

10. Die Nickelerzlagerstätte von Sohland a. d. Spr. und ihre Gesteine.

Von Herrn R. BECK in Freiberg in Sachsen.

Hierzu Tafel XII—XIV.

In der sächsischen Lausitz, aus welcher sonst bauwürdige Erze so gut wie gar nicht bekannt geworden sind, hat seit ein paar Jahren eine neu entdeckte Nickelerzlagerstätte viel von sich reden gemacht. Dieselbe liegt in einem Äußerst-Mittel-Sohland genannten Teile der weit zerstreut gebauten Ortschaft Sohland a. d. Spree und zwar dicht an der Landesgrenze, teilweise noch jenseits derselben. Drüben auf böhmischem Gebiete kannte man eine ähnliche Lagerstätte schon seit einer längeren Reihe von Jahren. Diese liegt nur 5—6 km weiter nach SSO, am sog. Schweidrich bei Schluckenau und ist schon mehrfach in der geologischen Literatur berücksichtigt worden.

Über Sohland hat der Verfasser schon ein paar vorläufige Mitteilungen veröffentlicht, seitdem aber seine Studien über den Gegenstand wesentlich vertieft. Wie sich zeigen dürfte, kann diese neue Nickelerzlagerstätte ein allgemeines Interesse beanspruchen. Denn sowohl für die Lagerstättenlehre, als auch für die Petrographie hat die Untersuchung einige beachtenswerte Ergebnisse geliefert, die hiermit vorgelegt werden sollen.

Bei der Ausführung seiner Arbeiten wurde der Verfasser von verschiedener Seite in dankenswerter Weise unterstützt: Herr Bergingenieur KRAUTH brachte ihm die ersten Stufen von der Lagerstätte und hatte sofort deren ökonomische Bedeutung erkannt, Herr Bergmeister SEEMANN lieferte, ehe die eigenen häufigen Besuche des Verfassers dort einsetzen, ebenfalls mehrmals wichtige Belegstücke. Herr Gerbereibesitzer HERBERG, der Grundeigentümer und anfängliche Alleinbesitzer, gestattete die Befahrung der Grube. Herr Bergingenieur ERMISCH und Herr Dr. phil. DIESELDORFF halfen sehr wirkungsvoll beim Sammeln der dortigen Vorkommnisse. Der Letztgenannte führte auch die Bestimmung des Sillimanites aus, während der Erstere die topographische Unterlage für das Profil lieferte. Herr Prof. Dr. KOLBECK prüfte mehrere mineralogische Bestimmungen mittelst des Lötrolres. Wertvolle Analysen verdanke ich namentlich auch Herrn Prof. SCHIFFNER und endlich dem Herrn Dipl. Ing. Markscheider E. KUPFFER, der selbige

unter der Leitung des Herrn Prof. Dr. BRUNK im chemischen Laboratorium der Kgl. Bergakademie ausführte.

Ehe wir zum Gegenstand selbst übergehen, sei die vorhandene Literatur über Sohland und den Schweidrich zusammengestellt.

I. Allgemeine Geologie:

1. Sektion Schirgiswalde - Schluckenau, Blatt 70 der geol. Spezialkarte von Sachsen von O. HERRMANN, Leipzig 1893.

2. Sektion Hinterhermsdorf - Daubitz, Blatt 86 etc. von O. HERRMANN und R. BECK. 1897.

II. Erzlagerstätten:

3. H. B. VON FOULLON: Über einige Nickelerzvorkommen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Wien 1892, S. 302 ff.

4. R. BECK. Lehre von den Erzlagerstätten. I. Auflage. 1900, S. 47.

5. R. BECK. Über eine neue Nickelerzlagerstätte in Sachsen. Zeitschr. f. prakt. Geol. 1902, Fbr. S. 41-43.

6. O. BEYER. Die erste Erzlagerstätte der Oberlausitz. Wissensch. Beil. der Leipziger Zeit. 1902, 13. Febr.

7. R. BECK. Über eine neue Nickelerzlagerstätte in Sachsen (Ergänzung). Zeitschr. f. prakt. Geol. 1902. Nov. S. 379-381.

8. R. BECK. Lehre von den Erzlagerstätten. II. Auflage 1903, S. 46.

Die Entdeckung der Lagerstätte.

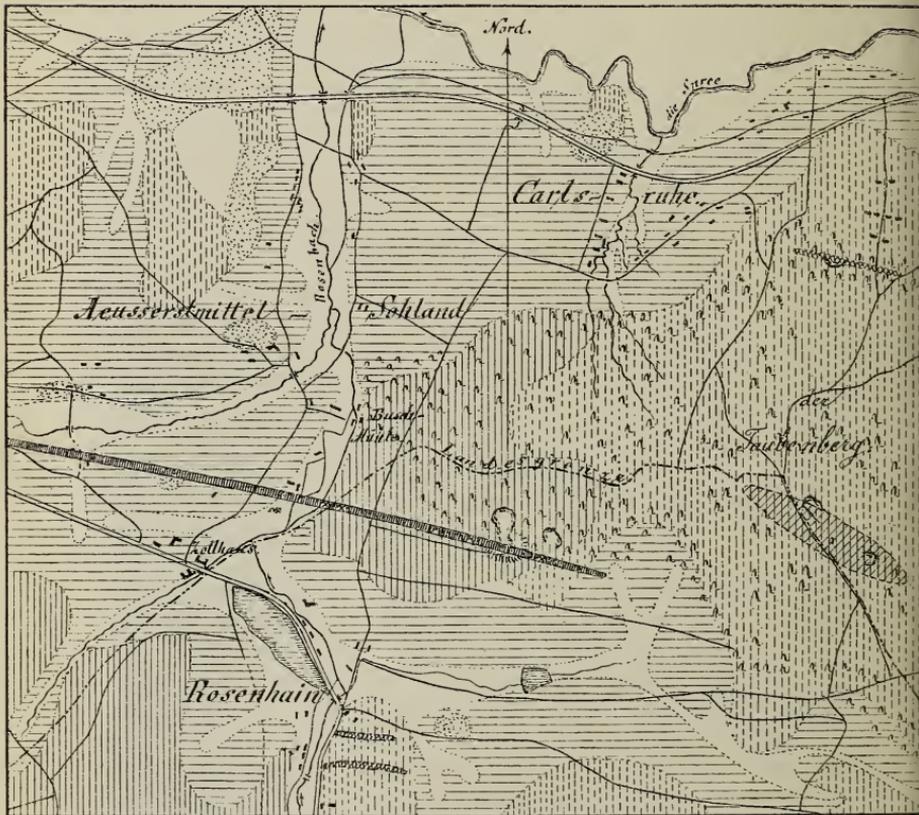
Die Entdeckung der Nickelerze von Sohland ist einem Zufalle zu verdanken. Gegen Ende 1900 sandte Herr Gerbermeister A. HERBERG an Herrn Dr. PÄSSLER von der deutschen Gerberei-Versuchsanstalt zu Freiberg eine Wasserprobe aus einem soeben gegrabenen Brunnen zur Begutachtung mit dem Bemerkten, man sei auf merkwürdig gefärbte Gesteinsmassen gestoßen, die vielleicht das Wasser schädlich beeinflussen möchten. Herr Dr. PÄSSLER ließ sich Proben dieses Gesteins kommen, unter denen von Herrn Faktor ZINKEISEN und Herrn Prof. Dr. KOLBECK Brauneisenerz, verschiedene Kupfererze und nickelhaltiger Magnetkies bestimmt wurden. Die Bauwürdigkeit der Lagerstätte auf Grund einer fachmännischen Untersuchung erkannte, wie bereits erwähnt wurde, zuerst Herr Bergingenieur O. KRAUTH. Die Funde begannen alsdann in der Gegend von Sohland eine gewisse Aufregung hervor zu rufen. Überall suchte man die zahlreichen dort bekannten Diabasausstriche auf Magnetkies ab, jedoch ohne nennenswerte Erfolge. Bei der weiteren Verfolgung und Ausbeutung des Fundes von Sohland wurde man wieder einmal an die Tatsache erinnert, daß die sächsische Lausitz nicht unter dem sächsischen Bergrecht steht. Ehe dieser historisch überlieferte Ausnahmestand durch ein Landesgesetz geregelt sein wird, hat man dem Grundbesitzer und Standesherrn die Ausbeutung zu überlassen.

Die allgemeine geologische Zusammensetzung der Gegend.

Zur Orientierung diene hier die Kartenskizze im Text, Fig. 1, die in der Hauptsache mit Ausnahme des Proterobases das Bild der amtlichen, von O. HERRMANN aufgenommenen geologischen Spezialkarte wiedergibt.

Wir befinden uns bei Sohland im Gebiete des Lausitzer Granites, der von zahlreichen Diabasgängen durchsetzt wird. Am Fundpunkt herrscht eine feinkörnige Abart von Granit (Rosenbain-Hainspacher Granit), weiter östlich der gemeine mittelkörnige Granit. Besonders im eigentlichen Sohland selbst, stellenweise

Fig. 1.



Alluvium. Diluviallehm. Diluvialkies. Mittelk. Granit. Feink. Granit. Diabas.

Erzgebirg. Proterobas.
größtenteils durch Diluvium u. Alluvium verhüllt.



aber auch am Fundpunkt zeigt sich der Granit dynamisch stark beeinflußt. Mehrfach läßt er schon dem unbewaffneten Auge Kafaklasstruktur erkennen, so auch im östlichsten Krauthschen Schurfschacht.

Die meisten Diabasgänge der Gegend haben ein Streichen von WNW oder NW. Nach NW streicht u. a. der bedeutende Gang von ziemlich grobkörnigem Diabas auf dem Taubenberg östlich vom Fundpunkt. Auf der geologischen Karte von O. HERRMANN ist dicht östlich von Äußerst-Mittel-Sohland irrtümlich ein nach NNW streichender Gang eingetragen.

Die Erze sind eng verbunden mit einem WNW streichenden, O. HERRMANN nicht bekannten Gang eines diabasischen Gesteines, das zunächst zu beschreiben sein wird. Es ist vorherrschend als ein Proterobas entwickelt.

Auch die Erze der oben erwähnten zweiten Lagerstätte am Schweidrich sind übrigens mit einem nach WNW streichenden Diabasgang verknüpft.

Der erzführende Proterobas von Sohland.

Die Lagerungsverhältnisse.

Der Proterobas bildet einen WNW streichenden, 10—20 m mächtigen, ziemlich saiger einfallenden Gang, dessen nördliches, größtenteils erzführendes Salband bis jetzt auf eine Entfernung von etwa 700 m sicher nachgewiesen worden ist. Außer 1. in der westlichen Versuchsstrecke vom Fundschacht aus hat man dieses Salband aufgeschlossen, 2. in Hauptmanns-Schacht am untersten rechten Gehänge des dicht östlich vom Fundschacht hinziehenden, dem Spreetal zulaufenden Rosenbachtals, 3. wahrscheinlich in Richters Schacht dicht jenseits der Landesgrenze östlich von vorigem, 4. im Abzugsgraben des Laskeschen Granitbruches. Aufschlüsse im Gestein des Ganges nahe am Salband befinden sich ferner in Krauths Schurf dicht östlich von 3. und an der Nordwand des verlassenen Steinbruches ungefähr in der Mitte zwischen 3. und 4., endlich in dem tiefen Krauthschen Schurf 100—150 m in OSO von Laskes Granitbruch.

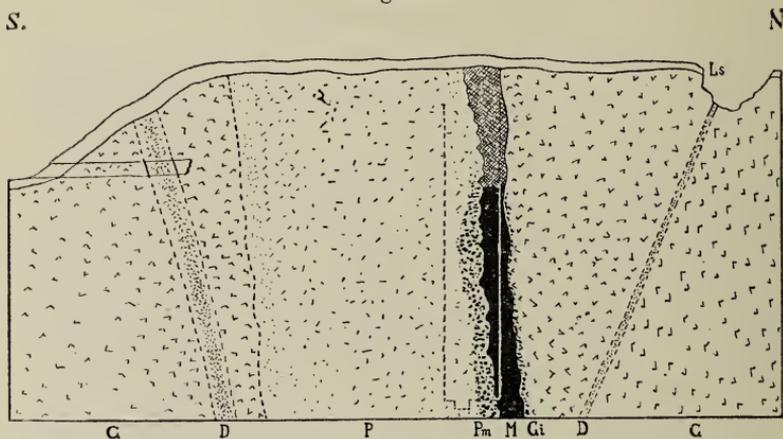
Magnetometrische Untersuchungen von Herrn Prof. P. UHLICH und Herrn Bergingenieur K. ERMISCH machen es sehr wahrscheinlich, daß die erzführende Zone am nördlichen Salband des Ganges nach WNW hin noch bis zum Sign. 316,7 der geologischen Karte nahe am Bismarckdenkmal an der Zollstraße sich fortsetzt. Danach würde der erzführende Gesteinsgang auf eine Entfernung von etwa 1,5 km zu vermuten sein.

Das südliche Salband ist zwar zur Zeit nirgends aufge-

geschlossen, die oben gemachte Angabe über die Mächtigkeit des Ganges aber dürfte kaum wesentlich von der Wirklichkeit abweichen. Denn mit einem Versuchsstollen, der von S her nach dem Gange zu herangetrieben wurde, überfuhr man zwar 5 m vom Mundloch entfernt einen 1 m mächtigen kleineren Diabasgang, hatte jedoch in 6,5—7 m Entfernung noch nicht den erzführenden Hauptgang erreicht. Vom Stollenort bis zum nördlichen Salband in SN-Richtung liegt aber eine noch etwa 20 m lange Strecke. Während diese Entfernung das Maximum der möglichen Mächtigkeit darstellt, darf andererseits aus einer Kombination der Aufschlüsse nahe der Landesgrenze 10 m als Minimum angenommen werden.

Schon jetzt sei erwähnt, daß außer dem kleinen Diabasgang im Stollen, auch nördlich vom Hauptgang, in einem Schurf an der Scheune des Herbergschen Gehöftes, ein kleiner, noch unter 1 m mächtiger, ganz gleicher Gang entblößt ist. Die im Granit aufsetzenden Begleiter werden wir künftig als Nebengänge bezeichnen. Fig. 2 gibt ein Profil durch den Hauptgang und seine

Fig. 2.



Begleiter wieder. In die Schmittebene ist der weiter östlich gelegene Fundschaft hinein projiziert worden.

Die petrographische Beschaffenheit der Gesteine.

Das Gestein des erzführenden Hauptganges hat keinen gleichmäßigen Charakter. Die vorherrschende Ausbildung ist als a. Biotit-Proterobas zu bezeichnen. Ferner sind beträchtliche Partien als b. Biotit-Diabas entwickelt, so besonders im Hauptmann Schacht. Außerdem finden sich im Fundschaft räumlich sehr beschränkte Partien einer c. sehr basischen, spinellreichen

und korundhaltigen Ausscheidung und hier, wie auch im Hauptmann-Schacht, d. Knollen von spinell- und saphirhaltigem Silimanitgestein. Endlich wurden im Hauptmann-Schacht e. Einschlüsse von Quarz und f. solche von Granit beobachtet.

a) Der Biotit-Proterobas.

Der Sohlander Biotit-Proterobas ist ein fein- bis mittelkörnig-kristallines Gestein von schwärzlich-grauer Färbung. Die Hauptgemengteile sind Plagioklas, Augit von der Art der diabasischen Augite, braun durchscheinende Hornblende, braun durchscheinender Glimmer. In geringer Menge sind zugegen ein farbloser, meist langprismatischer monokliner Pyroxen, Magnetit, Titaneisenerz, Apatit, Zirkon und Rutil, endlich als sekundäre Bildungen grün durchscheinende Hornblende, sowie Talk, Chlorit und Serpentin. Die ebenfalls an der Zusammensetzung beteiligten sulfidischen Erze werden weiter unten besprochen werden.

Unter dem Mikroskop zeigt sich die Struktur als hypidionomorph-körnig, an die vieler Gabbros erinnernd, nicht typisch ophitisch, wie bei dem noch zu beschreibenden Biotit-Diabas.

Der Kieselsäuregehalt beträgt bei einer möglichst frischen Probe aus dem Hauptmann Schacht nach einer von Herrn E. KUPFFER ausgeführten Bestimmung 40,79 % bei einem wesentlich durch die Anwesenheit von Magnetkies bedingtem Glührverlust von 3,79 %.

Die einzelnen Gemengteile sind, wie folgt, entwickelt.

Der Plagioklas bildet sehr unregelmäßige, polysynthetisch, manchmal nach zwei Gesetzen verzwilligte, dicktafelige oder isometrische Individuen, die zuweilen Augit und andere Gemengteile umfassen oder sich deren Umrissen anpassen, aber nur selten Ansätze zu selbständiger Gestaltung nehmen. Fast überall ist die Plagioklassubstanz hochgradig zersetzt, woran außer der atmosphärischen Verwitterung sicher auch dynamische und später zu erwähnende thermale Einflüsse mitgewirkt haben. Die Feldspäte sind getrübt oder grünlich gefärbt. U. d. M. zeigt sich der Raum oft ganz erfüllt von Chlorit oder Sericit nebst Epidot. Die Schüppchen des Chlorites zeichnen sich durch fast gerade Auslöschung und tiefblaue Färbung zwischen gekreuzten Nikols aus, dürfen daher als Pennin angesprochen werden. Die Sericit-schüppchen bilden gewöhnlich wirr gelagerte Aggregate, die Epidotkörnchen dagegen oft Reihen parallel der Zwillingsstreifung. Auch Nadelchen der sekundären grünen Hornblende haben zuweilen von dem Raume des zersetzten Plagioklases Besitz genommen, so daß dieser manchmal den Habitus des Saussurites annimmt. Zoisit wurde indessen nicht darin bemerkt.

Der Augit gleicht völlig dem Mineral der Diabase. Seine Durchschnitte scheinen mit blaß lichtbraunen oder lichtvioletten Tönen durch. Die kristallographische Umrandung ist etwas vollkommener, als wie beim Plagioklas. Zuweilen erscheinen sogar recht regelmäßige Querschnitte, die vom Prisma und den beiden vertikalen Pinakoiden gebildet werden. Die Spaltbarkeit ist immer nur prismatisch, übrigens weit vollkommener, als wie bei dem zweiten anwesenden Pyroxen. Mehrfach wurden Zwillinge nach dem Orthopinakoid beobachtet. Der Augit ist widerstandsfähiger als der mit anwesende farblose Pyroxen. Schließlich unterliegt aber auch er einer Metamorphose in chloritische und talkige Zersetzungsprodukte, wobei auch Calcit sich ausscheidet. Außerdem zeigt er sich randlich oft in lichtgrün durchscheinende Hornblende umgewandelt.

Der Augit ist häufig mit der braun durchscheinenden primären Hornblende verwachsen in der Weise, daß die kristallographischen Hauptachsen beider zusammenfallen, und die Hornblende den Augit umrandet.

Diese primäre Hornblende kommt außerdem auch selbständig in unregelmäßigen, nur zuweilen in der Prismenzone recht scharf ausgebildeten, kurzsäuligen Individuen vor, deren sechseckige Querschnitte die sehr vollkommene prismatische Spaltbarkeit erkennen lassen. Die Auslöschungsschiefen gehen bis 18° hinauf. Randlich ist diese Hornblende nicht selten in aktinolithartige grüne Hornblende von gleicher kristallographischer Orientierung umgewandelt. Die Auslöschungsschiefe dieses sekundären Amphibols liegt um $1-2^{\circ}$ höher.

Der Glimmer bildet braun durchscheinende, sehr unregelmäßige, lappig verzweigte Blätter, die oft Magnetit und Ilmenit, auch Apatit umschließen. Es dürfte ein Biotit sein.

Plagioklas, Augit und die beiden dunkelgefärbten Gemengteile haben gewöhnlich ungefähr gleichen Anteil an der Zusammensetzung. Im Hauptmann-Schacht finden sich auch Schlieren, die reicher an Plagioklas sind, als das normale Gestein.

Unter den minder reichlich vorhandenen Gemengteilen ist zuerst der farblose Pyroxen zu nennen. Er bildet langprismatische Individuen, die oft eine ziemlich spitze Zuschärfung besitzen, sodaß die Durchschnitte an Diopsid oder auch an Olivin erinnern. Da im Anfang frischere Kristalle noch nicht gefunden waren, und die Umwandlung des Minerals sehr der Serpentinisierung des Olivins ähnelt, wurde der farblose Pyroxen in den vorläufigen Mitteilungen des Verfassers als Olivin angeführt. Eine inzwischen in mehreren Fällen deutlich beobachtete hohe Auslöschungsschiefe der noch nicht zersetzten Kerne läßt indessen

keinen Zweifel zurück, daß wirklich ein monokliner Pyroxen vorliegt. Es dürften auch die bisher von anderer Seite beschriebenen Olivindiabase der Lausitz nochmals daraufhin zu prüfen sein. Das farblose Mineral von Sohland unterscheidet sich von dem anderen monoklinen Pyroxen außerdem noch durch seine viel geringere Neigung zur Spaltbarkeit und seine äußerst schnelle Zersetzbarkeit zu blätterig-faserigen Aggregaten von Talk, Chlorit und Serpentin unter gleichzeitiger Ausscheidung winziger Körnchen und Kriställchen von Magnetit. Diese sekundären Magnetite findet man vorzugsweise längs der sich kreuzenden Risse und Spältchen des Minerals abgeschieden und in der Peripherie desselben. Sie deuten an, daß das frische Pyroxenmineral eisenhaltig ist und sich hierdurch von den salitähnlichen Gemengteilen der von ТÖРНЕВОМ¹⁾ beschriebenen sog. Salitdiabase unterscheidet. Die Gegenwart des Talks neben Chlorit und Antigorit zeigt sich bei Behandlung der Schlicke mit heißer Salzsäure, wobei farblose Schüppchen übrig bleiben, während Chlorit und Antigorit verschwinden. Diese schuppigen Zersetzungsprodukte sind häufig in sich spitzwinkelig kreuzenden Zügen geordnet, wodurch eine Gitterstruktur erzeugt wird. Auch Calcit ist in den zersetzten Pyroxenen nachweisbar. Neben dieser Zersetzung ist weniger verbreitet eine randliche Umwandlung des farblosen Pyroxenes in grünen Aktinolith.

Das Titaneisenerz kommt in den für Diabase charakteristischen skeletartigen Wachstumsformen vor. Häufig ist es gänzlich zu lichtgrauen, trüb durchscheinenden Massen zersetzt, innerhalb deren die Spaltrisse des ehemaligen Erzes als scharfe dunkle Liniensysteme sich erhalten haben.

Der primäre Magnetit bildet scharfe Oktaëder. Eine qualitative chemische Untersuchung des isolierten Magnetites ließ keine nennenswerte Beimischung von Titansäure erkennen.

Die Verteilung von Titaneisenerz und Magnetit ist sehr ungleich.

Der Apatit bildet lange, scharf ausgebildete, querrissige Prismen, die ganz besonders gern die braunen Hornblendens und Biotite durchbohren, seltener den Plagioklas.

Zirkon erscheint selten in winzigen scharfen Kriställchen, desgleichen Rutil.

b) Der Biotit-Diabas.

Schon dem unbewaffneten Auge ist dieses Gestein an seinem feineren Korn erkennbar. Es findet sich in unregelmäßigen

¹⁾ Zitiert bei F. ZIRKEL, Petrographie II 1894, S. 633.

Schlieren inmitten des Proterobases. Besonders im Hauptmann-Schacht gewahrt man solche Schlieren. Auch manche der nicht vererzten Knollen im Erz des Fundschachtes bestehen daraus.

U. d. M. läßt das Gestein die typische ophitische Struktur der Diabase erkennen. Diese wird durch die schmale Leistenform der Plagioklasdurchschnitte erzeugt, zwischen denen Augit und Biotit nur unregelmäßige Konturen besitzen. Die braune Hornblende fehlt hier fast gänzlich. Im übrigen ist die Zusammensetzung dieselbe, wie beim Proterobas, mit dem das Gestein durch ganz allmähliche Übergänge verbunden ist. Auch im Diabas gewahrt man die beiden verschiedenen monoklinen Pyroxene. Der farblose bildet manchmal porphyrisch hervortretende Einsprenglinge.

Im Anschluß hieran möge kurz das Gestein der beiden petrographisch ganz gleichen aphanitischen Diabasgänge (Nebengänge) hinter der Herbergschen Scheune und im Versuchsstollen beschrieben werden. Seine dem bloßen Auge dicht erscheinende schwärzliche Masse zeigt u. d. M. ausgesprochen ophitische Struktur. An der Zusammensetzung beteiligen sich Plagioklasleisten, die oft büschelig angeordnet sind, unregelmäßige lichtbraun durchscheinende Augitkörner, z. T. sekundär in grüne Hornblende umgewandelt, und Magnetit in zahlreichen winzigen Körnchen und Kriställchen, sowie in zierlichen, gestriekt erscheinenden Wachstumsformen. Biotit fehlt fast gänzlich, braune Hornblende vollkommen. Nicht selten jedoch bemerkt man porphyrische Einsprenglinge eines farblosen, langprismatischen monoklinen Pyroxens, der in derselben Weise schnell der Zersetzung anheim fällt, wie im Proterobas. In dem Gange im Versuchsstollen sind diese Einsprenglinge nahe am Kontakt mit dem Granit parallel geordnet. Sie sind von einer braunen Zone eines höchst feinfaserigen, schwach doppelt brechenden Minerals umgeben. Der anstoßende Granit, nicht einmal dessen Biotit, zeigt sich kaustisch nicht beeinflusst, nur stark gepreßt. Der Diabas der Gangmitte ist viel gröber kristallin, als das Gestein am Salband.

c) Basische spinellreiche Ausscheidungen im Proterobas.

Ganz besonders eingehend wurden basische Ausscheidungen im Proterobas studiert, die sich von diesem auch ohne weiteres durch den großen Glimmerreichtum unterscheiden lassen. Trotz dieses äußeren Kennzeichens gelang es nicht, sie in der Grube irgendwo anstehend aufzufinden. Alle zur Untersuchung gelangten Proben wurden nur auf der Halde aufgelesen. Doch ist so viel sicher, daß diese Ausscheidungen nicht von großer Dimension

sein können. Sie scheinen rundliche Partien von höchstens Kopfgröße im Proterobas zu bilden.

Mit diesem letzteren haben sie an Gemengteilen gemeinsam den Biotit, den Plagioklas und einen farblosen monoklinen Pyroxen. Biotit und Plagioklas walten vor, der Pyroxen tritt zurück. Neben den genannten Mineralien macht sich sehr auffällig bemerkbar ein grün durchscheinender Spinell in zahllosen Oktaëderchen. Seltener sind Kriställchen von Korund und Körnchen von Rutil, noch seltener solche von Zirkon. Auch Titaneisenerz ist zuweilen zugegen. Ganz lokal sind Granat, Anatas, Sillimanit und ein dem Glaukophan ähnliches Mineral ausgeschieden, dann aber auf kleinem Raume in großer Menge.

Die Struktur ist hypidiomorph-körnig. Fig. 1 auf Taf. XIII gibt das mikroskopische Bild derselben.

Das Gestein wurde außer durch zahlreiche Dünnschliffe durch möglichst weitgehende Trennung der Gemengteile vermittelt KLEINSCHER Lösung untersucht. Andere Proben wurden erst mit heißer Salpetersalzsäure behandelt, um die sekundär ausgeschiedenen sulfidischen Erze zu zerstören, hierauf mit Flußsäure und Schwefelsäure zersetzt, und der Rest des Pulvers erst nach sorgfältigem Waschen aus KLEINSCHER Lösung (größte Schwere 3,207) ausfallen gelassen. Außerdem liegt eine vollständige Bauschanalyse vor, die hier zunächst folgen möge:

A n a l y s e

der basischen Schiere aus dem Proterobas von Sohland,
ausgeführt von Herrn Dipl. Ing. E. KUPFFER.

| | |
|------------------------|---|
| Kieselsäure | 33,35 % |
| Titanoxyd | 1,04 „ |
| Tonerde | 22,05 „ |
| Eisenoxyd | 7,93 „ |
| Eisenoxydul | 5,31 „ |
| Manganoxydul | 0,50 „ |
| Kalk | 3,08 „ |
| Magnesia | 19,02 „ |
| Kaliumoxyd | 1,53 „ |
| Natriumoxyd | 1,44 „ |
| Phosphor | Spuren |
| Schwefel | „ |
| Glühverlust | 4,65 „ |
| | <hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> 99,90 % |

Der Gang der im Vorstehenden angeführten Analyse war im allgemeinen der sonst übliche.

Es wurden 4 Einwagen zu ca. je 1 g gemacht, wovon in einer SiO_2 , TiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 (Gesamtsumme), MnO , CaO und MgO be-

stimmt wurden, während die Bestimmung der Alkalien, des FeO und des Glühverlustes in je einer Probe für sich erfolgte.

Beim Glühen der Substanz ergab sich eine Gewichtsabnahme von 4%, also fast ebensoviel wie beim Proterobas, so daß ein direkter Vergleich der Azidität möglich ist. Durch das Glühen wurde aber das FeO in Fe₂O₃ und das MnO in Mn₂O₄ übergeführt, was eine Gewichtszunahme von 0,65% bedeutet. Der eigentliche Glühverlust beträgt demnach 4,65%.

Eine besondere Probe wurde sorgfältig auf Fluor geprüft. Das Gestein erwies sich als völlig frei von diesem Element.

Die Gemengteile zeigen folgende Ausbildung:

Der Biotit, der von Herrn Prof. Dr. KOLBECK lithionfrei gefunden wurde, bildet sehr unregelmäßige, oft stark lappig zerteilte, bis 3 mm große Blätter, die ganz mit Spinellen gespickt sind, auch Einschlüsse von Pyroxen, von farblosem Korund und selten von Zirkon enthalten. Bei auffallendem Licht haben sie schwarzbraune Färbung und bronzeartigen Glanz. U. d. M. wechseln sie die Färbung zwischen dunkelbraun und ganz lichtgelbbraun. Der Achsenwinkel ist mäßig groß, die Auslöschung scheinbar gerade. Nach der Bauschanalyse ist der Glimmer als kaliumhaltiger Eisen-Magnesiaglimmer aufzufassen. Da andere kaliumhaltige Mineralien in dem Gemenge nicht zugegen sind, gibt die für Kaliumoxyd ermittelte Ziffer zugleich einen Anhalt für die Menge des Glimmers im Gestein. Nach den von C. F. RAMMELBERG zusammengestellten Analysen beträgt der Kaligehalt solcher Glimmer durchschnittlich 8,5%. Danach würde das Gestein 18% Glimmer umschließen. Nimmt man den durchschnittlichen Gehalt ähnlicher Glimmer an Magnesia zu 14,8% an, so entfällt auf den Glimmer 2,66% MgO, und 16,36% verbleiben für andere Gemengteile verfügbar. In vielen Fällen führt der Glimmer den Spaltblättern zwischengeschaltete Lamellen von Magnetkies. Da man diese Lamellen zuweilen als zarteste Trümchen in den anstossenden Plagioklas hinein sich fortsetzen sieht, scheint ihre sekundäre Natur nicht zweifelhaft zu sein. Man vergleiche hierzu auch Fig. 1, Taf. XIII, auf der die Magnetkieslamellen im Glimmer als dunkle Balken hervortreten.

Der Plagioklas bildet sehr unregelmäßige Körner, die ganz durchbrochen sind von zahlreichen Einschlüssen namentlich von Pyroxen und Spinell. Er ist fast immer lamellar verzwillingt, oft nach zwei Gesetzen. Von heißer Salzsäure wird er kaum angegriffen. Nach der Bauschanalyse muß der Plagioklas sehr wahrscheinlich zu den natriumreicheren Gliedern der Plagioklasreihe gerechnet werden.

Der farblose monokline Pyroxen ist immer nur in kleinen Körnern und Kristallen ausgebildet, niemals in so großen Individuen, wie im Proterobas. Er enthält viele Einschlüsse von Spinell und

Korund. Seine Kriställchen sind prismatisch entwickelt, oft durch Querrisse gegliedert, aber ohne deutliche Spaltbarkeit. Ein größeres querrissiges Säulchen bemerkt man in Fig. 1, Taf. XIII, links unten. Die Auslöschungsschiefe, an der Längskante gemessen, steigt bis 37° an. Das Mineral zersetzt sich in serpentinarartige und talkähnliche Substanzen von blättrig-faseriger Beschaffenheit. Heiße Salzsäure greift es stark an.

Der Spinell bildet in dünner Schicht grün durchscheinende Oktaëder. Optische Anomalien wurden nicht an ihm bemerkt. Verzerrte Wachstumsformen sind häufig. Der Spinell kommt in sämtlichen anderen Gemengteilen als Einschluf vor, ist also das erste Ausscheidungsprodukt. Bei dem einen Handstück blieben nach Behandlung mit Flußsäure, Schwefelsäure und Salzsäure dunkelgefärbte, nur ganz schwach an den Rändern durchscheinende Oktaëder von Spinell zurück, die sich schwach magnetisch zeigten. Die kleineren, grün durchscheinenden Kriställchen des Minerals waren nach mehrtägiger Einwirkung von Flußsäure und Schwefelsäure fast gänzlich in Lösung gegangen.

Der Korund ist in zahlreichen Körnchen, seltener in spitz pyramidalen Kriställchen eingestreut, vorzüglich als Einschluf im Biotit. Er ist fast durchweg farblos. Nur an ganz einzelnen Körnchen wurde eine fleckig verteilte himmelblaue Färbung beobachtet. Er wurde durch Flußsäure, die ihn wenig angreift, und darauf noch nach seinem spec. Gewicht (schwerer als 3,207) isoliert, auch schon im Schliif an der starken Lichtbrechung vom Pyroxen unterschieden. Überdies ritzte das Pulver, worin er konzentriert war, Topas, seine hohe Härte ist damit erwiesen.

Der Rutil findet sich in spärlichen honiggelben prismatischen Kriställchen.

Weit seltener sind die scharfen Prismen des Zirkon eingestreut.

Der Ilmenit wurde nur vereinzelt, und zwar in charakteristischen Skeletgestalten, bemerkt.

Der hin und wieder eingesprengte Kupferkies scheint sekundärer Imprägnation (siehe weiter unten) seine Gegenwart zu verdanken.

Innerhalb dieser basischen Massen kommen nun wiederum kleine Partien von ganz abweichender Zusammensetzung vor. Sie wurden in folgender Weise aufgefunden: An einem der Handstücke zeigte sich ein deutlich erkennbares Korn von dunkelgelbrotem Rutil, das mit einer Nadel heraus präpariert und vor dem Lötrohr bestimmt werden konnte. Ebenso wurden die Partien aus der unmittelbaren Umgebung dieses Rutiles mit der Nadel abgesprengt. Die Splitter bestanden aus Biotit, Anatas,

Rutil, auch etwas Glaukophan ähnlichem Amphibol und lichtgrünem monoklinem Pyroxen nebst spärlichem Zirkon. Hierauf wurde der ganze Teil des Handstückes, worin dieser Rutil gesessen hatte, gepulvert und davon a) die Hälfte mit KLEINScher Lösung zerlegt, b) die andere Hälfte mit Flußsäure und Schwefelsäure bearbeitet. Hierbei ergab sich folgende unerwartete Zusammensetzung:

Neben dem Plagioklas und Biotit, die beide ganz erfüllt sind von grünen Spinellkriställchen, waren zugegen lichtroter Granat, ein grüner monokliner Pyroxen, ein Glaukophan ähnlicher Amphibol, viel Rutil und Anatas, sowie auch Zirkon und Korund. Die vier letztgenannten blieben bei Probe b als unzersetzte Reste zurück und wurden dann außerdem noch durch die KLEINSche Lösung gehen gelassen. Leider wurde versäumt, von der eigenartig zusammengesetzten Gesteinspartie Material für einen Dünnschliff zurück zu behalten, weshalb die Verwachsung dieser Mineralien nur unvollkommen zu ermitteln war. Die Ausbildung der aufgeführten Gemengteile, soweit sie an den isolierten Körnern, Kriställchen und Splitterchen festgestellt werden konnte, ist die folgende:

Über Plagioklas, Biotit und Spinell kann das weiter oben Gesagte wiederholt werden.

Der Granat erscheint gänzlich isotrop, frei von optischen Anomalien, frei auch von Spinelleinschlüssen. Nur ein paar Rutilkörnchen konnten in ihm entdeckt werden. Sein spec. Gewicht liegt wesentlich über 3,2. Granat wurde auch aus anderen Regionen der spinellreichen Ausscheidungen in vereinzelter, bis 0,25 mm großen Körnern durch KLEINSche Lösung isoliert, aber nie im Dünnschliff aufgefunden.

Der grüne monokline Pyroxen, dessen Auslöschungsschiefe bis 39° nachgewiesen wurde, ist vom Habitus des Diopsides. Er bildet einschlußfreie, bis über 0,3 mm lange Säulchen, deren spec. Gewicht über 3,207 gelegen ist. Eine von Herrn Prof. Dr. KOLBECK vorgenommene Prüfung auf Chrom ergab ein negatives Resultat.

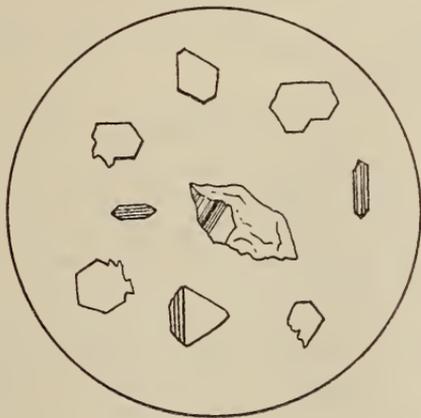
Die tiefblauen Säulchen des Glaukophan ähnlichen Amphibols, von denen Fragmente bei 0,4 mm Länge beobachtet wurden, zeigen einen ebenso starken Pleochroismus in azurblauen, violetten und fast farblosen Tönen, wie das Mineral von Syra, aber die Orientierung der Elastizitätsachsen ist eine abweichende. Es wurde nämlich parallel den Längskanten und zwar gegen die Elastizitätsachse α eine Auslöschung bis zu 21° , gegen die Achse c also bis zu 69° , festgestellt. Mit ihrer Längskante parallel der Schwingungsrichtung des unteren Nicols gestellt, er-

schiene die Prismenfragmente tiefblau, senkrecht dazu violett bis farblos. Vereinzelt zur Beobachtung gelangte Querschnitte mit ∞P und $\infty P \infty$ und mit deutlicher Hornblendespaltbarkeit erschienen, wenn ihre große Diagonale parallel der Schwingungsrichtung des Nicols stand, blau, wenn die kurze, blaß violett. Das spec. Gewicht hält sich zwischen 3,195 und 3,197. Nach diesen Beobachtungen liegt nicht eigentlicher Glaukophan, sondern ein dem Crossit nahe stehendes Mineral vor. Zuweilen ist der blaue Amphibol parallel seiner Längsachse mit dem Diopsid verwachsen. Sehr häufig schließt er Rutilkörner ein.

Der Rutil bildet bis etwa 0,5 mm große, honiggelbe bis gelbrote Körnchen. Einmal wurde ein scharfer herzförmiger Zwilling nach $3P \infty$ beobachtet.

Der Anatas erscheint in gleichmäßig tiefazurblauen, bei auffallendem Licht metallglänzenden, meist nach der Basis tafelig entwickelten, seltener spitzpyramidalen Kristallen. Das größte, z. T. mit unverschrten Flächen versehene Individuum hatte eine Länge von 0,66 mm (siehe Textfigur 3). Die Pyramidenflächen

Fig. 3.



zeigen eine Streifung parallel der Basiskante. Der Pleochroismus ist ganz schwach entwickelt zwischen tiefazurblau und graublau. Im konvergenten Lichte erweist sich das Mineral optisch nicht ganz normal, denn basale Blättchen zeigen ein schwach geöffnetes Kreuz. Die chemische Prüfung ergab Titansäure.

Der Zirkon ist in zierlichen Kriställchen zugegen, die zuweilen in der Mittellinie staubfeine dunkle Einschlüsse enthalten.

Der Korund bildet farblose, zuweilen lichtblau, manchmal auch gelblich gefleckte Körner. Eines der größten hatte eine Länge von 0,18 mm.

Auch wurden vereinzelte Splitterchen von Sillimanit beobachtet.

Das Konzentrat der über 3,207 schweren Mineralien aus der spinellreichen Ausscheidung wurde von Herrn Prof. Dr. KOLBECK auf Zinn und auf Fluor geprüft. Das Resultat war negativ. Topas, der von anderer Seite angegeben worden war, ist weder in diesen, noch in anderem von uns selbst untersuchtem Material von Sohland nachweisbar gewesen.

d) Knollen von Spinell und Saphir führendem Sillimanitgestein.

Bei einem seiner ersten Besuche der Grube fand der Verfasser eingewachsen inmitten einer sehr erzeichen Partie des Proterobases eine etwa faustgroße, unregelmäßig knollige Masse eines ihm zunächst noch unbekanntes Mineral, das er Herrn Dr. DIESELDORFF zur Bestimmung übergab. Die chemische und mikroskopische Prüfung durch den Genannten ergab als Hauptbestandteil dieses Stückes Sillimanit.

Später erhielten wir in Sohland noch ein paar ähnliche kleinere Knollen.

Die eingehende Untersuchung aller dieser Stücke ergab dem Verfasser das Folgende:

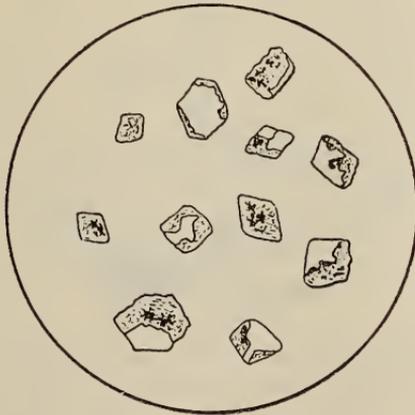
Der lichtgrau gefärbte Sillimanit ist der Hauptbestandteil dieser Massen. Er bildet zu büscheligen Aggregaten vereinte, mehrere Zentimeter lange, weißlich graue, im Dünnschliff für gewöhnlich farblose Prismen von gerader Auslöschung und positivem Charakter der Doppelbrechung. Auf dem Querbruch dieser Prismen tritt deutlich die vollkommene Spaltbarkeit nach $\infty \bar{P} \infty$ und im konvergenten Licht die Lage der Achsenbene parallel dieser Fläche hervor. Auch Höhe der Lichtbrechung, spec. Gewicht und Härte harmonieren völlig mit den für den Sillimanit geltenden Eigenschaften. In dem einen Stück wird ein Aggregat von dem normalen lichtgrauen Sillimanit von einer bis etwa 1 cm breiten Zone eines ebenfalls stengeligen Minerals von dunkelschmutzgrüner Färbung umgeben. Das Mineral wurde am Handstück zunächst für eine Hornblende gehalten. Unter dem Mikroskop zeigte sich, daß es eine ganz schwach olivengrün durchscheinende Modifikation des Sillimanites ist. Die Stengel des farblosen Sillimanites finden in ganz gleich orientierten Stengeln des grünen Minerals ihre Fortsetzung nach der Peripherie des ganzen Aggregates hin. Gerade Auslöschung, Zweiachsigkeit, positiver optischer Charakter, Brechungsexponent stimmen bei beiden vollkommen überein. Der Übergang zwischen den beiden Farbenvarietäten voll-

zieht sich aber plötzlich. Die Grenzlinie läuft zickzackförmig quer durch die Faserung des Büschels hindurch.

Alle Sillimanitausscheidungen enthalten reichlich eingestreute Oktaëder von grün durchscheinendem Spinell bis 0,1 mm im Durchmesser und tafelig nach der Basis entwickelte, bis 0,7 mm breite, ziemlich unregelmäßige Individuen von blauem Saphir. Die blaue Färbung des stark lichtbrechenden Minerals ist ungleich. In der lichtblauen Hauptmasse bemerkt man tiefer blau pigmentierte Flecken. Die gerade Auslöschung und der negative Charakter der Doppelbrechung wurden beobachtet. Die Saphire finden sich zumeist längs ihrer breiten Basalfäche zwischen den Sillimanitstengeln eingeschaltet. Sie unterscheiden sich in nichts von den Saphiren in den Sillimanitausscheidungen innerhalb der rheinischen Basalte, insbesondere des Finkenberges, die uns kürzlich durch F. ZIRKEL¹⁾ so gründlich geschildert worden sind.

Außer dem Saphir befinden sich in den Sillimanitaggregaten noch zahlreiche farblose, stark lichtbrechende, anisotrope oktaëdrische oder pyramidale Kriställchen und Körnchen, die nicht sicher bestimmt werden konnten. Sie führen viele opake Einschlüsse. Ein Teil dieser Kriställchen ist in einer Weise mit dem grünen Spinell verwachsen, daß es den Eindruck macht, als liege ein Umwandlungsprodukt des Spinelles vor. Die Textfigur 4

Fig. 4.



zeigt eine Anzahl dieser Kriställchen, wobei die glatten Flächen den Spinell, die punktiert-fleckigen das fragliche Mineral dar-

¹⁾ Über Urausscheidungen in Rheinischen Basalten. Abt. der k. Sächs. Ges. der Wiss. mat.-phys. Cl. XXVIII (4), 1903. — Der Verfasser ist Herrn Geheimrat ZIRKEL zu Dank verpflichtet für die Überlassung von Präparaten zum Vergleich.

stellen. Die Auslöschungsrichtung des letzteren bildet häufig mit den Diagonalen der Durchschnitte einen spitzen Winkel. Außerdem wird die Erscheinung durch das Dünnschliffbild Fig. 2 Taf. XIII wiedergegeben.

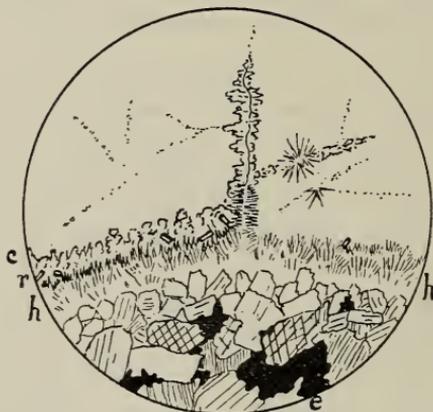
Endlich ist zu erwähnen, daß in den Sillimanitausscheidungen nahe am Rande auch Biotit und zersetzter Feldspat wahrgenommen wurden. Auch die trüben Partien in dem eben erwähnten Dünnschliffbild Fig. 2, Taf. XIII neben den Sillimanitstengeln dürften zersetzter Feldspat sein.

e) Quarzeinschluß.

Ein im Hauptmann-Schacht inmitten des reichlich mit Erz imprägnierten Proterobases gefundener, ursprünglich über nußgroßer, stumpfeckiger Einschluß von grauem derben Quarz dürfte einem Gangtrum im durchbrochenen granitischen Nebengestein entstammen. Interessant ist die mikroskopische Beschaffenheit dieses Quarzknauers am Kontakt mit dem Proterobas:

Der Quarz wird von einem 0,1—0,15 mm breiten Saum umgeben, wie Textfigur 5 zeigt. Dieser Saum besteht aus licht-

Fig. 5.



grünen Hornblendenädelchen (Auslöschung bis 20°), deren Spitzen entweder in den Quarz hinein gewachsen erscheinen oder zwischen sich und jenem noch eine Zone von Calcit vorliegen haben. Sowohl der Calcit, als auch der Amphibol sind auf Klüftchen des Quarzes in dessen Inneres eingewandert. Auf ganz zarten Spältchen haben sich Rosetten der Hornblende angesetzt, deren Nadelchen in die Quarzmasse ringsum hinein spießen. Im Quarz bemerkt man außerdem reihenförmig angeordnete Flüssigkeits-
einschlüsse.

f) Graniteinschlüsse.

Endlich ist zu erwähnen, daß sich im erzführenden Proterobas des Hauptmann-Schachtes ganz zerspratzte Einschlüsse von Granit befinden, die sehr stark zersetzt erscheinen. Man bemerkt in diesen sehr viel neugebildete aktinolithähnliche Hornblende, deren Büschel ebenfalls in das Innere der Quarzkörner vorgedrungen sind.

Vergleich dieser Beobachtungen mit verwandten Erscheinungen.

Unseres Wissens ist in der Diabasgruppe eine derartige Spaltung eines Magmas in Teilmagmen, wie wir sie bei Sohland vorfanden, noch nirgends beschrieben worden. Ein direkter Vergleich mit einem anderen Vorkommnis ist daher nicht möglich. Ganz einzig in dieser Gesteinsgruppe steht namentlich die Bildung der spinell- und korundführenden Ausscheidungen und der Sillimanitaggregate da. Zieht man aber jüngere Gesteine zum Vergleich herbei, so können die schon oft und erst ganz jüngst von F. ZIRKEL (a. a. O.) so ausführlich geschilderten Urausscheidungen in Basalten als Analoga bezeichnet werden. Auch ist zu erinnern an die bisher allerdings anders gedeuteten, ähnlich zusammengesetzten Einschlüsse in den rheinischen und ungarischen Andesiten.¹⁾ Die Ausscheidungen im Sohlander Proterobas bilden eine weitere schöne Bestätigung aus der Natur für die durch künstliche Schmelzung von J. MOROZEWICZ²⁾ ermittelten Gesetze. Nach diesen wird in magnesiareichen Gesteinen die Spinellbildung immer durch einen gewissen Tonerdeüberschuß verursacht, der gleichzeitig zur Ausscheidung von Korund führen muß. Dieser Tonerdeüberschuß ist durch die Bauschanalyse (S. 305) für unser Gestein bewiesen worden. Während nämlich bei den normalen Diabasen und Proterobasen die Ziffer für Al_2O_3 niemals über 18,5 ansteigt, meist sogar sich weit tiefer hält, ist in unserem spinellreichen Gestein für Tonerde 22,05 % ermittelt worden.

Zum Vergleich mögen die Bauschanalysen von dem Proterobas von Fichtelberg (I), die von dem Proterobas von Sperberbächel (II)³⁾ und die des spinellreichen Gesteines von Sohland (III) neben einander gestellt werden:

¹⁾ F. ZIRKEL: Petrographie II, 1894, S. 609.

²⁾ Über die künstliche Darstellung von Korund aus Silicat-schmelzen. Zeitschr. f. Krist. u. Min. XXIV, 1895, S. 281—285. — Experimentelle Untersuchungen über die Bildung im Magma. TSCHERMANS Min. u. petrogr. Mitt. XVIII, 1899, S. 1—91 und 105—239. — A. LAGORIO: Pyrogener Korund, dessen Verbreitung und Herkunft. Zeitschr. f. Krist. u. Min. XXIV, 1895, S. 285—296.

³⁾ I und II nach H. ROSENBUSCH: Gesteinslehre 1898, S. 323.

| | I. | II. | III. |
|------------------------------------|--------|--------|---------------|
| SiO ₂ . . | 47,60 | 53,50 | 35,35 |
| TiO ₂ . . | Spur | 0,51 | 1,04 |
| Al ₂ O ₃ . . | 15,29 | 18,46 | 22,05 |
| Fe ₂ O ₃ . . | 7,09 | 8,86 | 7,93 |
| FeO . . | 6,87 | 1,63 | 5,31 |
| MnO . . | 0,12 | — | 0,50 |
| MgO . . | 6,48 | 4,55 | 19,02 |
| CaO . . | 8,41 | 7,76 | 3,08 |
| Na ₂ O . . | 3,62 | 3,04 | 1,44 |
| K ₂ O . . | 1,40 | 1,89 | 1,53 |
| H ₂ O . . | 2,14 | 1,69 | 4,65 |
| | | | (Glühverlust) |
| P ₂ O ₅ . . | 0,46 | 0,18 | Spur |
| CO ₂ . . | 0,16 | — | — |
| Summe | 100,03 | 102,07 | 99,90 |

Um einen direkten Vergleich mit den von MOROZEWICZ abgeleiteten Schlußfolgerungen zu ermöglichen, geben wir im folgenden für die drei Gesteine die Molekularverhältnisse zwischen CaO + K₂O + Na₂O und Al₂O₃, wenn der Tonerdegehalt gleich 1 gesetzt wird. Man erhält alsdann:

- I. (CaO + K₂O + Na₂O) : Al₂O₃ = 0,224 : 0,151 = 1,48 : 1.
 II. (CaO + K₂O + Na₂O) : Al₂O₃ = 0,208 : 0,182 = 1,14 : 1.
 III. (CaO + K₂O + Na₂O) : Al₂O₃ = 0,94 : 2,17 = 0,43 : 1.

Wir sehen aus obigen Ziffern, daß sich das angeführte Verhältnis bei den korund- und spinelfreien normalen Proterobasen nahe an 1 hält oder größer ist, während es bei dem Korund und Spinell oder Sillimanit und Spinell führenden Gestein von Sohland viel kleiner als 1 ist, ganz wie es MOROZEWICZ auf S. 57 in Absatz 6 seiner zweiten Abhandlung abgeleitet hat.

Gleichzeitig zeigt die Zusammenstellung der drei Bauschanalysen die hohe Basizität unseres Gesteins, worin sich die Kieselsäure zu den Basen verhält, wie 2 : 3,3.

Das Vorkommen der Erze.

Die mineralogische Beschaffenheit der Erze.

Außer den bereits als primäre Bestandteile des Proterobases und seiner Ausscheidungen genannten Erzen, dem Titaneisenerz und Magnetit, finden sich zu Sohland Magnetkies, Kupferkies und Eisenkies. Der Magnetkies, der an Menge die anderen weit überwiegt, ist durch seinen Nickelgehalt der eigentliche Anlaß des dortigen Bergbaues geworden, der durch den mit ein-

brechenden Kupferkies allein sich nicht lohnen würde. Eisenkies tritt im allgemeinen sehr stark hinter den beiden anderen Sulfiden zurück, nur stellenweise, wie an manchen Punkten des Hauptmann-Schachtes, besitzt er größere Verbreitung.

Vom rein mineralogischen Standpunkt aus ist über diese Erze das folgende zu sagen:

Der Magnetkies kommt nur derb vor und zwar in zwei Ausbildungen, einer körnig-kristallinen und einer blätterig-kristallinen. Beide enthalten viele Einschlüsse von Kupferkies und von Gemengteilen des Proterobases. Der Magnetkies ist zum größten Teil stark magnetisch. An feuchter Luft zersetzt er sich ziemlich rasch, wobei zunächst Eisenvitriol ausblüht. Das Endprodukt dieser Zersetzung ist ein mit Resten von Gemengteilen des Proterobases und ihren Zersetzungsprodukten vermengter Brauneisenstein.

Untersucht man geschliffene und polierte Platten des derben Magnetkieses von Sohland ohne Deckglas bei grellem auffallendem Licht und bei starker Vergrößerung, so sieht man neben zahlreichen feinkörnigen Nestern von Kupferkies im Magnetkies selbst, wie schon makroskopisch, so jetzt auch noch mikroskopisch, zwei Modifikationen neben einander ausgebildet: eine höchst feinkörnig kristalline, die bei der Politur eine fast glatte Oberfläche annimmt, und eine sehr feinblättrige, die etwas rauher bleibt.

Über den Nickelgehalt und überhaupt die chemische Zusammensetzung des Sohlander Magnetkieses geben folgende zwei Analysen Auskunft: a) von Herrn Professor SCHIFFNER, b) von Herrn Dipl. Ing. E. KUPFFER.

| | a. | b. |
|--------------------|----------------|------------------|
| Eisen | 56,0 ‰ | 54,50 ‰ |
| Nickel } Kobalt | 6,0 ‰ | 5,52 ‰ 0,16 ‰ |
| Kupfer | 0,1 ‰ | 0,70 ‰ |
| Schwefel | 36,4 ‰ | 37,08 ‰ |
| Antimon | — | Spur |
| Silber | Spur | — |
| Rückstand. | Nicht bestimmt | 2,00 ‰ |
| | <u>98,5 ‰</u> | <u>99,96 ‰</u> |

Der Kupferkies bildet feinkörnig-kristalline Massen, niemals ausgebildete Kristalle. Seine Verwachsungsverhältnisse mit den anderen Mineralien sind noch zu schildern. Sehr gewöhnlich ist er fein eingesprengt inmitten des Magnetkieses zu finden. Er führt dieselben Einschlüsse, wie dieser. Bei der Verwitterung im Eisernen Hut sind aus dem Kupferkies als Neubildungen Malachit, Kupferlasur und Kupferpecherz hervorgegangen. Auch

der noch zu erwähnende Kupferglanz stammt von dem Kupferkies ab.

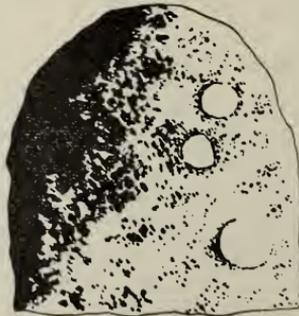
Der Eisenkies erscheint in feinkörnigen Aggregaten, aus denen sich nicht selten rundum ausgebildete würfelförmige Kriställchen abheben.

Die Erzverteilung im Grossen.

Soweit die Aufschlüsse jetzt ergeben haben, ist die Erzführung des Proterobasganges auf die Zone längs des nördlichen Salbandes beschränkt und verschwindet mehr und mehr nach der Mitte zu. Ob auch eine Zone längs des südlichen Salbandes Erze führt, hatte man noch nicht ermittelt.

In Herbergs Fundschacht bilden die Erze längs der Granitgrenze ein im Schachttiefsten 2—2,5 m mächtiges Mittel. Dasselbe ist in einem etwa 1 m über der Sohle gelegenen Niveau nach WNW hin durch eine sanft ansteigende Versuchsstrecke bis 17,5 m Entfernung im Streichen verfolgt worden, wobei eine allmähliche Verschmälerung festgestellt wurde. Am 4. September 1902 hatte es sich vor Ort bis auf 15—20 cm Mächtigkeit zusammengedogen. Bei 7 m vom Schacht erreichte man die nördliche Gebirgsscheide des Gesteinsganges gegen den Granit und damit zugleich das nördliche Salband des Erzmittels. Zwischen dem Granit und dem Erzmittel befindet sich gewöhnlich ein milder, schwartig sich ablösender Besteg. Der Granit zeigt noch einige Zentimeter von demselben eine schwache Erzimprägnation, während das Erz andererseits nach dem tauben Proterobas hin so zu sagen allmählich ausklingt. In dieser Übergangszone besteht die Erzführung nur in einer immer geringer werdenden Imprägnation, die besonders in der Peripherie kugelige Absonderungsformen im Proterobas auftritt, wie Fig. 6 zeigt. Während der Nickelgehalt des eigentlichen Reicherzmittels zwischen 4—5 % schwankt, bei einem gleichzeitigen Kupfergehalt von ca.

Fig. 6.



2 ‰, hält diese nur schwach imprägnierte Übergangszone zum tauben Proterobas nur 0—4 ‰ Nickel und einen entsprechend niedrigen Kupfergehalt.

Nach O hin hat man das Erzmittel vom Fund-Schachte aus bis jetzt nur auf ganz geringfügige Entfernung hin verfolgt. Mit einem zweiten Schacht auf dem Herbergschen Grundstück, der weiter nach O hin gelegen ist, hat man das Erz bereits in 3 m Tiefe angetroffen.

In dem weiter östlich gelegenen Hauptmann-Schacht ist das Erzmittel zwar längs der Granitgrenze ebenfalls nachgewiesen worden, besteht aber hier in einer Imprägnation, deren Nickelgehalt gewöhnlich nur bis 3 ‰ ansteigt. Neben dem Magnetkies erscheint hier auch Eisenkies, besonders auf Klüften.

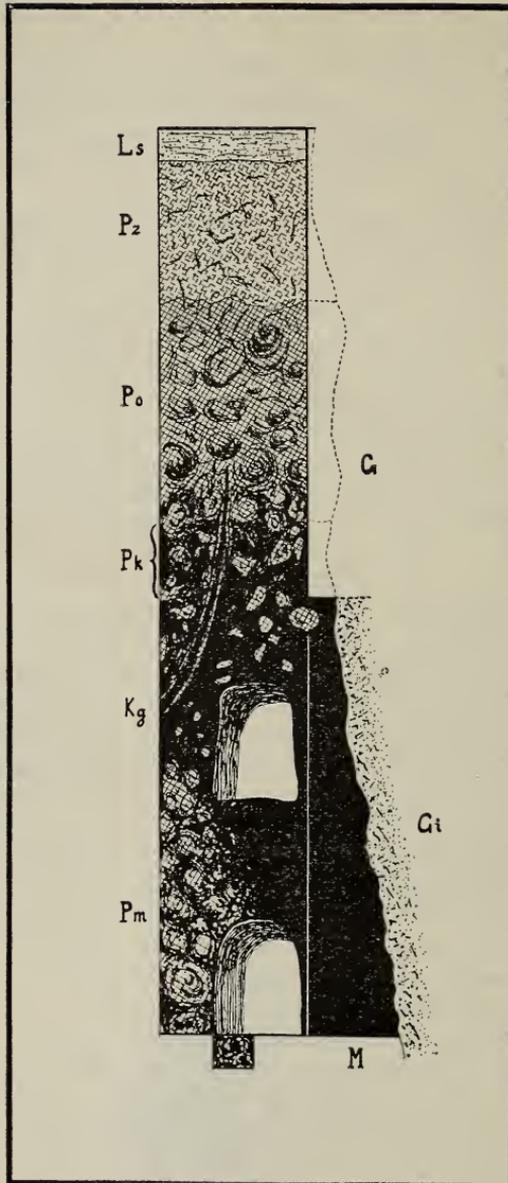
Die noch weiter östlich gelegenen Aufschlüsse nahe der Nordgrenze des Gesteinsganges scheinen bis jetzt nur in noch ärmeren Imprägnationen zu bestehen, doch waren ganz sichere Angaben nicht zu erlangen. Eine solche Imprägnation untersuchten wir u. a. in der Abzugsrösche des LASKE'schen Granitbruches hart am Granit und z. T. noch in letzterem.

Der Eiserne Hut.

Die Aufschlüsse im Fund-Schacht haben einen guten Einblick in die Bildung des Eisernen Hutes gestattet, der im Hauptmann-Schacht und dem zweiten Schacht auf dem HERBERGSchen Grundstück weniger mächtig entwickelt ist, weil die Talerosion ihn hier zum Teil wieder hinweggenommen hat. Das in seiner oberen Hälfte nach den Angaben O. BEYERS begrenzte Profil des HERBERGSchen Fund-Schachtes (siehe Fig. 7) lautet von oben nach unten:

| | |
|--|--------|
| Sandiger Lehm | 0,40 m |
| Braungefärbte, teils grusige, teils lehmige Verwitterungsprodukte von Proterobas | 2,60 m |
| Zersetzer Proterobas, stellenweise konzentrisch-schalig abgesondert, meist grusig, mit viel Brauneisenerz nebst Malachit, Kupfergrün, wenig Kupferlasur und Kupferpecherz | 4,00 m |
| Allmählich frischer werdendes Gestein in knollenartigen oder blockförmigen Massen mit Magnetkies nebst Kupferkies als Zwischenmasse. An dem westlichen und östlichen Stoß walten die Erze vor, am nördlichen tritt bei 8 m Proterobas hervor | 1,50 m |
| Allmähliches Zurücktreten der Proterobas- und Diabasknollen und Vorherrschen des Magnetkieses | 1,50 m |

Fig. 7.



| | |
|--|---------|
| Derbes Erzmittel am nördlichen Stoß | 5,00 m |
| Mit Erz stark imprägnierter Proterobas im Schachttiefsten | 0,90 m |
| | <hr/> |
| Schachttiefe | 15,90 m |

Ausgesuchtes Material aus dem Eisernen Hut, das besonders reich an grünen Aufhängen sekundärer Kupfererze war, enthielt nach SCHIFFNER 15 % Kupfer.

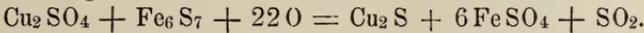
In der Übergangszone zwischen dem Eisernen Hut und dem unzersetzten Erzkörper hat sich als Ausfüllung einer 3—5 cm mächtigen, anfangs sehr steil, dann flacher nach S zu einfallenden Kluft sekundärer Kupferglanz ausgeschieden. Das bröckelige, dunkelfarbige Mineral enthält Fragmente von Silicaten des Proterobases und Einschlüsse von nickelhaltigem Magnetkies. Nach einer uns freundlichst zur Verfügung gestellten Analyse SCHIFFNERS ist es, wie folgt, zusammengesetzt:

| | | |
|--------------------|--------|----|
| Kupfer | 52,8 | % |
| Eisen | 16,3 | " |
| Nickel | 2,4 | " |
| Silber | 0,0008 | " |
| Schwefel | 30,2 | " |
| | <hr/> | |
| | 101,7 | %. |

Die Probe würde hiernach bestehen aus etwa 65 % Kupferglanz und etwa 35 % Magnetkies.

Wir haben schon an anderer Stelle auf diese interessante Neubildung hingewiesen, deren Entstehung wir nach der Theorie von C. R. VAN HISE, S. F. EMMONS und W. H. WEED deuten¹⁾.

Descendierende Lösungen von Kupfersulfat gerieten auf der Kluft in Kontakt mit den primären Sulfiden des Eisens und Kupfers, wobei die Ausscheidung des Kupferglanzes nach folgender Formel erfolgte:



Die Verteilung der sulfidischen Erze im Besonderen.

Die Erze aus dem Reicherzmittel mit 4—5 % Nickel und etwa 2 % Kupfer lassen für das unbewaffnete Auge innerhalb ihrer derben Aggregate nur geringe Reste des Proterobases oder Diabases erkennen. Hier überwiegt der Magnetkies bei weitem. Der nur untergeordnete Kupferkies findet sich in jenem fein eingesprengt oder in unregelmäßigen kleinen Nestern, nicht selten auch als Ausfüllung von nur messerrückenstarken Klüftchen, dann nicht scharf abgesetzt gegen den Magnetkies. Diese zarten Klüfte, längs deren das Erz gern spaltet, machen den Eindruck von Imprägnationsklüften, von denen aus der Kupferkies in das Gestein vordrang.

¹⁾ The Genesis of Ore-Deposits by Prof. F. POSEPNY, reprinted etc. Published by the American Inst. of Min. Eng. New York 1902, S. 282, 433, 473.

Noch lehrreicher ist die Verteilung der sulfidischen Mineralien unter einander und zwischen den normalen Gesteinsgemengteilen in dem auf der Grube als II. und III. Qualität bezeichneten Erz. Besonders auffällig machen sich hier zwei Gruppen von Erscheinungen bemerkbar: 1. eine bilaterale Verteilung der Erze längs bestimmter Linien, 2. eine Gruppierung der Erze in der Peripherie ellipsoidischer Absonderungsformen des Gesteins. Betrachten wir zunächst den ersten Fall:

An der auf Taf. XII photographisch wiedergegebenen polierten Platte von 0,33 m Durchmesser aus dem Hauptmann-Schacht bemerkt man in der Mitte eine gangartig angeordnete Imprägnationszone mit Kupferkies inmitten des dunkelen Proterobases. In dieser Mittelzone zeigt sich auch ein auf dem Bilde nicht hervortretender schmaler Streifen mit hellfarbigen winzigen Nesterchen von talkartigen Zersetzungsprodukten. Zu beiden Seiten dieser gangähnlichen Kupferkieszone ist der Proterobas bis auf je 5—6 cm Entfernung mit gewöhnlich quer gestellten kleinen Putzen von Kupferkies imprägniert. Alsdann schließt sich beiderseits je eine dicht mit Magnetkies imprägnierte Zone an, deren innere Grenze teilweise sehr scharf abgesetzt ist, während die äußere durch allmähliches Ausklingen der Imprägnation nach dem tauben Proterobas hin verschwommen erscheint. In der linken Ecke wird die Platte von einer zweiten Magnetkiesimprägnation, die mit der vorigen teilweise zusammenfließt, durchzogen. Außerdem finden sich noch einzelne Partien von Kupferkies in dieser linken Partie oben und rechts unter der Spitze der Platte vor. Auf der Photographie schon ist es möglich, Magnetkies und Kupferkies zu unterscheiden: die ganz feinkörnig erscheinenden lichten Partien sind Magnetkies (*M*), die größeren ebenfalls lichten Flecken sind Kupferkies (*K*), die punktierte Linie der Pause deutet die Lage der talkig zersetzten Zone an (*T*). (Siehe S. 322.)

Eine ähnliche Anordnung von Kupferkies in einer Mittelzone mit beiderseitigen Nebenzonen von Magnetkies, beide als Imprägnationen im Proterobas, gibt die Textfigur 8 wieder. Sie stellt eine Stufe aus Herbergs Fundschacht dar.

Noch mehr an eine Imprägnationskluft erinnert die in Textfigur 9 dargestellte Erzverteilung im Proterobas auf einer polierten Platte aus dem Hauptmann-Schacht. Eine auf dem Querbruch bandartig hervortretende Partie besteht hier fast ausschließlich aus Magnetkies (*M*). Zu beiden Seiten ist das Gestein mit Kupferkies (*K*) imprägniert und in der Ecke links oben wiederum mit Magnetkies (*M*).

Die Gruppierung der Erze in der Peripherie von ellipsoidischen Absonderungsformen geben die Skizzen in den Textfiguren 6 und 10

Fig. 8.



wieder. Fig. 10 zeigt die Oberfläche eines Blockes aus Herbergs Fundschacht. Das Ellipsoid ist hier nur unvollkommen zur Ausbildung gelangt. In seinem Inneren bemerkt man Kupferkies, nahe der Peripherie eine dieser parallele, ganz schmale Zone von Magnetkieskörnchen, während eine dichte, nach außen hin allmählich verschwimmende Magnetkiesimprägnation das Ganze einhüllt. Diese Hülle wird dort, wo die sphärische Absonderungsfäche nicht mehr zur Ausbildung gelangt ist, zu einer unregelmäßigen Wolke von Magnetkies mit wenig Kupferkies. Noch zu wiederholten Malen wurden Ellipsoide oder auch stumpfeckige Partien von Proterobas und auch von Diabas beobachtet, die von

Fig. 9.

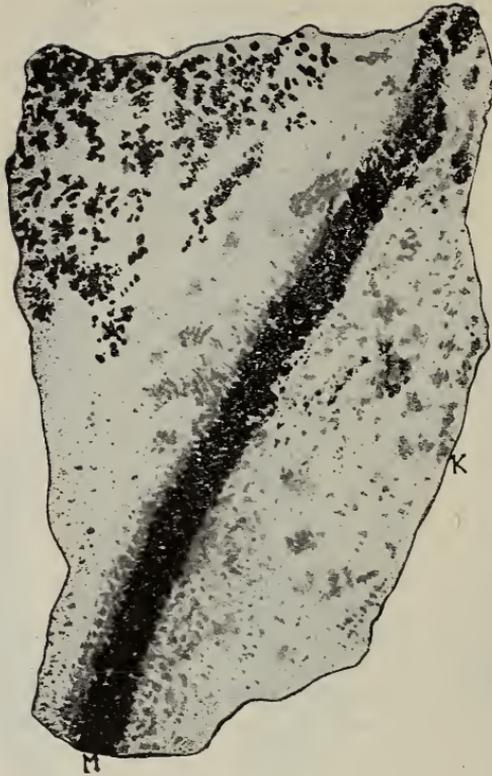
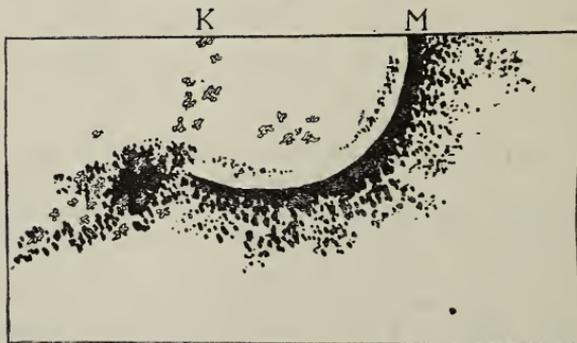


Fig. 10.



einer reichen Magnetkiesimprägation umhüllt waren, während sie im Innern nur etwas Kupferkies führten.

Mehrere solche von peripherischen Erzzonen umgebene Ellipsoide zeigt das Bild in Fig. 6 S. 316, welches den Ortstoß der

kurzen, vom Schacht tiefsten nach O getriebenen Versuchsstrecke im Fundschacht am 30. Oktober 1902 wiedergibt.

Deuten schon diese Beobachtungen an, daß die Erze erst nach der Erstarrung des Magmas im Gestein Platz nahmen, indem sie zunächst die Flächen des geringsten Widerstandes, zarte Klüfte und sphärische Absonderungsrisse besetzten und so dann von hier aus weiter sich ausbreiteten, so wird diese Vorstellung zur Überzeugung, wenn man die mikroskopischen Verhältnisse prüft, und es ergibt sich alsdann zugleich, daß die Einwanderung auf wässrigem Wege erfolgt sein muß.

Die mikroskopische Struktur der Erze.

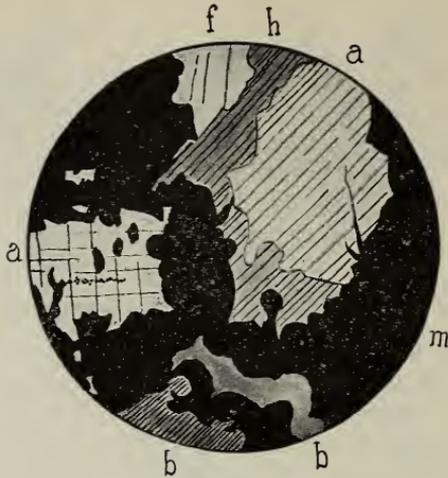
Sehr zahlreiche Dünnschliffe wurden studiert, um über die Verbandsverhältnisse der Erzpartikel und Aggregate mit den primären und sekundären Gemengteilen der erzführenden Gesteine Klarheit zu gewinnen. Hierbei ergaben sich folgende Beobachtungen:

1. Die sulfidischen Erze nehmen einen Raum ein, den ursprünglich primäre Gemengteile inne hatten.
2. Sie sind vergesellschaftet mit sekundären nichtmetallischen Mineralien, namentlich mit Aktinolith und Chlorit.
3. Sie bevorzugen solche Stellen, wo die Zersetzung des Gesteins besonders weit fortgeschritten ist.
4. Sie finden sich in allen Modifikationen des erzführenden Gesteins, vorzugsweise allerdings in dem ja überhaupt vorherrschenden Proterobas, sind also an keines der Teilmagmen ausschließlich gebunden.

Wir führen das Gesagte weiter aus.

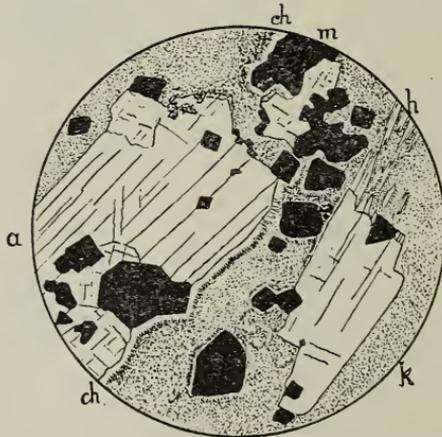
Zu 1. Sehr gewöhnlich werden mehr oder minder corrodierete Reste der normalen Gemengteile, wie namentlich des Augites und der primären braunen Hornblende, von einem Erzaggregat eingehüllt, wobei man dann die Erze auf unregelmäßigen Klüften oder zwischen den durch die Spaltbarkeit bedingten regelmäßigen Blättern ins Innere vorgedrungen sieht. Fig. 3 Tafel XIII zeigt Reste von primärer Hornblende und Augit, auch zwei noch wenig angegriffene, jedoch teilweise mit sekundärer Hornblende umrandete Querschnitte dieses letzteren Minerals inmitten des Erzgemisches. Die trüben Aggregate links unten bestehen wesentlich aus zersetztem Plagioklas. In ähnlicher Weise bemerkt man in Textfigur 11, welche drei verschiedene Stellen eines Präparates zu einem Bilde kombiniert zeigt, wie das Erz, wesentlich nur Magnetkies, buchtenförmig ins Innere der primären, mit dem Augit verwachsenen braunen Hornblende sich erstreckt. Die der Erzausscheidung vorausgegangene Corrosion ist hier ganz augenscheinlich. Auch der Biotit und der Plagioklas machte in ähnlicher

Fig. 11.



Weise dem Erze Platz. Dahingegen finden sich die primären Erze des Proterobases, der Magnetit und Ilmenit, inmitten des Magnet- und Kupferkieses mit anscheinend unversehrten Umrissen, wie u. a. aus Textfigur 12 hervorgeht. Das Präparat stammt von einer knolligen erzarmen Masse inmitten des Reicherzes.

Fig. 12.



Zu 2. Daß der Ausscheidung der sulfidischen Erze die Bildung von grüner stengeliger Hornblende vom Habitus des Aktinolithes und von Chlorit voraus ging, welcher letztere sich durch seine tiefblauen Polarisationsfarben und seine fast gerade Auslöschung als Pennin zu erkennen gibt, geht aus derselben

Textfigur 12 hervor. Der Aktinolith findet sich hier mit paralleler Hauptachse an den Augitlängsschnitt angewachsen und wird vom Erz gänzlich umhüllt. Seine Entstehung kann nur vor der Ausscheidung des Erzes oder gleichzeitig mit ihr erfolgt sein, und doch wird Niemand daran zweifeln, daß er selbst als ein sekundäres Produkt nach der Erstarrung des Proterobases aus dem Augit hervorging. Der Pennin dagegen umgibt als ein Saum sowohl manche Augite, als auch die Magnetite. Seine Schüppchen ragen in den Kupferkies hinein, werden auch zu kleinen Aggregaten gehäuft inmitten des Erzes angetroffen, während umgekehrt der Kupferkies eingesprengt inmitten feinschuppiger Aggregate des Pennins vorkommt. Demnach ist auch der Chlorit entweder vor dem Kies oder gleichzeitig mit ihm entstanden.

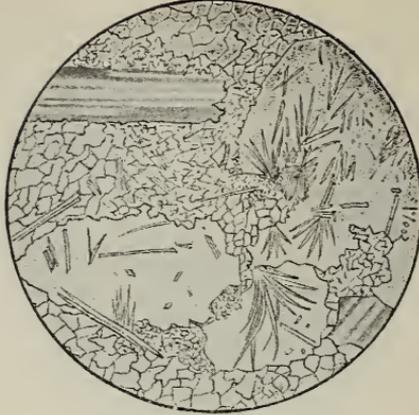
In demselben Präparat, an einer nicht abgebildeten Stelle, und in vielen anderen Schliften bemerkt man den lichtgrünen Aktinolith auch angewachsen an die braune primäre Hornblende, wobei zwischen den einzelnen parallelen Nadelchen des grünen Amphibols sich Kupferkieslamellen eingeklemmt haben. Die grüne Hornblende hat eine etwas höhere Auslöschungsschiefe, als die braune, ist aber sonst kristallographisch und optisch ganz gleich orientiert.

Genau so verhält sich in anderen Präparaten auch der Magnetkies zu der grünen nadeligen Hornblende und dem Chlorit. Überall führt auch dieses Erz Einschlüsse der beiden neugebildeten Silikate. Ganze Bärte von grünem Aktinolith bemerkt man angewachsen an Augit oder primärer Hornblende und an ihren freien Enden rings vom Magnetkies eingehüllt. Es geht dies aus den Dünnschliffbildern Fig. 4 der Taf. XIII und Fig. 1 der Tafel XIV hervor. Man wolle die zugehörigen Erklärungen hierbei vergleichen.

Die Neubildung von grüner nadeliger Hornblende bemerkt man auch dort, wo das Erz im Kontakt mit dem anstoßenden Granit sich befindet. Das Erz umschließt neben stark zersetzten Bröckchen von Granit auch viele grüne Hornblendenadelchen, und diese sieht man nahe am Kontakt auch im Granit selbst ausgeschieden. Textfigur 13 stellt eine solche Granitpartie vom Kontakt in Herbergs Fundschacht dar. Der Granit zeigt Kataklasstruktur. Seine Quarze sind reich an neugebildeter grüner Hornblende. Das Vordringen dieser Hornblenden in das Innere eines Quarzeinschlusses im erzführenden Gestein hatten wir schon oben erwähnt und abgebildet.

Fig. 3, Taf. XIV stellt einen Schliff von einer anderen Kontaktstelle, in der Abzugsrösche des Laskeschen Granitbruches, dar. Auch hier sehen wir das Erz in den Granit hinein vorgedrungen. Sowohl im Erz, als auch im Granit bemerkt man Säulchen von

Fig. 13.



grüner Hornblende. Der Granit ist außerdem an vielen Stellen, nahe am Kontakt, merkwürdig umgewandelt. Fast der ganze Orthoklas und Plagioklas nämlich sind durch Myrmekitaggregate ersetzt, (Fig. 3, Taf. XIV), die oft in zweizeiliger Anordnung Biotit-schuppen vollkommen einhüllen oder zersplitterte Quarzkörner allseitig büschelig-strahlig umgeben. Die Myrmekite bestehen aus Oligoklas mit wurmförmig gekrümmten Quarzstengelchen in mikropegmatitischer Verwachsung. Man sieht an manchen Stellen der Präparate, wie die Myrmekitaggregate in das Innere noch nicht gänzlich zerstörter Plagioklaskörner vorgerückt sind, ganz ähnlich wie es F. BERWERTH in seinen Strukturbildern von dem Granit von Sarkkila, Finland, abbildet.

Die Myrmekitbildung ist wohl durch die sichtlich starke Zerdrückung des Granites vorbereitet, dann aber vielleicht durch den zersetzenden Einfluss der erzbringenden Lösungen begünstigt worden. Jedenfalls steht fest, daß wenigstens ein Teil der Erze sich etwas später, als die Myrmekite, bildete, denn an manchen Stellen sieht man, wie das Erz die Myrmekite metasomatisch verdrängt hat.

Auch an anderen Punkten des Kontaktes enthält das Erzgemisch Einschlüsse von Aktinolithnadelchen, die zugleich eine Strecke weit in den Granit vorgedrungen sind.

Zu 3. Der starken Zersetzung, die überall dort, wo sich sulfidische Erze im Proterobas und Diabas ausgeschieden haben, die Gesteinsgemengteile ergriffen hat, sind namentlich die farblosen diopsidartigen Pyroxene und die Plagioklase anheimgefallen. Die Art der verschiedenen, hierbei entstehenden Neubildungen wurde bereits S. 303 angeführt. Sehr merkwürdig ist die Art

und Weise, wie der Magnetkies in das Innere der zu Talk, Chlorit und Serpentin zersetzten diopsidartigen Pyroxene vorzudringen pflegt. Man gewahrt nämlich schmale Bänder des Kieses, die parallel zu den Konturen des umgewandelten Silicates und in geringem Abstand von denselben hinziehen (siehe das Dünnschliffbild Fig. 4, Taf. XIV).

Zu 4. Die Verkiesung hat in der Hauptsache nur den eigentlichen Proterobas betroffen, mehrfach wurden aber auch Diabasknollen in peripherisch verkiestem Zustand angetroffen, ja sogar in den seltenen spinellreichen Auscheidungen bemerkt man stellenweise eine Imprägnation mit Kupferkies schon mit bloßem Auge, eine solche mit Magnetkies konstant unter dem Mikroskop. Wir erwähnten bereits weiter oben die Lamellen von Magnetkies, die sich zwischen den Spaltblättern des braunen Glimmers eingeschaltet finden (siehe auch Fig. 1, Taf. XIII).

Die analoge Lagerstätte vom Schweidrich.

Für solche Leser, denen die Literatur über den Schweidrich nicht zugänglich ist, kann hier nur die gedrängte Charakteristik dieser Lagerstätte wiederholt werden, die in unserem Lehrbuche (I. Aufl. S. 47) gegeben wurde:

„Am Schweidrich bei Schluckenau in Nordostböhmen wird der Lausitzer Granitit von einem sehr mächtigen WNW streichenden Gang eines grobkörnigen, am Salband feinkörnigen Diabases durchsetzt, dessen normales Gestein neben den gewöhnlichen Gemengteilen etwas primäre Hornblende und Biotit führt. Nahe am nördlichen Salband ist dieser Diabas stark zersetzt und in ein größtenteils aus sekundärer grüner Hornblende bestehendes, zugleich aber mehr oder weniger mit nickelhaltigem Magnetkies, Kupferkies und etwas Eisenkies imprägniertes Gestein übergegangen. Die Ausscheidung der Erze erweist sich u. d. M. vielfach deutlich als jünger, als die Bildung dieser sekundären Hornblende. Auch ist der angrenzende, etwas zersetzte (unter Myrmekitbildung!) Granit bis auf über 1 m Entfernung mit denselben Erzen imprägniert. Seltener im Diabas vorkommende derbe Erzpartien enthielten nach H. B. VON FOULLON (3) 7,08 % Nickel, 2,90 % Kupfer, 49,90 % Eisen. Der Bergbau ruht dort zur Zeit.“

In praktischer Beziehung dürfte der Schweidrich keine große Bedeutung haben, da die Erzimprägnation eine viel geringere ist, die Erzmittel im Auftreten sehr unbeständig und von sehr schwankendem Nickelgehalt sind. In geologischer Beziehung sind aber beide Lagerstätten auf das engste verwandt, und ihre Genesis muß dieselbe sein.

Die vermutliche Entstehung der Erze.

Noch in der soeben im Druck beendeten II. Auflage seiner „Lehre von den Erzlagerstätten“ (Berlin 1903) hat der Verfasser den Erzlagerstätten vom Schweidrich und von Sohland einen Platz

unter den magmatischen Ausscheidungen angewiesen, freilich auch bereits hier betont, daß in dem Beispiel von Schweidrich die Erzausscheidung z. T. jünger ist, als die Bildung der sekundären grünen Hornblende.

Der Leser, welcher den vorangegangenen Beschreibungen gefolgt ist, dürfte indessen jetzt die Überzeugung gewonnen haben, daß die Theorie von der magmatischen Ausscheidung für Sohland und den ganz analogen Schweidrich unanwendbar ist. Die sulfidischen Erze, der nickelhaltige Magnetkies sowohl, wie der Kupferkies und der spärliche Eisenkies, können sich erst nach vollzogener Differentiation des Magmas und nach der vollständigen Erstarrung desselben zu Proterobas, Diabas und dem beschriebenen spinellreichen Gestein gebildet haben und zwar, nachdem eine teilweise Corrosion der primären Silicate und eine Neubildung von Aktinolith, sowie auch von Chlorit, Talk, Serpentin vorausgegangen war. Diese Umbildungen sind wohl kaum anders denkbar, als auf wässerigem Wege. Besonders die Umwandlung von Augit und brauner Hornblende in feinstengelige grüne Hornblende ist als magmatischer Vorgang undenkbar, dagegen aus der Dynamo- und Kontaktmetamorphose bekannt. Für die letztere hat vor Jahren der Verfasser die große Verbreitung dieser Umsetzung nachgewiesen, als er die Amphibolitisierung diabasischer Gesteine in den Kontaktzonen des Elbtalgebirges beschrieb¹⁾. Beim Proterobas von Sohland ist eine Kontaktmetamorphose von Seiten fremder plutonischer Massen ausgeschlossen. Dynamometamorphe Wirkungen fehlen zwar nicht, scheinen aber kaum in Frage zu kommen, denn die unleugbar vorhandene starke Pressung und teilweise Zermalmung des granitischen Nebengesteines dürfte der Intrusion des Proterobasanges schon vorausgegangen sein. Die große Spalte, die der letztere in Besitz nahm, entstand wohl während dieser Druckphänomene. Denn die Bruchstücke von Granit im Proterobas und der unmittelbar an den Eruptivgang angrenzende Granit zeigen z. T. deutlich Kataklasstruktur, der Proterobas selbst dagegen ist verhältnismäßig wenig dynamisch beeinflusst. Zwar durchziehen ihn Klüfte, längs welcher eine Scheerung stattgefunden hat, und die mit talkartigen Zersetzungsprodukten belegt sind, aber abseits von diesen Klüften ist er zwar von den erwähnten Neubildungen erfüllt, besitzt aber keine Kataklasstruktur. Allenthalben sehen wir mit den sulfidischen Erzen zugleich die grüne Hornblende eingewandert.

¹⁾ Über Amphibolitisierung von Diabasgesteinen im Kontaktbereiche von Graniten. Diese Zeitschr. 1891, S. 257 ff. — Die Kontakthöfe der Granite und Syenite im Schiefergebiete des Elbtalgebirges. TSCHERMAKS Min. und Petr. Mitt. XIII. 1893.

Die aus den parallelen Stengelchen derselben bestehenden Bärte sind in das Kiesgemisch hinein gewachsen, als hätten sie einen hohlen Raum zur Verfügung gehabt. Dies letztere ist natürlich ausgeschlossen. Möglich aber erscheint, daß die sonderbare Verwachsung zwischen sekundären Amphibol und Erz die Wirkung eines metasomatischen Vorganges ist. Metallhaltige Lösungen ätzen die primären Silicate des Proterobases hinweg, und in demselben Maße, wie sie sich mit den gelösten Substanzen beluden, schieden sie die Metallverbindungen als Sulfide aus, wobei zugleich auch ein Teil der Silicate in anderer Form wieder abgesetzt wurde. Diese Lösungen stellen wir uns als Thermen vor, die am Salband des Proterobasganges und auf zarten Klüften nahe demselben emporstiegen. Sie entstammen demselben Magmaherde der Tiefe, dem auch der Proterobas selbst entquollen war. Auf kurze Erstreckung vom Salband aus drangen hierbei die Lösungen auch in das granitische Nebengestein hinein. Die Vererzung des Proterobases durch thermale Wasser würde sonach als ein letzter Nachklang der diabasischen Eruption aufzufassen sein in ähnlicher Weise, wie man die Zinnerzgänge aus thermalen und pneumatolytischen Nachwirkungen granitischer Intrusionen sich erklärt.

Für den thermalen Charakter der wässerigen Lösungen und für ihre Herkunft aus dem diabasischen Magmaherd der Tiefe spricht die Beschränkung der Erzimprägation auf den Proterobasgang und im besonderen auf die Salbandregion, eine Erscheinung, die in derselben Weise auch am Schweidrich sich wiederfindet. Würde es sich blos um eine laterale Sekretion durch absteigende Wässer handeln, um eine Auslaugung des vielleicht auch in seinen obersten Abschnitten früher primär nickel- und kupferhaltigen Proterobases und Wiederabsatz der gelösten Metallverbindungen, so ist nicht einzusehen, warum dieser Wiederabsatz sich auf die Salbandregion beschränkt hätte. Auch die Corrosionserscheinungen an den primären Gemengteilen des Proterobases sind unter dieser Voraussetzung schwierig zu erklären.

Als ein Vorgang, der in mancher Beziehung mit der Umwandlung des Proterobases von Sohland in ein erzführendes und zugleich an Stelle der primären Hornblenden und Pyroxene teilweise mit grüner sekundärer Hornblende ausgestattetes Gestein zu vergleichen ist, dürfte die Propylitisierung von Trachyten und Andesiten durch thermale Einwirkungen in der Nachbarschaft der Silber-Golderzgänge angeführt werden können. Auch an das Vorkommen sekundärer Hornblende innerhalb des mit goldhaltigem Pyrit und Gold imprägnierten Bindemittels der Randkonglomerate in jenem an diabasischen Intrusionen reichem Gebiete Südafrikas mag wieder erinnert werden. Endlich ist die Bildung von sekundärer

grüner Hornblende ein hervorragender Charakterzug der Vererzungsvorgänge in ehemaligen Pyroxengesteinen, die der Verfasser in seiner Monographie der Schwarzenberger Lagerstätten näher auseinandergesetzt hat¹⁾.

Über die Genesis der nickelhaltigen Magnetkiese in den Gabbrogesteinen.

Zum Schluß können wir es uns nicht versagen, auch auf die in vieler Hinsicht so analogen Erzlagerstätten nach dem Typus Ringerike und Sudbury hinzuweisen, die bekanntlich von J. H. L. VOGT und anderen als magmatische Ausscheidungen aufgefaßt worden sind. Das Beispiel von Sohland sollte nach unserer Meinung indessen auch bei diesen zur größten Zurückhaltung in bezug auf diese Theorie veranlassen.

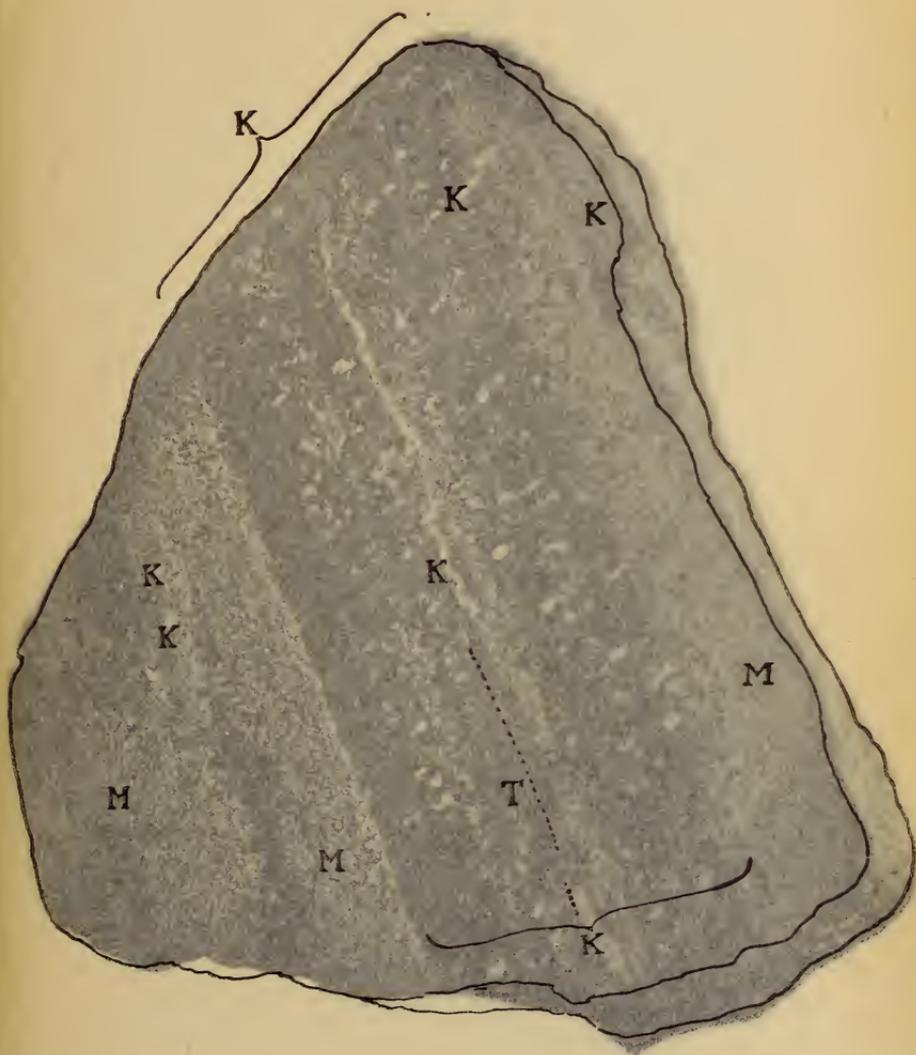
Bereits in seinem Lehrbuch (4. S. 37—46) hat der Verfasser schwerwiegende Bedenken geltend gemacht, die der Auffassung des um die Erforschung dieser Lagerstätten so hochverdienten norwegischen Forschers entgegenstehen. Die Arbeit über Sohland und ihre Ergebnisse haben ihn in diesen Bedenken nur noch bestärkt.

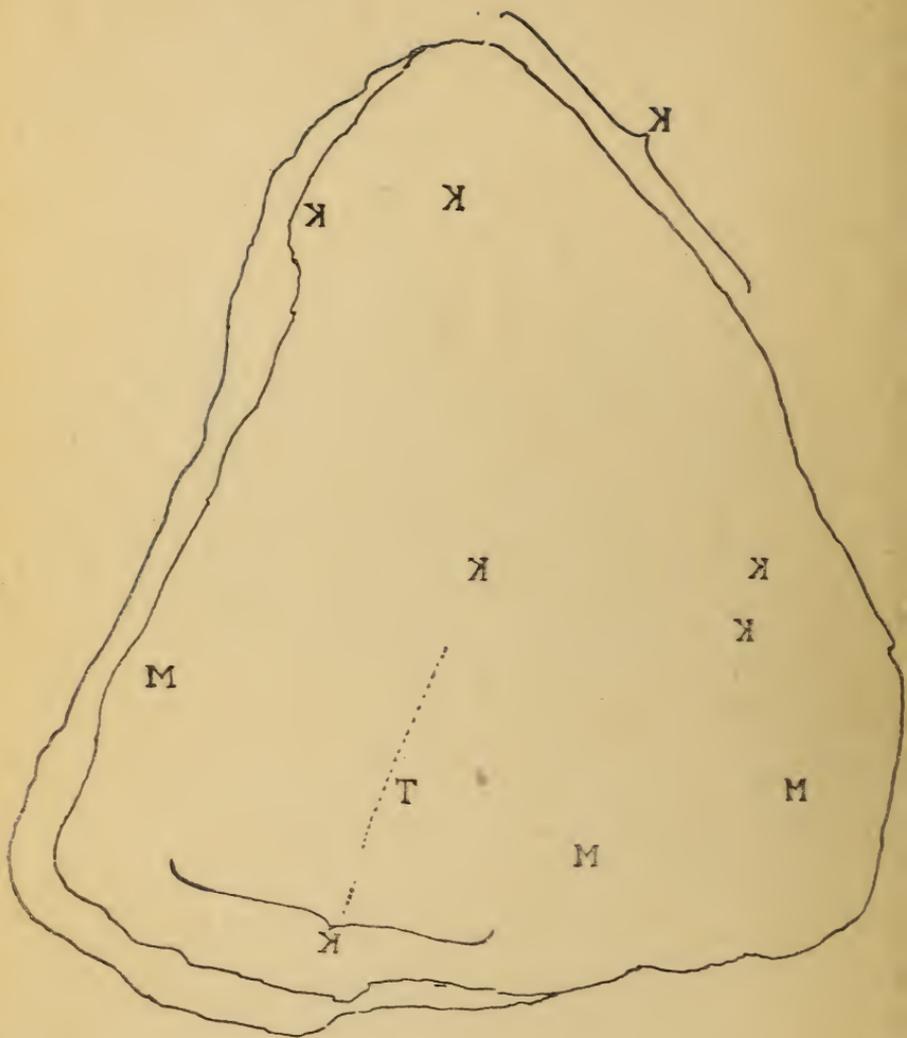
Wir wiesen dort nach, daß auch bei den Nickelerzlagerstätten Norwegens, des Monte Rosa-Gebietes und Canadas der Ausscheidung der Erze vielfach eine Umwandlung des Pyroxens in Amphibol und andere sekundäre Mineralien vorausgegangen ist, daß bei weitem in den meisten Fällen die Erzmassen gerade in den am stärksten metamorphen Partien der Gabbro- und Noritmassen sitzen. Bei Sudbury findet man sogar inmitten des Erzgemisches dynamometamorph umgewandelte Fragmente der dortigen Gabbrogesteine von schieferiger Struktur. Es können also auch diese Erzmassen, so, wie sie jetzt sind, nicht aus dem Schmelzfluß ausgeschieden sein. Wir wiederholen das schon damals Gesagte, daß dringend ganz eingehende mikroskopische Untersuchungen notwendig sind, um auch dieses noch dunkle Gebiet der Erzlagerstättenlehre aufzuklären. Wie wir wissen, sind solche Studien augenblicklich von Seiten amerikanischer Forscher für das Sudburygebiet im Gange.

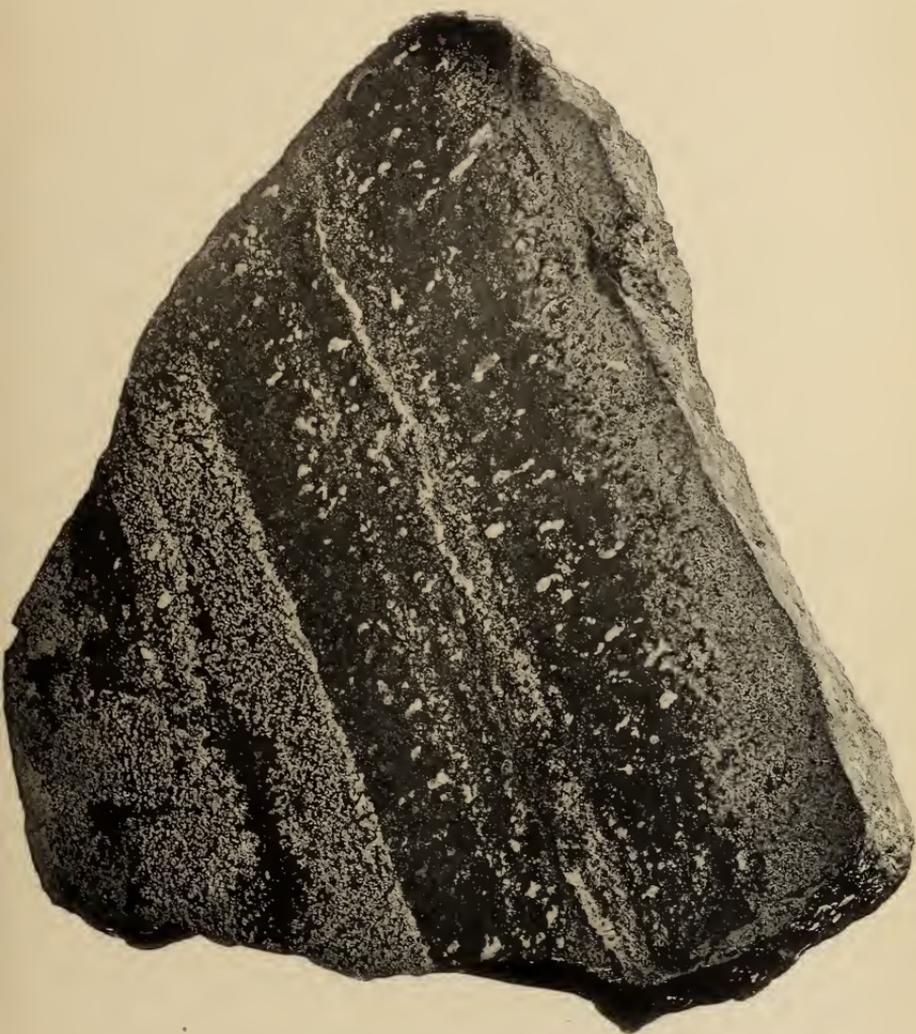
¹⁾ R. BECK: Über die Erzlager der Umgebung von Schwarzenberg I. Teil. Jahrb. f. d. Berg- und Hüttenwesen im Königr. Sachsen. 1902, S. 51—87. Mit 1 Taf.

Erklärung der Tafel XII.

Polierte Platte, welche die Verteilung von Magnetkies (*M*) und Kupferkies (*K*) im Proterobas erkennen läßt. Bei *T* eine ganz schmale Zone talkartiger Zersetzungsprodukte. Aus dem Hauptmannschachte bei Sohland.







Erklärung der Tafel XIII¹⁾.

Figur 1. Spinellreiches Gestein aus Herbergs Fundschacht. Aus der wesentlich aus Plagioklas aufgebauten lichten Masse heben sich Pyroxene, große dunklere Glimmerblätter und viele ganz dunkel erscheinende Spinelle heraus. Die dunklen Balken inmitten der Glimmer parallel der Spaltrisse bestehen wesentlich aus Magnetkies. Vergr. ca. 100.

Figur 2. Sillimanitknauer aus dem Fundschacht. Spinelle, z. T. mit einem stark lichtbrechenden Mineral verwachsen, inmitten von Sillimanit und zersetztem Plagioklas. Vergr. 100.

Figur 3. Nickelerz aus Herbergs Fundschacht. Die opaken Partien bestehen aus Magnetkies und wenig Kupferkies, sowie primärem Magnetit. Links unten ganz zersetzte Feldspäte und farblose Pyroxene. Im Erze Querschnitte von Augit und primärer Hornblende, z. T. mit Randzone von neugebildeter Hornblende. Vergr. 100.

Figur 4. Peripherischer Teil eines Proterobasellipsoides im Erz von Herbergs Fundschacht. Inmitten des aus Magnetkies mit wenig Kupferkies bestehenden, dunkel erscheinenden Erzgemisches Reste von Augit, verwachsen mit primärer Hornblende. Letztere mit Saum von sekundärer lichter Hornblende, deren Nadeln ins Erz hineinspießen. Unten inmitten von Hornblende und Augit Kristalle von Magnetit. Vergr. 100.

¹⁾ Die Photographien wurden vom Verfasser mit Benutzung von orthochromatischen Platten, eines Zethnowschen Lichtfilters und Zeisscher Objektive ausgeführt.

Fig. 1



Fig. 2

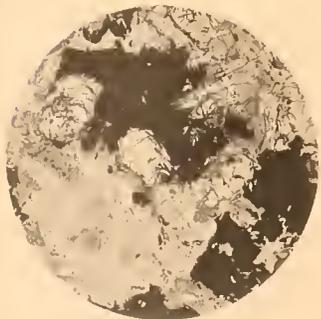


Fig. 3.



Fig. 4.

Erklärung der Tafel XIV.

Figur 1. Dasselbe Präparat. Im Erzgemisch Querschnitte von primärer Hornblende mit Saum von sekundärer, sowie einzelne in Fasern sich auflösende Säulen von sekundärer Hornblende. Vergr. 100.

Figur 2. Erz im Kontakt mit Granit aus dem Fundschacht. Das opal erscheinende, aus Magnetkies mit wenig Kupferkies bestehende Erzgemisch sowohl, wie der Granit, enthalten viele kurze, faserig terminierte Stengelchen von grüner Hornblende. Struktur des Granites kataklastisch. Vergr. 100.

Figur 3. Granit aus Laskes Bruch nahe dicht am Kontakt mit dem Erz. Myrmekitstruktur. Bei polarisiertem Licht. Vergr. ca. 100.

Figur 4. Erz aus dem Fundschacht. Im Erzgemisch Reste von Augit, primärer Hornblende, Magnetit und ganz zersetztem farblosem Pyroxen. Schmale Zonen von Magnetkies parallel der Konturen des letztgenannten. Vergr. 100.

Fig. 1.



Fig. 2.

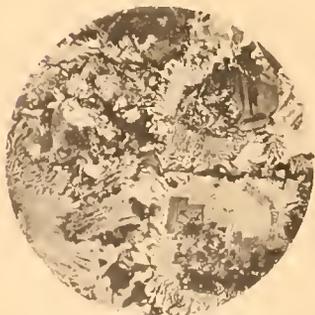


Fig. 3.



Fig. 4.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1903

Band/Volume: [55](#)

Autor(en)/Author(s): Beck Richard

Artikel/Article: [10. Die Nickelerzlagerstätte von Sohland a. d. Spr. und ihre Gesteine. 296-330](#)