus-Stollen im Erzgebirge über 400 Klafter, der Johannes-Stollen bei 300 Klafter und der Barbara-Stollen bei 250 Klafter lang, die Saigerteufe zwischen dem Barbara- und Erasmus-Stollen betrug beiläufig 20 Klafter, und der Bau ging unter der Sohle des Erasmus-Stollens als des tiefsten am Schwarzleobache mündenden Stollens, also unter der Thalsohle, nur in der saigeren Teufe von 25 Klafter um. Aus den angezeigten grossartigen Verhauen lässt sich im Allgemeinen entnehmen, dass die Erzlagerstätte ein Streichen nach Stunde 3—5 (N. 30—60° in O.) und ein flaches südöstliches Verfläichen besass. Eine der Karte beigegebene Beschreibung erwähnt des Vorkommens von einem Gypsstock in der Grube, der desshalb besonders wichtig erscheint, weil er ebenfalls erzführend war, und im sogenannten „Gypsbau“ als reiche Erzlagerstätte abgebaut wurde. Nach dieser Beschreibung war das Erzvorkommen ein gangartiges; man unterschied zwei Hauptgänge und mehrere taube Klüfte, und es sollen in dem ertränkten Tiefbau noch an vielen Orten Erze anstehen. Bei meiner Anwesenheit waren nur mehr der Erasmus- und Daniel-Stollen und die Vogelhalte theilweise befahrbar. Im Erasmus-Stollen, der nach Stunde 14 (S. 15° in W.) eingetrieben ist, fand ich im Vorhaupte durch 50—60 Klafter schwarzen Grauwackenschiefer theils in stehenden Schichten, theils steil nach Norden geneigt, worauf dolomitischer Ankeritkalk — jenem des hohen Spielberges ähnlich, aber blaugrau gefärbt — anfänglich mit schwarzen Schiefeln wechselnd, dann aber massig auftritt. In diesem Ankeritkalk lenkt der Stollen nach Stunde 18 (W. 15° in S.) ab, und ist dann noch ungefähr 50 Klafter weit bis zu einem Verhaue befahrbar. In diesem Verhaue stehen noch Erze an, die in einem schiefrigen dunkelgrauen und quarzreichen Ankeritkalk, der mit Säuren fast gar nicht brauset, eingesprengt vorkommen, und die aus Schwefelkies, Kupferkies, Buntkupfererz (Fahlerz?), ferner aus Nickelkies und Bleiglanz bestehen. Der höher liegende Danielstollen, als der älteste bezeichnet, mit Schnattelarbeit (Schlegel und Eisen) betrieben, ist in Ankeritkalk angefahren, und gelangt durch diesen zu dem

gleichen Ankeritschiefer, wie im Erasmus-Stollen, der auch im Daniel-Stollen erzführend war. Rothe Kobaltblüthe, die man darin findet, weist darauf hin, dass die vorkommenden Erze auch kobalthältig waren. In den Verhauen des Daniel-Stollens trifft man auch noch Aragonite, die mit Cölestinen zu den bekannten Mineralvorkommen der Schwarzleoganger Bergbaue gehören.

Aus der geologischen Aufnahme der Taggegend und aus den Daten, die die Grubenbefahrung lieferte, geht hervor, dass die erzführende Lagerstätte in den alten Bauen im Schwarzleothale dem südlichen Hauptzweige des eisenspähigen Dolomites angehört, der sich vom Sonnkogel in ost-südöstlicher Richtung in's Schwarzleothal herabzieht. Ob aber die Erzführung gang- oder lagerartig sei, lässt sich nicht erheben. Nach der Analogie mit ähnlichen Vorkommen würde eher das letztere zu erwarten sein, wenn nicht die erzführenden Schieferarten bloss grosse Linsen in dem Ankeritkalk bilden. Jedenfalls darf nicht übersehen werden, dass das Streichen und Verfläichen der Erzlagerstätte, wie sie sich aus den in der vorhandenen Grubenkarte verzeichneten Verhauen ergeben, jenem Streichen und Verfläichen vollkommen entspricht, welche man an den eisenspähigen oder Ankerit-Dolomiten des hohen Spielberges über Tags beobachten kann.

Seit einigen Jahren sind diese alten Baue wieder von einer Privatgewerkschaft aufgenommen worden, und man ist in der Nähe des noch befahrbaren Verhaues im Erasmus-Stollen gegenwärtig mit dem Abteufen eines Schachtes beschäftigt, mittelst welchen man in die in Erz anstehende „Tiefzeche“ gelangen will. Die Belegung ist jedoch so schwach, dass sie mehr bloss den Zweck vor Augen zu haben scheint, die Grube in Rechten zu erhalten.

Mit etwas grösseren Betriebskräften wird der Nickelbergbau am Nökelberg betrieben, obschon auch daselbst bei meiner Anwesenheit nur 10 Bergarbeiter beschäftigt waren. Dieser befindet sich an dem nördlichen Gehänge des Schwarzleothales nächst dem Nökelhause, circa 1000 Fuss über der Thalsole. Auch hier bestand vor Alters bereits ein Grubenbau, der im Jahre 1812 aufgegeben und vor mehreren Jahren von einer Privatgewerkschaft wieder aufgenommen wurde. Man gewältiget gegenwärtig theilweise den alten Bau, und ist mit der weiteren Aufschliessung der Erzlagerstätte beschäftigt.

Man durchfährt im Sebastian-Michael-Stollen zuerst schwarzen Grauwackenschiefer, der ein Verfläichen nach Südosten beobachten lässt. Durch einen Schacht hat man aus diesem schwarzen Schiefer über sich in das Hangende aufgebrochen, und damit einen eisenhaltigen Dolomit, oder — wenn man will — einen dolomitreichen Ankeritkalk angefahren, der im Allgemeinen jenem des hohen Spielberges entspricht. Er ist weiss, isabellgelb, lichtblaugrau und dunkelblaugrau, krystallinisch und spähig. Grösstentheils zeichnet er sich durch die den Dolomiten eigenthümliche Porosität aus, durch Drusenräume nämlich, die mit Dolomit- oder Ankeritkrystallen besetzt sind. Seltener erscheint er dicht und grossblättrig, oder körnig, in welchem letzterem Falle kleine weisse Spath-Partien mit dunkleren gemengt, ein buntscheckiges Ansehen des Gesteines hervorbringen. In diesem

Ankerit-Dolomite finden sich Ausscheidungen von milchweissem derben Quarz vor, der sehr kurzklüftig und brückelig ist.

Der eisenspäthige Dolomit ist das Gebirgs-gestein, welches die Erz-lagerstätte enthält. Bei der Befahrung der in diesem Gesteine in der oberen Etage bisher eröffneten Grubenstrecken stösst man aber ausser auf diesen Dolomit auch auf Partien von grünlichgrauer talkiger schiefriger Grauwacke, so wie auf Partien von schwarzem graphitischen Grauwackenschiefer, welche beide in dem Dolomite unregelmässige Einlagerungen oder Putzen bilden, und in diesen selbst übergehen. Man findet dieselben auch über Tags nächst dem Berghause anstehend. Die Schiefer sind leicht zerstörbar und auflöslich, daher auch Nester von aufgelöstem schwarzen graphitischen, wie auch von einem fetten weissen Thone in der oberen Etage der Grube zum Vorschein kommen.

Das einbrechende Erz ist spröde, im Bruche uneben, metallglänzend, lichtgrau in's Silberweise geneigt, und läuft bunt an. Weder das specifische Gewicht noch die Härte lassen sich mit voller Bestimmtheit angeben, da in den zur Bestimmung vorliegenden Handstücken das Erz mit der Gangart so fein und innig gemengt vorkömmt, dass ein nur cinigermassen als reines Erz annehmbares Stückchen nicht zu erhalten ist. Ebenso wenig habe ich Krystalle von dem Erze gesehen, welche eine krystallographische Bestimmung zuliessen. Eine vorläufige qualitative chemische Analyse des Erzes zeigte, dass dasselbe ausser Nickel und Schwefel noch Arsenik, Antimon, Eisen und Kobalt enthalte. Es dürfte dasselbe dem „Nickelantimonkies“ oder „Nickelspiessglanzer“ entsprechen. Eine genaue qualitative Analyse des Erzes und der Speise wird im Laboratorium der k. k. geologischen Reichsanstalt vorbereitet. Der Nickelgehalt des Erzes wurde bei einer früheren Analyse mit 12—15 Procent bestimmt.

Dieses Nickel Erz tritt, wie schon bemerkt, in einem innigen körnigen Gemenge mit der Gangart auf, und bildet theilweise in derselben vielfältig geformte Verzweigungen und Schnüre. Die Gangart ist weisser und lichtgrauer Quarz, jedoch findet man gleiche Erz-schnüre auch im blaugrauen dolomitischen Ankerit, und dieser zeigt sich häufig auch in Blättern in dem Gemenge von Quarz und Erz. Diese erzführende Gangart bildet nun in dem Gebirgs-gesteine Schnüre und Linsen, deren Dicke 1—2 Zoll beträgt, und die sich mehrere Klafter weit verfolgen lassen, ohne aber eine bestimmte noch weniger eine gerade Richtung beizubehalten. Grösstentheils werden sie immer schmaler und verlaufen endlich in die schiefrige Grauwacke. Seltener sind grössere Putzen und Nester vorhanden, in welchen das bezeichnete Erzgemenge ringsum von dem Gebirgs-gesteine eingeschlossen war, in welches es kleine Schnüre aussendete. Das Erzvorkommen ist daher ein sehr unregelmässiges, und es lässt sich über die Mächtigkeit, das Streichen und Verfläachen der Lagerstätte um so weniger jetzt schon ein zuverlässiger Ausspruch thun, als dieselbe bei ihrem bisherigen geringen Aufschluss keine genügenden Anhaltspuncte an die Hand gibt. Man hat allerdings an einer Stelle in der oberen Etage die Erz-lagerstätte, jenes Gebirgs-gestein nämlich, in welchem noch

Erze einbrechend gefunden werden, durchfahren, und ist auf schwarzen Grauwackenschiefer gelangt, woraus man schliessen könnte, dass dieser letztere auch das Hangende der Erzlagerstätte bilde, so wie er unzweifelhaft im Liegenden derselben auftritt. In der Grube lässt sich nur an zwei Stellen — am schwarzen Grauwackenschiefer und am dolomitischen Ankeritkalk — mit Verlässlichkeit ein Streichen zwischen Stunde 3 und 4 (N. 40° in O.) und ein südöstliches Verfläichen abnehmen. Es entspricht dasselbe so ziemlich dem Streichen und Verfläichen, welches man über Tags an den eisenspäthigen Dolomiten und Grauwackenschiefern beobachten kann, die nächst der Grube anstehend gefunden werden. Am wahrscheinlichsten ist die Erzlagerstätte nur ein liegender Stock in dem nördlichen Hauptzuge des eisenspäthigen Dolomites, der sich vom Sonnkogel über den Nökelberg nach Osten in das Schwarzleothal hinabzieht.

Ausser dem oben beschriebenen Nickelerze kommen in der Nökelberger Grube noch Nickelin (Rothnickelkies, Kupfernickel), Kobaltblüthe, Kupferkies und Schwefelkies vor. Der Nickelin findet sich selten in dünnen Schnüren mit dem oben angeführten Nickelerze vor. Die Kobaltblüthe erscheint als ein nierenförmiger Beschlag in den Spalten und leeren Räumen des durch Zersetzung entstandenen schwarzen graphitischen Thones. Kupferkies ist ebenfalls in geringen Mengen dem gewöhnlichen Nickelerze eingesprengt. Schwefelkies endlich findet man immer nur in sehr kleinen Hexaedern, theils in den Quarzdrusen des Nickelerzes, theils als Anflug auf den Spalten des nächst angränzenden Gebirgs-gesteines.

Die am Nökelberg gewonnenen Nickelerze werden theils durch Handscheidung geschieden, theils durch Siebsetzen aufbereitet, und die abfallenden ärmeren Zeuge in einem Pochwerke mit 13 Eisen und 14 Stossherden zu Schlichen gezogen. Die Erzeugung belief sich im Jahre 1852 auf 8000 Centner Scheide- und Pocherze.

Die Gewerkschaft besitzt auch eine eigene Schmelzhütte, in welcher bisher in einem Krummofen mit Wassertrommelgebläse Schmelzversuche abgeführt wurden, die kein besonders günstiges Resultat gaben, indem die gewonnene Speise nach einer im Laboratorio der k. k. geologischen Reichsanstalt vorgenommenen Probe nur 25·2 Procent Nickel enthielt. Als Zuschläge wurden gebrannter und ungebrannter Kalk, Quarz und Lehm in verschiedenen Verhältnissen genommen. In Anhoffung günstigerer Resultate beabsichtigt man weitere Schmelzversuche in Flammöfen vorzunehmen.

Im Allgemeinen ist zu bedauern, dass diese Nickelerzlagerstätte nicht mit jener Schwunghaftigkeit aufgeschlossen und abgebaut wird, die sie verdienen möchte.