

5. Die Zinnerzlagerstätten des Mount Bischoff in Tasmanien.

Von Herrn Freiherrn W. VON FIRCKS in Freiberg i. Sachsen.

Hierzu Tafel XXVII, XXVIII.

Litteratur.

1. S. N. WINTLE, „Stanniferous Deposits of Tasmania.“ Trans. Roy. Soc., N.-S.-Wales, IX, 1875, p. 87.
2. G. H. F. ULRICH in the „New York Year Book of Mineralogy“, 1877, p. 494.
3. G. VOM RATH in den „Sitzungsberichten der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- u. Heilkunde zu Bonn“, 7. Jan. 1870.
4. A. VON GRODDECK, „Zur Kenntniss der Zinnerzlagerstätte des Mt. Bischoff in Tasmanien.“ Diese Zeitschrift, XXXIV, p. 642 ff.
5. H. W. FERD. KAYSER, „On Mt. Bischoff“. Australasian Association for the Advancement of Science, Hobart Tasmania, Section C, 1892.
6. A. W. CLARKE in „Geology and Palaeontology of Queensland“, by R. L. JACK and R. ETHERIDGE, 1892, I, p. 729.
7. H. W. FERD. KAYSER and PRÖVIS, „On the Mt. Bischoff“ in Proc. Inst. Civil Engineers, CXXXIII, 1895—96, p. 4.
8. W. H. TWELVETREES and W. F. PETTERD, „On the Topaz-Quarz-Porphry or Stanniferous Elvan-Dykes of Mt. Bischoff“, October 1897. Australasian Association for the Advancement of Science. Hobart Tasmania.
9. M. SCHRÖDER, „Erläuterungen zur geologischen Specialkarte des Königreiches Sachsen“, Section Falkenstein. Leipzig 1885.

Einleitung.

Die Zinnerzlagerstätte des Mt. Bischoff in Tasmanien hat in den 27 Jahren ihres Bekanntseins schon vielfach einer wissenschaftlichen Bearbeitung unterlegen. Mikroskopische Untersuchungen der Gesteine und damit zusammenhängende Schlüsse auf die Genesis dieser Lagerstätte sind von A. v. GRODDECK (4)¹⁾ und von W. H. TWELVETREES u. W. F. PETTERD (8) veröffentlicht worden. Das Material, welches A. v. GRODDECK zu seinen Untersuchungen

¹⁾ Siehe die obige Litteratur-Uebersicht.

zur Verfügung stand, war ein sehr spärliches und unvollkommenes und war daher ein Verkennen des wahren Charakters der Gesteine nur zu leicht möglich, wenn auch die Bestimmungen im Einzelnen vollkommen unangreifbar sind. Den beiden anderen Forschern hat ein vollständigeres Material zur Verfügung gestanden, und haben daher ihre Untersuchungen, gestützt auf Erfahrungen und Anschauungen, welche an Ort und Stelle gesammelt worden sind, zu einem anderen Resultate geführt, welchem einwandlos zugestimmt werden muss. Wenn jetzt eine nochmalige Bearbeitung desselben Stoffes veröffentlicht wird, so hat dieses erstens darin seinen Grund, dass eine Zusammenfassung der gesamten geologischen Verhältnisse des Mt. Bischoff bis jetzt fehlt, da auch die zuletzt angeführten Autoren sich fast ausschliesslich mit der petrographischen Beschreibung der dortigen Eruptivgesteine befasst haben. Ferner schien der Versuch gegeben, eine schon von ROSENBUSCH¹⁾, ferner in den citirten Arbeiten von M. SCHRÖDER (9, p. 54), H. W. FERD. KAYSER (5) und von W. H. TWELVETREES u. W. F. PETTERD (8) angedeutete Analogie zwischen dieser Lagerstätte und den Zinnerzvorkommnissen am Schneckenstein in Sachsen weiter zu verfolgen, um dadurch eine Anregung zur Lösung mancher noch unentschiedenen Frage nach der Genesis der Zinnerzlagerstätten des Mt. Bischoff zu geben. Zu Grunde gelegt wurde hierbei eine äusserst reichhaltige und fast vollständige Suite von Erzen und Gesteinen des Mt. Bischoff, welche die Freiburger Bergakademie der Güte des Directors der Mt. Bischoff Tin mining Comp., des Herrn H. W. FERD. KAYSER, verdankt, ebenso eine Anzahl von Photographien des Mt. Bischoff und seiner Gruben. Die wichtigsten und eingehendsten Nachrichten über den dortigen Bergbau und seine Entwicklung, sowie über die, in einer 27jährigen Abbauperiode erschlossenen Ablagerungs-Verhältnisse, entnehmen wir mehreren ausführlichen Briefen von H. W. FERD. KAYSER an A. W. STELZNER, die sich in der Freiburger Sammlung vorfinden. A. W. STELZNER brachte diesen Lagerstätten das regste Interesse entgegen, und sollten sie den Gegenstand einer grösseren Abhandlung bilden. Seine Anschauung über die Genesis dieser Vorkommnisse lässt sich leicht aus den von ihm etikettirten Stufen errathen. Die specielleren Aufzeichnungen von seiner Hand sind freilich für die vorliegende Untersuchung nicht zugänglich gewesen; trotzdem lässt sich aber mit Sicherheit behaupten, dass A. W. STELZNER, ebenso wie TWELVETREES und PETTERD die zinnerzführenden Topas-Turmalin-Gesteine des Mt. Bischoff nicht wie A. v. GRODDECK für ursprüng-

¹⁾ Physiographie der massigen Gesteine, III. Aufl., 1892, p. 106.

liche, sondern für pseudomorphe Gesteine und zwar für topasirte und turmalinisirte Quarzporphyre und Schiefer gehalten hat. Die letzte der Freiburger Bergakademie zugegangene Sendung von Mt. Bischoff-Gesteinen, welche das Material zu einer eingehenden Studie erst komplettiren sollte, traf A. W. STELZNER nicht mehr unter den Lebenden an. Da eine Veröffentlichung dieses so reichen Materiales nicht als ganz zwecklos erschien, so wurde dasselbe durch die Güte von Herrn Professor Dr. R. BECK mir zur Verfügung gestellt, wie auch die folgenden Aufzeichnungen unter seiner liebenswürdigen Mithilfe entstanden sind, wofür ihm zu danken ich mich auch an dieser Stelle verpflichtet fühle.

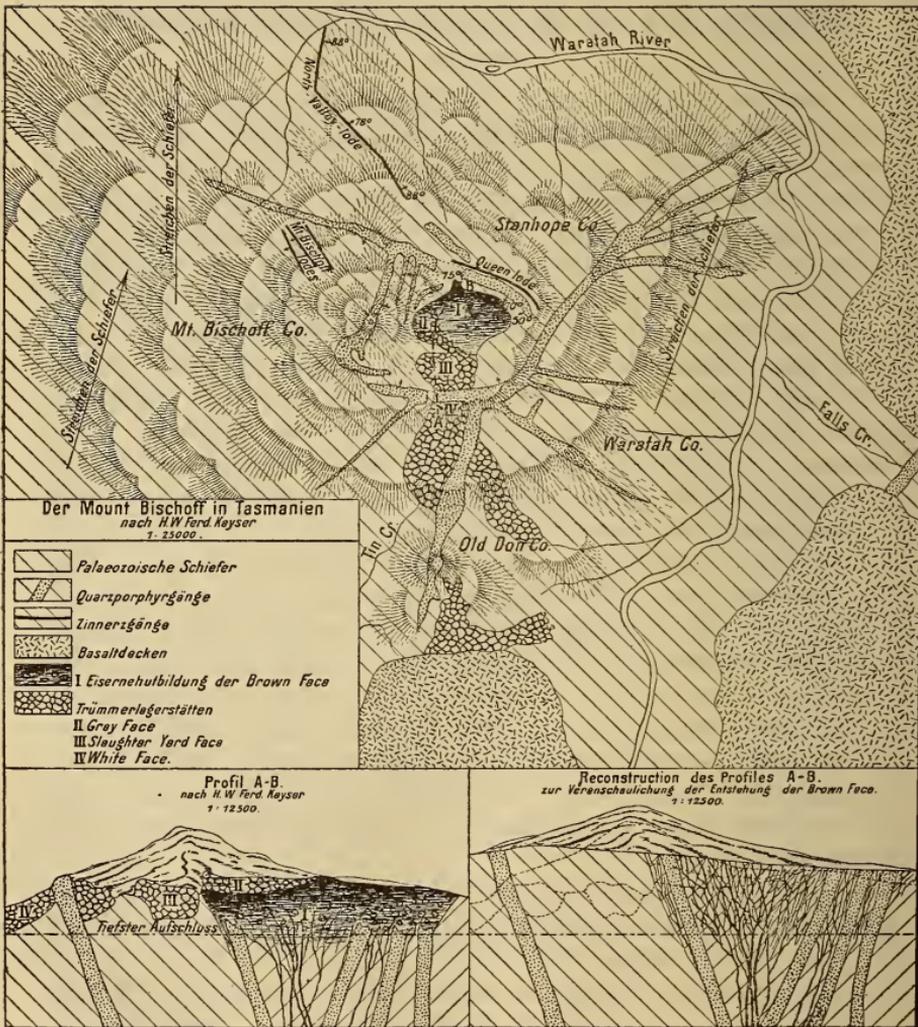
Allgemeines über den Mt. Bischoff und seinen geologischen Aufbau.

Der Mt. Bischoff ist im NW. Tasmaniens gelegen und erhebt sich als ein Kegelberg zu einer Höhe von 762 m. Im Westen wird er vom Arthur River, im Norden und Osten vom Waratah River, einem Nebenflusse des Arthur River, umflossen, und steil erhebt sich der Bergkegel aus den tief eingeschnittenen Flusstälern. An dem Ostabhange des Berges liegt die Minenstadt Bischoff, durch eine Eisenbahn mit der benachbarten Stadt Waratah und weiter mit der an der Nordküste Tasmaniens gelegenen Emu Bay verbunden. Im Jahre 1871 wurde durch Mr. JAMES das erste Zinnerz im Forth River erwaschen; der Reichthum dieser Seife war aber ein höchst geringer. Im folgenden Jahre deckten ausgedehntere Schürfarbeiten am Osthange des Berges unerwartet reiche Zinnerzlagertstätten auf; trotzdem wollte aber der Bergbau keine rechte Entwicklung nehmen. Erst im Jahre 1873 begann ein reges, bergmännisches Treiben und ein rasches Emporblühen jener Niederlassungen durch die Gründung der Mount Bischoff Tin Mining Comp. durch Mr. W. RITCHIE. Bald bildeten sich auch noch andere Companien, wie die Old Don Comp., die Stanhope Comp. und die Waratah Comp., aber keine zeigte ein solches Emporblühen wie die Mt. Bischoff Comp., welche unter der Leitung des noch derzeitigen Directors, Herrn H. W. FERD. KAYSER, im Verlaufe von 14 Jahren eine Dividende von rund 22,770,000 Mark gezahlt hat, bei einer Kapitaleinzahlung von 2,000,000 Mark.

Eine gedrängte Uebersicht des geologischen Baues Tasmaniens möge hier zur Vervollständigung des geologischen Bildes des Mt. Bischoff folgen.

K. SCHMEISSER sagt in seinem 1897 erschienenen Werke „Die Goldfelder Australasiens“ hierüber Folgendes: „Durch Meeres-

gewalt vom Continente getrennt, bilden als südlichste Fortsetzung der australischen Cordillere stark gefaltete, silurische Gebilde, mehrfach von mächtigen Granitinseln durchbrochen, das Grundgebirge Tasmaniens. Ihnen lagern ausgedehnte carbonische Schichten auf, welche ihrerseits wiederum an vielen Stellen Diabasdecken tragen. Tertiärschichten mit Basaltdecken wechsellagernd, sind im Norden und Süden der Insel vertreten.“ Einen diesem Gesamtbilde entsprechenden Aufbau zeigt der Mt. Bischoff. Als älteste Bestandtheile betheiligen sich an seiner Zusammensetzung schieferige Gesteine. Da gar keine Fossilien in diesen Schichten gefunden worden sind, so ist ein sicheres Festlegen ihres geolo-



gischen Alters nicht zugänglich, man dürfte wohl aber kaum fehl gehen. wenn man sie, bezugnehmend auf ihre petrographische Beschaffenheit und auf den sonstigen geologischen Aufbau Tasmaniens, für silurische, jedenfalls für altpaläozoische Gebilde ansehen wird. Durch tektonische Störungen sind diese geschichteten Gesteine so häufig aus ihrer ursprünglichen Lage gebracht worden, dass eine Angabe der Hauptstreichrichtung der Schichten nur annähernd erfolgen kann; H. W. FERD. KAYSER giebt dieses mit SSW. — NNO. an. Westlich des Mt. Bischoff in $3\frac{1}{2}$ km Entfernung tritt ein Granitmassiv zu Tage. Es unterteuft mit steilem Einfallen die Schiefer. Die Vermuthung von KAYSER, dass dieser Granit am Mt. Bischoff selbst erst in einer Teufe von mindestens 1000 m zu erwarten ist, hat viel Wahrscheinlichkeit für sich. An der mittelbaren Zusammensetzung des Berges sind in hervorragendem Maasse Gänge von Quarzporphyr betheilig. Siebenzehn grössere Gänge sind bis jetzt erschlossen und festgestellt. Ein einheitliches Streichen und Fallen fehlt diesen Gängen vollkommen. Ein nicht unbeträchtlicher Theil der Oberfläche des Mt. Bischoff ist mit Schutt und Geröllablagerungen bedeckt, welche am Ost- und Südhang des Berges das Maximum ihrer Mächtigkeit erreichen. Im Norden und Westen betheiligen sich dann noch Gänge der Zinnerzformation und taube Quarzgänge an der Zusammensetzung des Mt. Bischoff. Der Fuss des Berges ist im Norden, Osten und Süden von einer Basaltdecke umlagert, welche auf pflanzenreichen Thonen ruht und wohl als posteretacisch anzusehen ist.

Die analogen Verhältnisse am Schneckenstein.

Da im Folgenden häufig auf die geologischen Verhältnisse am Schneckenstein in Sachsen Bezug genommen werden wird, so möge hier ein kurzer Ueberblick über dieselben, nach M. SCHRÖDER (9) und nach eigener Anschauung, der Behandlung unseres eigentlichen Gegenstandes vorangehen.

Das zu besprechende Gebiet liegt am Westrande des Eibenstocker Granitmassivs. Dieser Granit besteht aus einem grob- bis mittelkörnigen Gemenge von Quarz, Orthoklas (seltener Albit und Oligoklas) und einem Eisenlithionglimmer; er führt bald weniger, bald mehr Turmalin als primären Bestandtheil. Als accessorische Gemeugtheile sind ihm Apatit, Zirkon, Topas und Zinnstein eigen. Ferner charakterisirt ihn eine starke Neigung zu porphyrischer und pegmatitischer Ausbildung. Mit einem Einfallen von 50° — 60° der Gebirgsscheide unterteuft dieser Granit die angrenzende Phyllitformation und hat hier in einem annähernd

zwei Kilometer breiten Contacthufe die Phyllite metamorphosirt. Starke tektonische Störungen der Phyllitformation sind nachweisbar; sie documentiren sich durch das gangförmige Auftreten ausgedehnter Reibungsbreccien, sowie durch die zahlreichen Gangbildungen, welche in dem Schiefergebirge stattgefunden haben. Eine Reibungsbreccie steht auf der Bergeshöhe als 23,7 m hohes ausgewittertes Riff inmitten des Contacthofes an und führt den Namen „Schneckenstein“. Sie besteht aus Fragmenten eines Turmalin-Quarzschiefers, welche, durch Topas verkittet, den in alle Sammlungen übergegangenen Topasbrockenfels bilden. Sowohl im Contacthufe selbst, als auch weiter westlich im contactfreien Schiefer treten Porphyre und Mikrogranite gangförmig auf. Die Quarzporphyre sind fast durchgängig stark zersetzt; der Feldspath ist beinahe gänzlich umgewandelt, oder vollkommen verschwunden, lässt aber dennoch hie und da Krystalle des Karlsbader Zwillinggesetzes erkennen. Quarz ist reichlich in Dihexaëdern vorhanden. In der zersetzten Grundmasse sind viele kleine Hohlräume, mit Turmalinnädelchen, Quarz und Pyrit erfüllt. Häufig sind diese Gesteine sowie die sie umgebenden Schiefer stark silificirt. Besonders hervorzuheben ist eine andere Umwandlung, welche sich besonders an zwei Porphyrgängen bemerkbar macht. Der eine dieser Gänge steht zu Tage an im Contacthufe selbst, annähernd 400 Schritt westlich des Schneckensteins. Der Ausstrich des anderen Ganges wird im Saubachthale, am westlichen Abhange des Berges durch zahlreiche Blöcke, welche am linken Saubachufer einen Schuttwall bilden, markirt; hier sind die Schiefer aber schon völlig contactfrei. Fast der ganze Feldspathgehalt dieser Porphyrgänge ist verschwunden und durch neu eingewanderten Topas ersetzt worden. Demnach erscheint die Grundmasse als ein feinkörniges, lichtgraues oder gelbliches Gemenge von Topas und Quarz; in ihr liegen dann die wohlerhaltenen Quarzdihexaëder, wogegen die porphyrischen Feldspäthe durch Topas, seltener durch Quarz pseudomorph ersetzt sind. Die Topasirung dieser Gesteine kann nicht als eine durchgehende, sondern bloß als eine local auf den Gängen überhandnehmende Umwandlungs-Erscheinung bezeichnet werden, denn in dem erwähnten Blockhaufwerke des Saubachthales finden sich auch vollkommen topasfreie Fragmente neben solchen, welche eine beginnende oder schon vollendete Topasirung aufweisen. Zinnstein ist in diesen topasirten Gesteinen aus der Umgebung des Schneckensteines nur sehr spärlich, jedenfalls nicht in abbauwürdiger Menge vorhanden. In den topasirten Gesteinen zeigt der Topas sehr häufig eine radialstrahlige Anordnung seiner Individuen. Die in der Nähe der topasirten Quarzporphyre sich findenden Turmalin-Quarzite sind oft auch stark

topasirt und durchzogen von einem Netzwerk pykuitartiger Topas-schnüre. Turmalin findet sich vorwiegend in den Turmalin-Quarziten, ist aber auch in die Quarzporphyre und Topasbrockenfelse eingewandert. Besonders hervorgehoben werden mag nur noch der Umstand, dass sich auch weit ausserhalb des eigentlichen Contacthofes des Granites noch ähnliche Erscheinungen zeigen, denn sowohl die gangförmigen Durchbrüche des Quarzporphyrs, als auch seine spätere Topasirung stehen in genetischem Zusammenhang mit dem benachbarten Granite. Der frühere Zinnerzbergbau der Umgebung des Schneckensteins ist lediglich auf Gängen der Zinnerzformation umgegangen. Diese Gänge setzen sowohl im Granite und dem contactmetamorphen Schiefergebirge, als auch in geringerer Zahl in den contactfreien Schiefen auf.

Die speciellere Geologie des Mt. Bischoff.

a. Die nicht umgewandelten Gesteine.

Fast alle Gesteine, welche an dem Aufbau des Mt. Bischoff unmittelbar betheilt sind, zeigen eine mehr oder weniger starke mechanische und chemische Umwandlung: ja es ist sogar an einzelnen Proben der ursprüngliche Gesteinscharakter völlig verloren gegangen. Im ursprünglichen, nicht umgewandelten Zustande setzt sich das paläozoische Schiefergebirge zusammen aus: Thonschiefern, Quarziten und Sandsteinen mit Dolomiteinlagerungen.

Die Thonschiefer sind hellgraue bis schwarze, milde dünnplattige Gesteine; sie bestehen aus feinen Quarzkörnchen mit parallel gelagerten Muscovitblättchen. Zirkon tritt in ihnen in reichlicher Menge auf; Turmalin scheint in gerundeten, stark dichroitischen, braunen Körnern als Primärbestandtheil vorhanden zu sein; ebenso Eisenkies in kleinen, scharf begrenzten Hexaëdern. Eckige Fragmente von blau-grauem Korund sind in einem der Schiffe unter dem Mikroskop deutlich erkennbar. Fast alle Präparate zeigen einen grösseren oder geringeren Reichthum an beigemengter kohligter Substanz. Am reichsten daran sind die dunkelsten Varietäten der Schiefer.

Die Quarzite sind hellgraue, harte Gesteine. Eine Schieferung, wie die Thonschiefer sie besitzen, fehlt ihnen und unterscheiden sie sich hierdurch und durch die Härte schon hinreichend von diesen. Unter dem Mikroskop tritt als Hauptgemengtheil klastischer Quarz hervor, der in eckigen, bis zu 1 mm grossen Körnern fast allein das Gestein zusammensetzt. Muscovit ist nur spärlich und sehr selten in parallel angeordneten Blättchen vorhanden, fast immer ist er ganz unregelmässig im ganzen Gestein

vertheilt. Die den Thonschiefern eigenen Uebergemengtheile scheinen auch ebenso die Quarzite auszuzeichnen, nur ist hier ein Mangel an organischen Bestandtheilen hervorzuheben.

Ein durch parallele Lagen von Muscovitblättchen dünnplattiger Sandstein vervollständigt die Reihe der vorliegenden paläozoischen Schiefergesteine. Diesem sind graue, ziemlich reine und dichte Dolomite eingelagert.

Belegstücke des angeführten Granites fehlen uns, und muss daher auf die Beschreibung von W. H. TWELVETREES und W. F. PETTERD (8) verwiesen werden. Diese Autoren beschreiben ihn als einen mittelkörnigen Granit, welcher starke Neigung zu einer pegmatitischen Ausbildung besitzt und aus Orthoklas, Magnesia-glimmer und zurücktretendem Quarz besteht. Dieser Granit geht stellenweise in einen Granitit über, welcher aus Hornblende, Orthoklas und Plagioklas, Quarz und Biotit besteht. Einen primären Turmalingehalt dieses Gesteins geben die beiden Autoren zwar nicht direct an, wohl aber, dass in den benachbarten Seifen sich viel Quarz mit einem schwarzen Turmalin gemengt findet; letzterer soll ein vollkommen verschiedenes Aussehen besitzen als der Turmalin des Mt. Bischoff selbst. Man dürfte daher wohl kaum fehlgehen, wenn man die Herkunft dieses Turmalins aus dem Granit ableitet. Dasselbe dürfte mit dem Zinnerz dieser Seifen der Fall sein, wenn dieses auch ebenfalls nicht als ursprünglicher Gemengtheil der granitischen Gesteine angegeben wird. Uebrigens ist der Zinnerzgehalt der Seifen ein viel zu geringer gewesen, als dass man meinen könnte, er stamme von den so überaus reichen Lagerstätten des Mt. Bischoff selbst; ausserdem haben alle Lagerstätten des Mt. Bischoff ihr Seifenmaterial nach Osten und Süden und nicht nach Westen entsendet, wo diese Seifen in der nächsten Nähe des Granits liegen. Es wird daher ein Turmalin- und Zinnerzgehalt der Granite jedenfalls als möglich und zwar als wahrscheinlich vorauszusetzen sein, wonach ein dem Eibenstocker Granite sehr ähnliches Gestein das besprochene Granitmassiv zusammensetzen würde.

Der Quarzporphyr liegt in keinem der vorliegenden Stücke in ursprünglicher Ausbildung vor, sondern alle Stufen zeigen eine hochgradige chemische Umwandlung, welche im Folgenden erst näher besprochen werden soll. Es muss daher auch hier lediglich auf die Angaben Anderer verwiesen werden. H. W. FERD. KAYSER (5) sagt: „Eigenthümlich ist, dass keiner dieser Gänge (Quarzporphyrgänge) Zinnerz enthält, nachdem sie eine Linie überschritten haben, bei welcher der Porphyr seinen Charakter der Härte und dem Aussehen nach verändert hat. An der Strasse

im North-Valley, nicht eine volle halbe Meile vom Mittelpunkte des Zinnerzvorkommens, sehen alle Gänge ganz anders aus als im Zinnerzdistrict und sind ganz leer an Zinnerz. Einer ist aber sehr dicht und hart und zeigt grosse Krystalle von Eisenkies, andere haben andere Eigenthümlichkeiten, aber alle sind taub ausserhalb des Zinnerzgürtels.“ Nach brieflichen Mittheilungen KAYSER's zeigen einzelne Gänge, ausserhalb des Zinnerzgürtels, deutliche Fluidalstructur bei felsitischer Ausbildung. H. W. TWELVETREES und W. F. PETTERD (8), denen Stufen eines vollkommen frischen Porphyrs vorlagen, rechnen ihn zu den als Elvan von Cornwall beschriebenen Quarzporphyren und Mikrograniten. Sie sprechen diesen Gängen einen directen Zusammenhang mit dem darunter liegenden Granite entschieden ab. Hierdurch soll wohl nur der Auffassung entgegengetreten werden, diese Gänge als Apophysen des Granits anzusehen, und soll wohl keineswegs die Möglichkeit geleugnet werden, dass die Quarzporphyrgänge demselben Eruptionsherde entstammen wie der Granit selbst, und so als Nachschübe des Granites bezeichnet werden können.

Der Basalt endlich aus der nächsten Umgebung des Mt. Bischoff ist ein Plagioklasbasalt. Fast völlig frische, wenig serpentinisirte Olivinkrystalle schwimmen in einer mikrokrystallinen Grundmasse, welche Glasbasis besitzt.

b. Die umgewandelten Gesteine.

α. Die umgewandelten Schiefer.

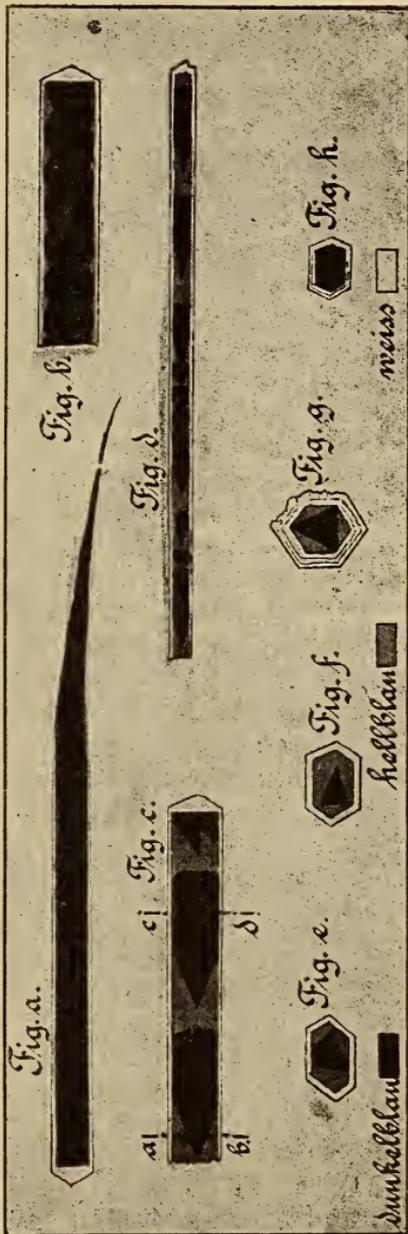
Die vorliegenden Gesteine des Mt. Bischoff stammen alle aus der Nähe der Lagerstätten oder von ihnen selbst her. Die Fundpunkte der untersuchten Gesteine liegen alle mehr als 3 km von der Entblössung des Granits entfernt, und ist dieser, wie schon angeführt, vermuthlich erst in der beträchtlichen Tiefe von 1000 m unter der Oberfläche des Mt. Bischoff zu erwarten. Daher kann es nicht wundernehmen, dass in den vorliegenden schieferigen Gesteinen keine Spur einer normalen Contactmetamorphose nachzuweisen ist, denn auch das schon erwähnte Eibenstocker Granitmassiv hat die auflagernden Phyllite nur auf eine Maximalerstreckung von 2 km im Contact metamorphosirt, wo doch die Phyllite durch ihre ganze petrographische Beschaffenheit bei Weitem mehr zu einer Contactmetamorphose geeignet erscheinen, als die chloritarmen Schiefer des Mt. Bischoff. Anderseitige Untersuchungen der Schiefer aus der nächsten Nachbarschaft des Granits liegen nicht vor; es ist aber mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass dort eine Contactmetamorphose, wenn auch

nicht in ausgedehntem Maasse, stattgefunden hat. Die uns vorliegenden Schiefer von ausserhalb dieses wahrscheinlichen Contacthofes zeigen durchgängig eine starke mechanische Zerrüttung; Schichtenbiegungen und Faltungen sind häufig an den Handstücken zu beobachten; ebenso liegen Belege einer vollkommenen Zertrümmerung und Breccienbildung vor. Wenn auch diesen Gesteinen eine in ihrem Innern vor sich gegangene, durch Contact mit dem eruptiven Granite hervorgerufene Metamorphose fehlt, so sind sie um so durchgreifender betroffen von einer Umwandlung, welche durch von aussen her neu eingewanderte Mineralien hervorgerufen worden ist.

Unter diesen Einwanderern spielt der Turmalin in zweierlei Ausbildung eine hervorragende Rolle. In brauner, scheinbar dichter Masse, welche sich unter dem Mikroskop in feine, häufig parallel gelagerte Nadelchen auflöst, bedeckt dieses Mineral die Kluftflächen einzelner Thonschiefer. Diese Gesteine gewinnen dann eine ganz auffällige Aehnlichkeit mit den Turmalinschiefern des Schneckensteins. Diese Aehnlichkeit wächst noch dadurch bedeutend, dass auch hier gerade diese Schiefer das Material zu einer Breccie geliefert haben, welcher zum vollkommenen Analogon mit dem Schneckensteiner Topasbrockenfelse nur der weingelbe Topas fehlt. Auf freieren Kluftflächen ist dieser Turmalin in einem feinen Filz von Krystallnadeln ausgeschieden. Weit verbreiteter als diese braune Varietät und für die Gesteine des Mt. Bischoff geradezu typisch ist ein Turmalin von hell grau-blauer bis dunkel grün-blauer Farbe. In scheinbar ganz regelloser Vertheilung erfüllt er, als fraglos neu eingewandertes Mineral, die Gesteine und bildet, wenn die Turmalinisirung ihren Höhepunkt erreicht hat, einen dichten Filz von Turmalinnadeln. Unter dem Mikroskop löst sich dieser Filz stellenweise zu radialstrahligen Aggregaten auf, was häufig nur durch das Erscheinen des dunklen Kreuzes der Aggregatpolarisation angedeutet wird, da zu einem Erkennen der Einzelindividuen der Filz ein zu dichter wird. Oft wachsen die einzelnen Individuen bis zu beträchtlicher Grösse an, man erkennt dann bei säuliger Ausbildung der Krystalle in den Querschnitten eine sechseitige Umgrenzung und zonaren Aufbau, bei welchem eine hellblaue Hülle einen dunkelblauen Kern einschliesst. Die Farbe der Hülle spielt manchmal stark in's Grüne, wogegen die Farbe des Kernes constant dunkelblau bleibt. Ein starker Dichroismus zeichnet dieses Mineral in seinen Längsschnitten aus (parallel dem einen Nicolhauptsschnitte dunkelblau, senkrecht zu ihm fast weiss). Die grösseren Individuen zeigen alle eine Quergliederung parallel der Basis bei einem völligen Mangel an eigentlicher Spaltbarkeit. Grosse, bis mehrere Millimeter lange Tur-

malinkristalle bilden in einzelnen Schliften prachtvolle Turmalinsonnen (Taf. XXVIII, Fig. 1). Der Grad der Turmalinisierung in den Schiefen ist ein sehr wechselnder. Von einzelnen Turmalinstäubchen und -nadelchen, welche im Schlicke über das Gestein gestreut erscheinen (Taf. XXVIII, Fig. 5) wächst die Menge des eingewanderten Turmalins so an, dass ein reiner Turmalinfels entsteht, in welchem nur einzelne Quarzkörner als Ueberreste des ursprünglichen Gesteins zu erkennen sind. Die reinen Turmalinfelse haben z. Th. noch deutlich die ursprüngliche Schieferung bewahrt; z. Th. ist diese aber auch vollkommen verloren gegangen und erscheint dann das ganze ursprüngliche Gestein ersetzt durch radialstrahlig aggregirten Turmalin. Diese reinen Turmalinfelse sind oft sehr reich an secundärem Quarz, welcher auf Klüften und Hohlräumen in wohlausgebildeten Krystallen ausgeschieden ist; ebenso sind sie fast durchgängig verunreinigt durch Brauneisenerz und Eisenerz. Am schönsten entwickelt und voll auskrystallisiert findet sich der Turmalin an einigen Stufen, welche in der Hauptsache aus Eisenspath bestehen; letzterer ist völlig durchspickt mit Turmalinnadeln (vergl. A. v. GRODDECK (4), p. 648, 649). Auf die Art der Verwachsung des Turmalins mit dem Eisenspath soll im Folgenden an geeigneter Stelle näher eingegangen werden; hier interessirt nur die Ausbildung des Turmalins, wie sie für den Mt. Bischoff geradezu typisch ist (Taf. XXVIII, Fig. 3, 4). Die Turmalinkristalle treten hier nur selten aggregirt, sondern meist als gesonderte Individuen auf; sie wachsen bis zu 1 mm Dicke und 1 mm Länge an. Die stets säulig ausgebildeten Krystalle besitzen, wie die Querschnitte zeigen, eine sechsseitige, scharfe Umgrenzung und weisen nirgends die sonst an Turmalin häufigen, gebogenen Flächen auf. Die Terminierung dieser äusseren Form ist ein flaches Rhomboëder. Eine der Basis parallel laufende Quergliederung ist auch hier allen Individuen gemein. Alle Krystalle zeigen einen ausgezeichnet zonaren Bau, wobei sich folgende, höchst auffallende Verhältnisse zwischen den einzelnen Zonen bemerkbar machen: am häufigsten ist ein dunkelblauer Kern von einer hellgrünen Hülle umgeben; diese Farben gehen in prismatischen Schnitten, des starken Dichroismus wegen, bei einer Drehung des Präparates um 90° in ein helles Lila und Weiss über, wobei der Kern dieselbe scharfe Abgrenzung gegenüber der Hülle beibehält. Ausser dieser einfachen Umwachsung kann aber auch eine zweifache beobachtet werden, bei welcher dann ein tief dunkelblauer, dreiseitig umgrenzter Kern von einer helleren sechsseitigen, ebenfalls blaugefärbten Hülle und diese wiederum von einem hellgrünen, äusseren Mantel scharf abgrenzend umgeben wird. Der dreiseitige Kern erscheint zu den um-

gebenden Hüllen häufig krystallographisch orientirt zu sein, da in den Querschnitten der Krystalle seine Dreiecksseiten die Sechsecksecken der Hüllen, je eine überspringend, verbinden; vereinzelt findet sich der dreiseitige Kern scheinbar willkürlich und ohne jede Orientirung zu der sechsseitigen Hülle (Textfig. e, f, g, h). In den Schnitten senkrecht zur Basis tritt die Verschiedenheit in der Ausbildung des Kernes und der Hülle noch auffallender hervor. In den seltenen Fällen, wo die rhomboëdrische Terminirung der Krystalle wohlerhalten ist, betheilt sich an ihr nur die grüne Hülle; der blaue Kern schneidet kurz vorher mit einer basischen Endigung scharf ab (Textfig. a). Dieses plötzliche Abbrechen des Kernes wiederholt sich oft mehrere Male in ein und demselben Krystalle und zeigt es sich hierbei, dass der blaue Kern eine der grünen Hülle entgegengesetzt ausgebildete, scheinbar spitzrhomboëdrische Terminirung besitzt, so dass es den Anschein gewinnt, als ob mehrere blaue Turmalinkrystalle in eine hellgrüne Hülle umgekehrt hineingeschoben wären (Textfig. c und d). Häufig besitzen die dunkelblauen Kerne in den Längsschnitten ein eigenthümlich gezähntes Aussehen, wobei die Seiten der Zähne wechselseitig zu einander parallel verlaufen. Es wird dadurch der Eindruck hervorgerufen, als ob hier die Turmalinkerne in der dem Calcit eigenen Wachstumsform aus lauter einzelnen Rhomboëdern aufgebaut wären (Textfig. b). Für die Annahme, dass der dunkelblaue innere Kern seine eigene, von der Hülle unabhängige Terminirung besitzt, spricht seine häufige dreiseitige Ausbildung in den besagten Querschnitten der Krystalle, denn ein Schnitt, welcher durch die rhomboëdrische Terminirung gelegt wird, muss eine derartige dreiseitige Begrenzung haben. (Demnach wären Textfig. e, f, g als Schnitte nach $a-b$, durch einen Krystall von der Ausbildung Textfig. e gelegt, zu betrachten.) Ein beiderseitig terminirter Krystall konnte nicht gefunden werden, ekenso wenig eine basale Endigung der grünen Hülle, wodurch ein vollkommener, an Hülle und Kern entgegengesetzt entwickelter Hemimorphismus nachgewiesen wäre. Die Krystalle sind lediglich an einem Ende wohlausgebildet, zeigen hier eine scharfe, rhomboëdrische Terminirung der Hülle und ein plötzliches Abschneiden des Kernes durch die Basis, bei vollkommen scharf begrenztem, zonarem Bau. Zum entgegengesetzten Ende der Krystalle hin verliert sich der zonare Bau, indem die Hülle immer dünner und dünner wird und schliesslich ganz in dem Kerne aufgeht, welcher dann für sich allein keine Terminirung besitzt, sondern sich zu einer oder mehreren haardünnen Nadeln auskeilt (Textfig. a).



Turmaline aus Eisenspath.

Fig. a, b, c, d = prismatische Schmitte; Fig. e, f, g = basische Schmitte nach a—b durch einen Krystall von der Ausbildung Fig. e; Fig. h = basischer Schmitt nach c—d durch einen Krystall von der Ausbildung Fig. c.

Makroskopisch besteht eine auffallende Aehnlichkeit zwischen den turmalinisirten Schiefen des 1 $\frac{1}{2}$ km vom Schneckenstein entfernten Kielberges und den besprochenen Gesteinen des Mt. Bischoff. Hier wie dort ist die radialstrahlige Aggregirung der Turmalin-Individuen vorherrschend, nur eine bedeutend dunklere,

fast schwarze Farbe unterscheidet die sächsischen Stufen von den tasmanischen. Unter dem Mikroskop treten aber noch einige wesentliche Unterschiede hervor, indem der Turmalin des Kielberges nirgends einen zonaren Bau aufweist, wie dieser für den Turmalin des Mt. Bischoff geradezu typisch ist; auch unterscheidet ihn seine meist dunkel oder hellbraune, nur selten in's Grüne oder Blaue spielende Farbe, sowie ein schwächerer Dichroismus von dem stets lebhaft blau oder grün gefärbten, sehr stark dichroitischen Turmalin des Mt. Bischoff. Ein fernerer wesentlicher Unterschied zwischen diesen sonst nahe verwandten Gesteinen besteht darin, dass die turmalinisirten Schiefer des Kielberges einen recht bedeutenden Zinnerzgehalt aufweisen, wogegen die analogen Gesteine des Mt. Bischoff höchst arm an diesem Erz sind.

Topas tritt in den umgewandelten, deutlich schieferigen Gesteinen des Mt. Bischoff nur in sehr spärlicher Menge auf. Makroskopisch war er in keinem Stücke nachweisbar und auch unter dem Mikroskop konnte der Topas nur auf den Klüften einzelner Quarzite in Vergesellschaftung mit Zinnstein und secundärem Quarz sicher nachgewiesen werden. Nur in einem Falle scheint eine weitgehende Topasirung der Schiefer stattgefunden zu haben und zwar in der nächsten Nähe eines der topasirten Quarzporphyrgänge. Wie die Belegstücke zeigen, ist hier von Gangspalten aus Topas und Zinnstein in die Schiefer eingedrungen und hat so eine Imprägnationszone gebildet, welche dem nahe benachbarten Quarzporphyrgange parallel verläuft und der Queen lode genannt wird. Eine eingehendere Besprechung dieser als Lagerstätte bebauten Schiefer soll im Späteren folgen; nur so viel sei hier hervorgehoben, dass der Zinnstein- und Topasgehalt der Schiefer an die nächste Nähe eines topasirten Quarzporphyrganges geknüpft scheint und dass Turmalin auf allen hierher gehörigen Stufen fehlt. Ebenso wie Topas tritt auch Zinnstein in den turmalinisirten, schieferigen Gesteinen auffallend selten auf. Der überaus hohe Zinnsteingehalt eines graublauen, völlig dichten Turmalinfelses, wie A. v. GRODDECK in der eingangs citirten Arbeit (4) angiebt, scheint als vereinzelter Ausnahmefall angesehen werden zu müssen, denn in keinem von den in so grosser Anzahl vorliegenden Turmalingesteine des Mt. Bischoff konnte eine erhebliche Menge von Zinnstein nachgewiesen werden. Von sechs verschiedenen Turmalinfelsen wurden je 50 Gramm feingepulverte Substanz geschlämmt, der Rückstand auf dem Sichertroge behandelt und das hier gewonnene Schwerste vor dem Löthrohr auf Zinn untersucht. Zwei Versuche ergaben negative Resultate und in den vier anderen Fällen war der Zinnerzgehalt ein sehr unbedeutender.

Nur in einem einzigen turmalinreichen Gestein der vorliegenden Suite ist ein grosser Reichthum an Zinnstein schon mit blossen Auge zu erkennen. Unter dem Mikroskop erscheint aber der Turmalin als das zuletzt eingewanderte Mineral ein ursprünglich topasreiches, zinnsteinführendes Gestein zu erfüllen. Ein feiner, graublauer Turmalinfilz durchzieht und bedeckt dieses Gestein so vollständig, dass nur an einigen Stellen der Topas der Grundmasse deutlich erkennbar hervortritt. Ausser Turmalin, Topas und Zinnstein führen die schieferigen Gesteine noch Schwefelkies, Arsenkies, Magnetkies, Flussspath, Kalkspath, Eisenspath, Pyrophyllit in untergeordnetem Maasse als neueingewanderte Mineralien. Das von A. v. GRODDÉCK (4) auch nur als zweifelhaft angenommene Vorkommen von Titanit in Vergesellschaftung mit Pyrit, konnte keine sichere Bestätigung erfahren. In einem der Präparate findet sich reichlicher Schwefelkies in scharfen, treppenförmigen Krystallumrissen, welche von einem feinen Saume eines röthlich gelben, stark lichtbrechenden Minerals umgeben sind. Eine Sortirung des Minerals zu einer chemischen Analyse war der Feinheit der einzelnen Gemengtheile wegen nicht angängig; das ausgesuchte Erz ergab vor dem Löthrohr keine Reaction auf Titan. Es muss daher noch als problematisch angesehen werden, ob man es hier mit Titanit zu thun hat, wenn dieses auch dadurch wahrscheinlich erscheint, dass durch TWELVETREES u. PETERD (8) in den Gesteinen des Mt. Bischoff Titanit (Sphen) nachgewiesen worden ist. Nach Angaben von KAYSER sind die Schiefer an den Salbändern der Quarzporphyrgänge oft auf weite Erstreckungen hin vollkommen verkieselt. In der Nachbarschaft der Zinnerzgänge ist das Nebengestein umgewandelt; ausser den Imprägnationen mit Erzen macht sich eine weitgehende Sericitisirung bemerkbar. Als Belege hierfür liegen Stufen eines weissen, silberglänzenden Sericits vor, welche vollkommen gespickt sind mit Flussspathoktaëdern von rosenrother Farbe. Zu erwähnen wäre noch, dass auch die neueingewanderten Mineralien der Schiefer z. Th. einer völligen Zersetzung und Umwandlung unterlegen sind und dass hiervon in der Hauptsache die Kiese betroffen worden sind.

β. Die umgewandelten Quarzporphyre.

Haben schon die sedimentären Gesteine des Mt. Bischoff eine theilweise sogar sehr ausgedehnte chemische Umwandlung erfahren, so ist dieses in einem bei Weiten grossartigeren Maasse bei den eruptiven Quarzporphyrgängen der Fall gewesen. Wie schon hervorgehoben wurde, besitzen alle Quarzporphyrgänge in einer durchschnittlichen Entfernung von $\frac{3}{4}$ Kilom. von der Berg-

spitze aus gerechnet, eine normale Beschaffenheit und zeigen nur ganz geringe Umwandlungserscheinungen. Von dieser Zone ab und mit zunehmender Annäherung an die Bergspitze wächst der Grad der Umwandlung, bis schliesslich in den kreisförmig gescharten Gängen das Maximum erreicht ist. Auch sind es Topas und Turmalin, welche ganz wie in den Schiefern umwandelnd in die Gesteine eingedrungen sind, wenn auch in einem anderen und gerade umgekehrten Verhältnisse zueinander. In den Schiefern tritt der Turmalin entschieden als das wichtigste gesteinsumwandelnde Mineral in den Vordergrund und verdrängt alle anderen Mineralien; in den Quarzporphyrgängen spielt er aber dem Topas gegenüber eine weit untergeordnetere Rolle, wenn auch einzelne völlig turmalinisirte Quarzporphyre nicht zu den Seltenheiten zu gehören scheinen.

Makroskopisch haben viele Stufen, welche in diese Gesteinsgruppe gehören, noch deutlich ihren porphyrischen Charakter bewahrt. Von einer weissen bis grau-gelben, scheinbar dichten, durch viele Hohlräume cavernös erscheinenden Grundmasse heben sich scharf umgrenzte Krystallquerschnitte von Quarz ab. Die sechsseitige oder rhombische, nie aber langsäulige Form dieser Querschnitte charakterisirt diese Krystalle als Dihexaëder; dies zeigte sich auch an einzelnen Individuen, die aus stark verwitterten Stufen frei herausgelöst werden konnten. Nur untergeordnet traten hier auch kleine prismatische Flächen auf. Ausser diesen, ihrer Natur nach leicht bestimmaren porphyrischen Einsprenglingen weisen die Handstücke noch andere auf, welche in den Formen übereinstimmen, in ihrer Zusammensetzung aber grosse Verschiedenheit besitzen. Die Umgrenzungsformen dieser Einsprenglinge erscheinen auf dem Bruche des Gesteins als Rechtecke, gestreckte Sechsecke und schmale, rechteckige Leisten. Ihre Ausfüllung aber, soweit bestimmbar, besteht aus Zinnstein, Eisenkies, Magnetkies, Arsenkies und Flussspath, oder aus einem dichten, schmutzig gelben und grauen Mineralgemenge, welches seiner Feinheit wegen makroskopisch unbestimmbar ist. An einigen Handstücken fehlen aber sowohl diese, als auch die Quarzeinsprenglinge und wird ihre Zugehörigkeit zu den hier zu behandelnden Gesteinen nur noch dadurch documentirt, dass sie scharfe Abdrücke der Quarzdihexaëder aufweisen und mit den anderen typischeren Belegstücken durch eine Reihe von Uebergangsgliedern verbunden sind. Schon mit der Lupe erkennt man, dass die weissliche Grundmasse dieser Gesteine aus einem z. Th. radialstrahlig aggregirten Minerale besteht, ein Umstand, dem sie ihren häufig recht lebhaften Seidenglanz verdanken. Wo diese radialstrahligen Aggregate zu einer feineren Entwicklung gelangt

sind, zeigen die Einzelindividuen scharf begrenzte, terminirte Krystallformen, so dass die Bestimmung dieses Mineralen als Topas schon makroskopisch erfolgen kann. Die höchst einfachen, wasserklaren Krystalle zeigen fast nur die Combination von ∞P und $2\bar{P}\infty$; selten treten $\infty\bar{P}2$ und P nur ganz untergeordnet hinzu. Bei säuligem Habitus wachsen die Krystalle bis zu einer Grösse von einem halben Centimeter und nur ausnahmsweise darüber an. Alle Stufen, welche einen schon makroskopisch bestimmbaren Topasgehalt besitzen, sind auffallend reich an Zinnstein, welcher entweder im ganzen Gestein in kleinen, scharfen Kryställchen von pyramidalem Habitus vertheilt ist, oder einzelne Stellen des Gesteins lagenförmig anreichert. Die Quarzeinsprenglinge sind, wie gesagt, in diesen an Topas und Zinnstein reichsten Gesteinen sämmtlich verschwunden und haben nur ihre scharfen Krystallabdrücke hinterlassen, welche sogar in den kugeligen, frei hervorragenden Topasbüscheln angetroffen werden.

In mehreren von den Gesteinsmustern, welche durch ihre erhaltenen Quarzeinsprenglinge einen deutlich porphyrischen Charakter besitzen und auch sonst fraglos zu den besprochenen Gesteinen gehören, sind die ganzen Hohlräume erfüllt von einem feinen Filze graublauen Turmalins. Von Klüften und Sprüngen aus scheint der Turmalin dann auch weiter in die Grundmasse eingedrungen zu sein und diese schliesslich ganz verdrängt zu haben, bis als Extrem ein dichtes, graublaues Gestein vorliegt, welches auch hier als einziges Erkennungszeichen seines Ursprunges nur noch reichliche und bestimmbare Abdrücke der dihexaëdrischen Quarze aufweist. Die Bestimmung des Turmalins als solcher wird auch hier erst dadurch ermöglicht, dass an einigen Stufen, welche durch dieselben Krystallabdrücke charakterisirt sind, die einzelnen Krystalle des sonst scheinbar dichten Minerals bis zur Grösse von 2,5 cm anwachsen. Sie sind stets radialstrahlig aggregirt. Das Centrum der Aggregate ist von einer blaugrauen, wenig lebhaften Färbung und hat Seidenglanz, wogegen die peripherischen Theile lebhaft dunkel blaugrün gefärbt sind und Glasglanz besitzen. Im Gegensatze zu den topasreichen Gesteinen macht sich in diesen an Turmalin reichsten Ausbildungen eine grosse Armuth, ja beinahe ein völliges Fehlen von Zinnstein bemerkbar. Die Zugehörigkeit dieser, in ihren extremsten Ausbildungen so völlig von einander verschiedenen Gesteinen zu ein und demselben ursprünglichen Gesteine, dem Quarzporphyr, wird nicht allein durch die petrographischen Befunde verbürgt, welche einen Zusammenhang zeigen zwischen den noch deutlich porphyrischen, primäre Quarzdihexaëder führenden und den fast

nur aus Topas oder Turmalin bestehenden Ausbildungen, sondern auch dadurch, dass in der Natur, in den Gängen selbst, der Zusammenhang dieser Gesteine beobachtet worden ist.

Die Grundmasse der zuerst erwähnten, makroskopisch turmalinfreien Gesteine erscheint unter dem Mikroskop bei gewöhnlichem Licht als eine getrübte, weissliche oder graue Masse. Bei auffallendem Lichte besitzt sie ein eigenthümlich unebenes Aussehen, indem einzelne Theile eine etwas höhere Lichtbrechung haben, als die anderen. Unter gekreuzten Nicols löst sich diese ganze Masse in ein feines und feinstes Gewirr von Krystallnadelchen und Säulchen auf, welche stellenweise zu kleinen Büscheln aggregirt sind. Die Polarisationsfarben sind ein helles Grau oder ein mattes Gelb.

Die Analyse eines solchen Gesteins, welche von Dr. K. SOMMERLAD ausgeführt und von A. v. GRODDECK veröffentlicht worden ist, ergab, nachdem das Gesteinspulver von Erzen befreit war:

Kieselsäure . . .	76,68
Thonerde . . .	19,99
Kalk	1,19
Magnesia . . .	Spur
Fluor	6,48
Phosphorsäure . .	Spur

Summa 104,34

Das specifische Gewicht betrug 3,014. Demnach würde das von Erzen befreite Material rund aus 35 pCt. Topas und aus 65 pCt. Quarz bestehen.

Die Grundmasse dieser Gesteine wäre also als ein inniges Gewebe von Topas und Quarz anzusehen. In der Grundmasse selbst und besonders in den Hohlräumen des Gesteins, wo die Mineralien der Grundmasse frei haben auskrystallisiren können, kann man unter dem Mikroskop den Topas scharf von dem Quarz unterscheiden. Wenn auch die Schnitte der stets säuligen Krystalle häufig denen des secundären Quarzes ähneln, so sind doch als sichere Unterscheidungsmerkmale die höhere Lichtbrechung und die vollkommene basische Spaltbarkeit vorhanden, ebenso wie die Auslöschung parallel den Prismenkanten und den Spaltrissen in den säuligen Schnitten, verbunden mit einer diagonalen Auslöschung in den rhombischen, der Basis parallelen Querschnitten. An Stellen, wo der Topas in grösseren Individuen für sich allein oder nur in Vergesellschaftung mit Zinnerz entwickelt ist, bildet er prachtvolle, radialstrahlige Aggregate (Topassonnen, Taf. XXVII, Fig. 5, 6). Am vollkommensten

entwickelt sind diese Topassomen naturgemäss in den extrem-topasirten und fast ihres ganzen Quarzgehaltes beraubten Gesteinen. In der normalen, aus Topas und Quarz bestehenden Grundmasse liegen häufig noch völlig frische, sechsseitig oder rhombisch scharf umgrenzte Querschnitte von Quarzkrystallen. Wo sich eine Zersetzung dieser Quarze bemerkbar macht, geht dieselbe immer von Sprüngen und Rissen aus, und nur vereinzelt erscheinen die ganzen Krystalle getrübt und übersät mit einem feinen Staube, welcher sich bei stärkster Vergrösserung in kleine Säulchen und Büschelchen auflöst und wohl auch in der Hauptsache aus Topas bestehen dürfte. An einigen dieser Quarze konnte eine ganz eigenthümliche Einwanderung von Topas beobachtet werden, indem feine Topasnädelchen randlich in die Quarzkrystalle hineinragen und dabei eine den Quarzkrystallen sich anpassende, krystallographische Orientirung dadurch besitzen, dass ihre Längsaxen immer zu einer der Begrenzungslinien der Quarze senkrecht stehen. Bei stärkerer Vergrösserung treten in diesen Quarzen reihenweise angeordnete Flüssigkeitseinschlüsse auf, deren Libellen unbeweglich erscheinen. Häufig sind diese Quarze auch gleichmässig getrübt und undurchsichtig, was einer beginnenden Zersetzung zugeschrieben werden muss, denn auch bei stärkster Vergrösserung ist keine Einwanderung von Mineralien oder das Vorhandensein von ursprünglichen Interpositionen zu bemerken, sondern die ganze Masse erscheint gleichmässig angegriffen und getrübt. Als einziger accessorischer Primärbestandtheil ist diesen Gesteinen nur der Zirkon erhalten geblieben; in kleinen, ausgebildeten Kryställchen und rundlichen Körnern hebt er sich vermöge seiner starken Lichtbrechung und seiner grellen Polarisationsfarben immer scharf von der Grundmasse ab. In zwei Präparaten bildet hellblauer, neu eingewandter Turmalin dunkelblaue, pleochroitische Höfe um scharf begrenzte, zonar gebaute Zirkone. Mit dem Quarz zusammen bildet der Zirkon die einzigen Mineralien des ursprünglichen Gesteins, welche einer Wegführung und Ersetzung durch andere Mineralien widerstanden haben. Weder eine Spur von Feldspath oder primärem Glimmer kann in diesen Gesteinen entdeckt werden, was durch die citirte Analyse nur bestätigt wird. Zinnstein, Flussspath, Arsenkies, Schwefelkies und Magnetkies, sowie reichlicher Turmalin und secundärer Quarz sind z. Th. in die Grundmasse als einzelne Krystalle und Krystallaggregate eingesprengt, bilden aber weit häufiger die schon im Vorhergehenden erwähnten rechteckigen und gestreckt sechsseitigen Einsprenglinge, an deren Zusammenhang sich auch Topas in hervorragendem Maasse theiligt. Unter gekreuzten Nicols treten die Umrandungen dieser

Einsprenglinge vollkommen scharf aus der feinkrystallinen Grundmasse hervor. Hier ist kein Zweifel mehr zulässig, dass man es mit Pseudomorphosen-Bildungen zu thun hat, denn die verschiedenartigsten Mineralien bilden in innigem Gemenge diese, in ihren krystallographischen Umrandungen sich stets gleichbleibenden Einsprenglinge. Zinnstein für sich allein bildet die Ausfüllungsmasse dieser einstmaligen Hohlräume, denn man erkennt deutlich die randlich beginnende Pseudomorphosenbildung, welche noch häufig unvollendet ist und centrale Drusenräume aufweist (Taf. XXVII, Fig. 1). Eisenkies und Magnetkies bilden ebenfalls, jedes für sich allein oder gemeinsam, diese Pseudomorphosen. Am häufigsten aber ist es, wie gesagt, ein Gemenge der verschiedensten Mineralien, welche diese Afterkrystalle erfüllen (Taf. XXVII, Fig. 2). Topas mit secundärem Quarze zusammen, ersterer in radialstrahliger, pyknitartiger Anordnung, letzterer fast immer in ausgebildeten Krystallen, bilden oft die alleinige Ausfüllung, dann treten lila und weisser Flussspath, Schwefelkies, Zinnstein und die anderen angeführten Mineralien hinzu, ohne dass eine sichere Altersfolge zwischen ihnen festgestellt werden könnte. Auch hier zeigt es sich, dass das ursprüngliche Mineral häufig zuerst fortgeführt worden ist und Hohlräume in dem Gesteine hinterlassen hat, welche dann durch eine randlich beginnende Pseudomorphosenbildung erfüllt worden sind, denn die säuligen Quarze und Topase ragen fast immer von den Umrandungen her mit ihren Terminierungen in die Ausfüllungsmasse hinein und erscheinen immer ungehindert und voll entwickelt, wogegen die centrale Ausfüllung dieser Pseudomorphosen fast nur aus unvollkommenen und durch die randliche Zone in ihrer Entwicklung gehinderten Mineralien besteht (Taf. XXVII, Fig. 2). Eisenspath und Calcit finden sich in diesen Gesteinen recht häufig und scheinen erst später als die anderen Mineralien auf Spalten und Klüften eingewandert zu sein und sich in den noch unerfüllten Hohlräumen angesiedelt zu haben. Für den Calcit wird die Annahme einer späteren, secundären Einwanderung wohl in allen Fällen zutreffend sein; beim Eisenspath wird man aber dadurch schwankend gemacht, dass derselbe an einer Stufe in inniger Vergesellschaftung mit Turmalin und Magnetkies angetroffen wurde. In einem völlig zersetzten, nicht mehr bestimmbarern Gestein, dessen nähere Fundpunktangabe fehlt, ist ein 2 cm grosses Magnetkieskorn von einer 1 $\frac{1}{2}$ cm breiten Hülle von Eisenspath umgeben; beide Mineralien sind aber eng verknüpft durch eine Unmenge feiner Turmalinnadeln, welche sowohl den Eisenspath als auch den Magnetkies völlig durchspicken und von dem einen Minerale in das andere hinüberreichen. Da alle drei Mineralien noch völlig

frisch erscheinen, so kann an einer gleichzeitigen Entstehung derselben kaum gezweifelt werden. Diese Beobachtung könnte dazu berechtigen, auch den Eisenspath unter die mit Topas und Turmalin gleichzeitig in die Gesteine eingewanderten Mineralien zu rechnen. Im Späteren soll auf das Verhalten des Eisenspathes zum Turmalin noch näher eingegangen werden, da das Auftreten dieses Carbonates in so enger Verknüpfung mit einem Minerale, wie der Turmalin, gerade in diesen Gesteinen höchst auffallend erscheinen muss. Apatit konnte in keinem der Präparate sicher nachgewiesen werden, wenn nicht einzelne kleine, wasserhelle Säulchen hierfür gehalten werden sollen. TWELVETREES u. PETTERD (8) geben aber einen Gehalt an Apatit an und ebenso weist der, wenn auch geringe Phosphorsäuregehalt der mitgetheilten Analyse auf das Vorhandensein des Minerals hin. In vollkommen ausgebildeten Krystallen finden sich in den Präparaten nur Topas, Zinnstein und Quarz, wogegen die anderen aufgeführten Mineralien meist nur in Krystallaggregaten oder derben Massen auftreten. Der Topas besitzt in Schnitten parallel der Basis fast durchweg eine rhombische, vierseitige Begrenzung und nur ganz selten treten scitenreichere Querschnitte auf (Taf. XXVII, Fig. 5). In den prismatischen Schnitten, welche immer einen langsäuligen Habitus der Krystalle anzeigen, tritt die basale Spaltbarkeit deutlich hervor. Terminirungen der Krystalle können nur selten beobachtet werden, zeigen aber immer eine grosse Flächenarmuth. Die äussere Form des eingewanderten Topases wird also vollkommen der makroskopisch bestimmten entsprechen.

Der lichtgelbe bis dunkelbraune Zinnstein zeigt hier einen durchweg pyramidalen Habitus mit einer ausgesprochenen Neigung zu Zwillingbildungen. Fast jeder einzelne Zinnsteinkrystall ist ausserordentlich deutlich zonar gebaut (Taf. XXVII, Fig. 6). In einzelnen Präparaten weist der Zinnstein eine für dieses Mineral ungewöhnliche, sehr deutliche Spaltbarkeit auf; sie scheint parallel zum Deuteroprisma zu verlaufen. Makroskopisch konnte diese Spaltbarkeit nicht nachgewiesen werden und ist daher die an mehreren Zwillingkrystallen unter dem Mikroskop festgestellte Spaltungsrichtung nur als eine wahrscheinliche aufzufassen. Einzelne Zinnsteinkörner erscheinen fast opak durch einn Menge flockiger und wolkiger Verunreinigungen. Ein starker Dichroismus zwischen hellgelb und dunkelbraun ist dem Zinnstein durchweg eigen, soweit er in einzelnen wohlausgebildeten Krystallen auftritt; wo sich nur Krystallaggregate dieses Minerals finden, verwindet der sonst auffallend starke Dichroismus.

Der secundäre Quarz ist im Gegensatze zu dem primären der Grundmasse und den dihexaëdrischen Einsprenglingen in lang-

säuligen Krystallen ausgeschieden und zeigt nirgends auch nur eine Spur einer Trübung; daneben tritt auch amorphe Kieselsäure als untergeordnete Kluffüllung auf.

Wurde schon bei der Besprechung der turmalinisirten Schiefergesteine des Mt. Bischoff eine theilweise Aehnlichkeit mit denen des Schneckensteines in Sachsen beobachtet, so erweitert sich diese bei den eben besprochenen Gesteinen bis zu einer fast vollständigen Analogie. Ein Unterschied zwischen diesen beiden Gesteinen besteht nur darin, dass die topasirten Quarzporphyre des Schneckensteins einen bedeutend geringeren Zinnsteingehalt besitzen als diejenigen des Mt. Bischoff und dass die Kiese in ersteren nur verhältnissmässig spärlich auftreten, wogegen letztere einen grossen Reichthum hiervon aufweisen. Die Topasirungserscheinungen aber, welche hier doch die Hauptrolle spielen, sind in beiden Gesteinen dieselben: derselbe radialstrahlig aggregirte Topas bildet, mit Quarz gemengt, die feinkörnige Grundmasse, in welcher die z. Th. noch völlig frischen dihexaëdrischen Quarzquerschnitte liegen; dieselben rechteckigen oder sechsseitigen, häufig langgestreckten Krystallquerschnitte sind pseudomorph erfüllt mit Quarz und Topas in radialstrahliger Anordnung. An der Hand der Schneckensteiner Gesteine, welche allé Grade der Topasirung durchlaufen, lässt sich die Natur dieser pseudomorphen Einsprenglinge mit vollster Sicherheit erkennen und dieselben als Pseudomorphosen nach Feldspath bestimmen, denn hier sind, in den noch nicht völlig topasirten Quarzporphyren, einzelne Reste der Feldspäthe noch erhalten. In ihrer Armuth an Zinnstein, Kiesen und den anderen verschiedenen Mineralien, welche die topasirten Quarzporphyre des Mt. Bischoff erfüllen, bilden die Schneckensteiner ein bedeutend abgeschwächtes, wenn auch sonst getreues Bild der weit grossartigeren Vorkommnisse Tasmaniens.

Die Aehnlichkeit dieser beiden umgewandelten Gesteine verliert sich aber dort, wo Turmalin in den Quarzporphyr des Mt. Bischoff eingewandert ist. Der Turmalin der Schneckensteiner Quarzporphyre ist dunkelbraun bis schwarz und findet sich fast nur als Ausfüllungsmasse der Hohlräume und Klüfte, selten auch in scharfen Pseudomorphosen nach Feldspath, nicht aber ist er in die Grundmasse selbst eingedrungen. Der graublaue bis dunkelblaugrüne Turmalin des Mt. Bischoff dagegen hat häufig alle vorhandenen Bestandtheile des Gesteins verdrängt.

Die völlig turmalinisirten Quarzporphyre geben im Dünnschliff keinen Aufschluss über ihren ursprünglichen Gesteinscharakter. Die makroskopisch noch gut bestimmbaren Abdrücke der einstigen Quarzdihexaëder verlieren hier die Schärfe ihrer Umrandung, da ein feiner Filz von Turmalinnadeln die Seitenflächen dieser Hohl-

räume bedeckt. Der Turmalin besitzt auch hier eine starke Neigung zu radialstrahliger Anordnung seiner Individuen, sogar auch dort, wo dieselben bis zu mikroskopischer Feinheit herabsinken. Seine Farbe, äussere Form und das optische Verhalten sind dieselben, wie sie bei den turmalinisirten Schiefnern beschrieben worden sind. Wo dieser Turmalin sich in den Präparaten der topasirten Quarzporphyre findet, ruft er immer den Eindruck hervor, als ob er als das letzte Mineral in die Gesteine eingedrungen wäre. In kleinen Säulchen und Büschelchen scheint er auf der Grundmasse aufzuliegen, oder sich in den Hohlräumen derselben angesiedelt zu haben. Er erweist sich auf Sprüngen in die Quarzdihexaëder eingedrungen; nie aber konnte er in gleicher Entwicklung wie Topas nachgewiesen werden. Dass bei dieser extremen Turmalinisirung alle Mineralien einer fast gleichzeitigen vollkommenen Zersetzung und Wegführung unterlegen sind, beweist das völlige Fehlen der sonst typischen Pseudomorphosen nach Feldspath.

Ueber die Verbreitung der turmalinisirten Quarzporphyre in dem Mt. Bischoff kann hier mit Bestimmtheit nichts geäussert werden. Die vorliegenden Belegstücke stammen zum grössten Theile aus den Gängen der Brown Face und liegen aus den anderen, von diesem Umwandlungscentrum weiter entfernt liegenden Gängen nur vereinzelt vor; man wird daher mit der Annahme vielleicht nicht fehlgehen, dass auch diese Erscheinung, ebenso wie die Topasirung der Quarzporphyrgänge am Osthange des Berges nahe dem Gipfel ihr Maximum erreicht hat. Auch an dieser Stelle mag hervorgehoben werden, dass die an Turmalin reichsten Gesteine zugleich die an Zinnstein ärmsten sind.

c. Die eigentlichen Erzlagerstätten.

α. Der zinnsteinführende Quarzporphyr.

Die wichtigsten primären Lagerstätten sind die Quarzporphyrgänge, soweit sie innerhalb des Zinnerzgürtels liegen, d. h. soweit in ihnen eine Umwandlung und Neueinwanderung von Mineralien nachweisbar ist. Ihre Mineralführung und Zusammensetzung ist im Vorausgegangenen schon zur Genüge besprochen worden. Es würde nur noch erübrigen, einiges über die Vertheilung des Zinnerzes in ihnen zu sagen. Die Resultate der vorgenommenen Untersuchungen deuten an, dass ein Reichthum an Turmalin den Zinnerzgehalt herabdrückt, wenn nicht gar ganz verdrängt; ein Reichthum aber an Topas fast immer einen grossen Reichthum von Zinnstein bedingt. Die Salbänder der mächtigen Gänge sollen

oft am topasreichsten sein und häufig sogar nur aus Topas in pyknitartiger Ausbildung und Zinnstein bestehen, so dass sich hieraus eine Anreicherung der Gänge an den Salbändern ergibt. Mit zunehmender Teufe scheint der Zinnerzreichthum jedenfalls in einigen Gängen bedeutend abzunehmen, wie ein Aufschluss auf dem Porphyrgange der Bergspitze zeigt. Der Gang soll hier bei annähernd 100 m Teufe neben Topas und Quarz nur noch Kiese und sehr wenig Zinnerz geführt haben, so dass von einer weiteren Untersuchung Abstand genommen worden ist. Andererseits wieder haben Bohrungen am Südhang des Berges auch noch in der Tiefe Zinnerz führenden Quarzporphyr festgestellt, wie die vorliegenden Bohrkernzeiger zeigen. Im Grossen und Ganzen scheint die Zinnerzvertheilung in den topasirten Quarzporphyrgängen eine ziemlich gleichmässige zu sein, indem das Zinnerz in feinen Kryställchen die ganze topasirte Gangmasse imprägnirt.

β. Die Lagerstätten im umgewandelten Schiefer.

Die umgewandelten Schiefer spielen als Lagerstätte keine grosse Rolle, da ihr Zinnsteingehalt immer ein ganz geringer und nur selten ein abbauwürdiger ist. Die Lagerstätte der Brown Face, welche bei ihrem grossen Reichthum an Zinnerz viel zertrümmertes Schiefermaterial führt, verdankt ihren Erzreichthum nur zum kleinen Theil den umgewandelten Schiefen; die eigentlichen Zinnerzträger waren hier Gänge wie bei der Besprechung der Brown Face als gesonderte Lagerstätte näher erläutert werden soll. Der in der Karte als Gang eingetragene Queen lode dürfte wohl kaum als ein echter Zinnerzgang aufzufassen sein, da die von ihm herstammenden Belegstücke lediglich aus einem feinkörnigen, stark zertrümmerten und durchklüfteten Quarzit bestehen. Alle Kluftflächen dieses Gesteins sind bedeckt mit secundärem Quarz und häufig auch mit Zinnerzgraupen und Topasnadelchen. Zinnerz und Topas finden sich auch in das Gestein selbst eingedrungen vor. Die ganze Lage dieses sog. Ganges, welcher sich vollkommen dem nahe benachbarten, topasirten und zinnsteinführenden Quarzporphyrgange anschliesst, spricht dafür, dass man es hier blos mit einer parallelen Zerklüftungszone im Quarzit zu thun hat. Ursächlich hängt diese Zerklüftung offenbar mit der Entstehung der Gangspalte des Quarzporphyrganges zusammen, wie auch die Mineralführung dieser Zerklüftungszone denselben Vorgängen zu verdanken sein wird, welche die Umwandlung des Quarzporphyrganges bewerkstelligt haben.

γ. Gänge der Zinnerzformation.

Gänge der Zinnerzformation treten im Norden und Westen des Mt. Bischoff auf. Die wichtigsten sind: der North Valley lode und die Mt. Bischoff lodes; ferner sind in annähernd 90 m Teufe unter der am Osthange gelegenen Brown Face mehrere Zinnerzgänge angefahren worden. Die vorliegenden Stufen dieser Zinnerzgänge zeigen fast durchgehend eine massige Structur, und nur in einem Falle ist eine Lagenstructur angedeutet. Arsenkies und Schwefelkies sind vorwiegend vertreten, neben ihnen tritt Zinnerz in derben Massen oder durch das ganze Erz gleichmässig fein vertheilt auf. Eisenspath ist ein geradezu typisches Mineral dieser Gänge; auf fast jeder einzigen Stufe ist er entweder in derben, späthigen Massen, oder seltener in kleinen, rhomboëdrischen Krystallen zu finden. Flussspath in allen möglichen Farben (weiss, lila, rosa, gelb, braun) ist in derben Massen in die Gangmasse eingesprengt oder bedeckt in kleinen, oktaëdrischen Krystallen die Wandungen der seltenen Drusenräume. Pyrophyllit fehlt auf keiner der Stufen, auch Wolframit tritt in den Bischoff lodes auf. Topas konnte nur an einem Belegstück in wenigen kleinen, wasserhellen Kryställchen nachgewiesen werden. Dieser Topas weicht in seinem grossen Flächenreichtum vollkommen ab von dem formenarmen Topas der Quarzporphyrgänge. Die übrigen, sonst auf den Gängen der Zinnerzformation zu erwartenden Mineralien scheinen hier zu fehlen. Das Ganggestein dieser Gänge ist vorwiegend Quarz in derben und stengeligen Massen, oder auch in wohlausgebildeten Krystallen. Der Quarz ist milchweiss oder wasserklar, nirgends aber konnte die als Rauchquarz bekannte Varietät entdeckt werden. Die Salbänder dieser Gänge sind, wie erwähnt, sehr reich an Sericit, welcher sich auch in der Gangmasse selbst findet und völlig gespickt erscheint mit kleinen, rosenrothen Oktaëdern von Flussspath. Eine Altersfolge der Familien lässt sich an den Belegstücken kaum feststellen, da überall eine massige Gangstructur vorwaltet und Drusenräume mit auskrystallisirten Mineralien sehr selten sind. Dass zwei Generationen von Zinnerz existiren, geht aus einem mikroskopischen Befunde hervor, indem hier der Zinnstein eines Theils Pseudomorphosen nach Quarz bildet (Taf. XXVII, Fig. 4), welche in dem feinschuppigen Pyrophyllit scharf abgegrenzt erscheinen, um anderen Theils in demselben Präparate in vollkommen ausgebildeten Krystallen mit dem Pyrophyllit und den anderen Gangmineralien vergesellschaftet und gleichalterig sich zu zeigen.

Ausser den Gängen der Zinnsteinformation sind durch einen

Versuchsstollen noch Quarzgänge mit gediegen Kupfer überfahren worden. Ebenso wird ein von KAYSER erwähntes Vorkommen von Bleiglanz mit 100 Unzen Silber in der Tonne wohl auch auf übersetzende Bleierzgänge zurückzuführen sein. Eine weitere Untersuchung dieser Gänge ist bis jetzt nicht erfolgt.

δ. Eluviale Lagerstätten.

Für den Bergbau des Mt. Bischoff sind die Trümmerlagerstätten von der grössten Bedeutung gewesen. Die ausgedehntesten dieser Trümmerlagerstätten, nämlich die White Face, die Slaughter Yard Face und die Brown Face werden von der Mt. Bischoff Tin mining Co. bebaut. Andere Ablagerungen von gleichem Typus finden sich noch im Felde der Old Don Co. und der Stanhope Co. Hier soll in der Hauptsache nur auf die zuerst erwähnten Lagerstätten eingegangen werden. Wie aus der Uebersichtskarte und dem Profil (s. pag. 434) erhellt, liegt am Südosthange des Berges die White Face, beiderseitig einen umgewandelten Quarzporphyrgang flankierend. Diese Trümmerlagerstätte besteht, ebenso wie ein grosser Theil der Slaughter Yard Face und einzelne Theile der Brown Face, aus Bruchstücken des topasirten, zinnsteinführenden Quarzporphyrs. Diese Bruchstücke sind fast garnicht oder nur an den Kanten abgerundet und wachsen bis zu Blöcken von mehreren Tonnen Gewicht an. Material, welches von den Schiefen des Mt. Bischoff stammen könnte, fehlt hier völlig; zwischen den einzelnen grösseren Bruchstücken des Porphyrs findet sich nur ein feiner Quarz-Topas-Sand, welcher sehr reich an Zinnerz ist und ein vorzügliches Waschmaterial geliefert hat. Eine hiervon etwas abweichende Beschaffenheit besitzt die Slaughter Yard Face, indem hier neben dem porphyrischen Material noch Schieferbruchstücke, wenn auch untergeordnet, vorkommen sollen, und indem hier ein grosser Reichthum an Kiesen und deren Zersetzungsproducten auftritt, welche der White Face fehlen. Hervorzuheben wäre noch das Vorkommen von Monazit und Wolframit auf Bruchstücken dieser Ablagerung. Die betreffenden Stufen scheinen einem Zinnerz gange zu entstammen und zeigen gar keine Aehnlichkeit mit den Bruchstücken der Quarzporphyrgänge. Sie bestehen lediglich aus derbem Quarz, oder aus wieder verkitteten Krystallbruchstücken dieses Minerals. Der Wolframit findet sich entweder in derben, eingesprengten, späthigen Massen, oder in wohlausgebildeten Krystallen vor. Er ist fast immer vergesellschaftet mit Monazit, welcher stets krystallisirt ist und z. Th. deutliche Zwillingsbildung aufweist (Zwillings ebene ist das Pinakoid). Die ochergelben Monazitkryställchen sitzen entweder am Rande der eingewachsenen Wolframite oder

auf diesen selbst auf und finden sich nur ganz vereinzelt vom Wolframit getrennt in der Gangmasse eingewachsen vor. Nirgends konnte Monazit in einer Stufe entdeckt werden, welche nicht auch Wolframit führte. Ein ganz analoges Zusammenvorkommen von Wolframit mit Monazit konnte auch auf Stufen der als Grey Corner bekannten südlichen Abtheilung der Brown Face nachgewiesen werden, so dass das Vorkommen des Monazits auf den Lagerstätten des Mt. Bischoff kein auf einen einzigen Fundpunkt beschränktes zu sein scheint. Dieses Vorkommen von Monazit auf Zinnerzlagerstätten steht nicht vereinzelt da, wie denn z. B. ein solches nach Analysen von CL. WINKLER durch R. D. M. VERBEEK ¹⁾ in den Zinnseifen von Billiton und Bangka, als unzweifelhaft von Zinnerzlagerstätten stammend, nachgewiesen wurde. Diese Trümmerlagerstätten des Mt. Bischoff ziehen sich an der häufig bis 45° steilen Berglehne hoch zum Gipfel des Berges hinauf und erreichen stellenweise eine Mächtigkeit von 21 m und darüber. Sie liegen zum grössten Theile direct auf dem Schiefergebirge auf und nur am Südabhange des Berges hat man mit einem Versuchsschachte von 11 m nach dem Durchsinken der Trümmerlagerstätte der White Face das Schiefergebirge nicht erreicht, sondern ist auf eine ältere Trümmerablagerung gestossen. H. W. FERD. KAYSER (5) giebt an, dass hier eine jüngere Ablagerung (die White Face), bestehend aus z. Th. noch scharfkantigen, oder doch nur an den Ecken abgerundeten Bruchstücken des Quarzporphyrs, durch eine dünne, glimmerige Thonschicht von einer älteren getrennt ist, welche bedeutend stärker gerundetes, wie abgerollt erscheinendes Material führt. Die Zusammensetzung dieser zweiten, älteren Ablagerung ist eine wesentlich verschiedene von der darauf lagernden jüngeren. Die Fragmente bestehen hier nur z. Th. aus porphyrischem Materiale und tragen lange nicht den einheitlichen Charakter wie den der eigentlichen White Face. Theilweise erinnern die hierher gehörigen Stufen auffallend an die Gangmasse des North Valley lode und bestehen aus Eisenspath, Quarz, Eisenkies, Flussspath und Zinnerz; abweichend hiervon tritt neben Bruchstücken des topasirten Quarzporphyrs Eisenkies mit Magnetkies in derber Verwachsung oder eingesprengt in steatitreichem Nebengestein auf. Der Ursprung dieses Materials ist unsicher, da keine genügenden Aufschlüsse vorhanden sind. Am weitesten nach Süden vorgehoben sind die Trümmerlagerstätten der Old Don Co.; sie bestehen an der Tagesoberfläche aus einem feinen, porphyrischen

¹⁾ Geologische Beschrijving van Bangka en Billiton. Jaarboek van het Mijnwezen in Nederlandsch Oost-Indie, 1897.

Seifenmateriale, welches auf einer Blattabdrücke führenden Thonschicht liegt. Unter dieser folgt eine ältere Trümmerlagerstätte, die mit einem 30 m tiefen Schachte nicht durchsunken werden konnte und aus grossen Blöcken von umgewandeltem Quarzporphyr bestand. Zinnerz scheint durch die ganze Masse gleichmässig vertheilt zu sein und als feiner Sand sich zwischen den Blöcken angereichert zu haben. Da der Abbau sich nicht bezahlt machte, so sind auch hier weitere Untersuchungen unterblieben.

Im Mittelpunkte des ganzen Zinnvorkommens, welcher am Osthange des Berges durch die kreisförmig sich scharenden Quarzporphyrgänge markirt wird, liegt die reichste Lagerstätte des Mt. Bischoff, die Brown Face. Im Nordwesten, Norden und Osten trennt nur ein schmaler Streifen Schiefer diese Lagerstätte von den umgewandelten Quarzporphyrhängen. Das unmittelbare Nebengestein bilden Schieferwände, welche fast überall ein steiles, nach der Lagerstätte hin gerichtetes Einfallen haben; nur nach Westen, zur Bergspitze hin, steigen die Schiefer flach an. Hier hat die Brown Face ihre geringste Mächtigkeit, kaum über 10 m, während sie im Maximum annähernd 90 m erreicht bei einer horizontalen Ausdehnung von mehreren hundert Metern. Sie bildet ihrer Form nach die Ausfüllung einer trichterförmigen Einsenkung. Das Material, aus welchem diese Lagerstätte besteht, ist ein höchst mannigfaches und bekundet durchweg eine weitgehende mechanische und chemische Umlagerung. Es ist wesentlich verschieden von dem, welches die anderen Trümmerlagerstätten des Mt. Bischoff zusammensetzt. Der südlichste Theil der Brown Face bestand an der Oberfläche aus Schutt, welcher von den umgewandelten Quarzporphyrhängen herstammte und hat den Namen Gray Face geführt. Bald verlor sich aber dieses porphyrische Material, um einem rein schieferigen Platz zu machen, welches dann fast die ganze Brown Face zusammengesetzt hat. Erst als der Abbau und die Versuchsarbeiten sich dem Nordrande der Ablagerung näherten, begann wieder porphyrisches Material in einzelnen Bruchstücken aufzutreten und sogar allmählich das schieferige Material zu verdrängen, bis dann auch zuletzt am äussersten Nordrande anstehender, umgewandelter Quarzporphyr, riffartig in die Trümmermassen hineinragend, angetroffen worden ist. In die Augen springend ist der grosse Reichthum an Brauneisenerz und Eisenoxyd, welcher alle Stufen der Brown Face auszeichnet. Das Brauneisenerz tritt in derben, nierigen, traubigen und stengeligen Massen für sich allein auf; es bildet Pseudomorphosen nach Eisenspath; findet sich als Bindemittel eines feinen Quarzgruses, welcher von zerbrochenen Quarzkrystallen herzustammen scheint und fehlt, wie gesagt, auf keiner der Stufen

vollständig. Nur einzelne Bruchstücke des umgewandelten Quarzporphyrs sind frei von diesem secundären Erze und haben ihre Kiese unzersetzt erhalten. Quarz ist ausser den erwähnten Krystallbruchstücken auch als secundäres Mineral und zwar als Bindemittel der Bruchstücke von zertrümmerten Schiefergesteinen und Quarzporphyren vorhanden. Der Quarzgehalt der umgewandelten Quarzporphyrgänge findet sich auch in dieser Lagerstätte entweder als feiner Grus zwischen den einzelnen grösseren Bruchstücken oder im ursprünglichen Zustande in den Bruchstücken selbst. Turmalin tritt in den Trümmern der umgewandelten Schiefer und Quarzporphyre auf und scheint eine ausgedehnte Verbreitung zu besitzen. Der Topas der Brown Face beschränkt sich nur auf die umgewandelten Gesteine und wird wohl fast ausschliesslich in den Quarzporphyrgängen und deren Bruchstücken zu suchen sein. Das Zinnerz ist in früheren Abbauperioden in der Hauptsache als ein feiner Krystallsand aus den zersetzten Schuttmassen dieser Lagerstätte herausgewaschen worden; es ist aber auch in compacten Massen von ungewöhnlichen Dimensionen aufgetreten. Nach brieflichen Mittheilungen KAYSER's sollen Zinnerzklumpen von 10, ja sogar 20 t Gewicht gefunden worden sein. Derbe Zinnerzplatten haben gangartig diese Schuttlagerstätte durchzogen. Häufig zeigt sich das Zinnerz stark verunreinigt durch Brauneisenerz, was in früheren Zeiten den Aufbereitungsprocess bedeutend erschwert hat. Flussspath ist auf den Stufen der Brown Face nur selten zu finden; nur stellenweise tritt er als ein dünner, lila Beleg auf den turmalinisirten Schiefen auf. Sulfidische Erze liegen von dieser Lagerstätte keine vor und sollen überhaupt nicht vorgekommen sein, sondern nur ihre Zersetzungsproducte als: Brauneisenerz, Pittizit und Eisenocheer nebst Eisenpecherz und Eisenrahm. Erst unterhalb der eigentlichen, als Brown Face bekannten und heute schon zum weitaus grössten Theile abgebauten Lagerstätte sind in einem Versuchsstollen sulfidische Erze angetroffen worden und zwar in mehreren Gängen von dem Formationscharakter der North Valley Gänge. Diese Gänge scheinen sich dann in die Brown Face zu verlieren und so den einzigen Anhaltspunkt für eine Erklärung der Genesis dieser Lagerstätte zu bieten.

Typische Zinnerzseifen mit abgerolltem Materiale und einer offenbaren Zinnerzanreicherung haben beim Bergbaubetriebe des Mt. Bischoff keine grosse Rolle gespielt. Nachgewiesen sind solche Ablagerungen am Tin Creek und Forth River, wo auch die Entdeckung des ersten Zinnerzes stattgefunden hat. Zu einem Abbau haben diese Seifen jedoch nicht geführt. Nach Angaben von KAYSER ist es wohl möglich, dass noch reiche Zinnerzseifen

am Ost- und Südfusse des Berges durch den Basalt überdeckt sind und so den Deep Leads des californischen Goldbergbaues zu vergleichen wären. Diese Annahme scheint viel für sich zu haben, da man, der ganzen Lage der Zinnerzlagerstätten nach, eigentlich nur in der angegebenen Richtung grössere und reichere Seifenablagerungen erwarten kann.

Genetischer Rückblick.

Bei der Bildung dieser so mannigfachen Lagerstätten des Mt. Bischoff haben naturgemäss auch die verschiedenartigsten geologischen Factoren mitwirken müssen. Als Beginn der Genesis der Zinnerzlagerstätten ist das Empordringen des intrusiven Granitmassivs anzusehen. Durch tectonische Störungen in dem darüberliegenden paläozoischen Schiefergebirge wurden die Wege geöffnet für die eruptiven Quarzporphyrgänge, welche demselben Eruptivherde entstammend, wie der Granit, also als Nachschübe desselben aufzufassen sind. Während dieser Eruptionen und als Nachwehen derselben sind dann Fluor und Bor haltende Dämpfe, aber auch mit diesen zusammen wässerige Minerallösungen aufgestiegen, wobei diese in der Hauptsache dieselben Wege wählten, wie der empordringende und sich verfestigende Quarzporphyr. Die Bildung der Zinnerzgänge scheint auch hier genetisch eng verknüpft zu sein mit den benachbarten Eruptivgesteinen und wird die Bildung ihrer Spalten wohl auch zeitlich mit denen der Quarzporphyrgänge zusammenfallen, nur sind bei der Bildung ihrer Gangausfüllung wässerige Lösungen thätig gewesen, wogegen bei dem Pseudomorphosenprocesse im Grossen, wie er in den Quarzporphyrgängen stattgefunden hat, die Pneumatolyse die Hauptrolle gespielt haben muss. Die Umwandlung der Quarzporphyrgänge erreicht ihr Maximum dort, wo die Gänge sich kreisförmig scharren; von hier aus verliert sich ihre Intensität gleichmässig nach allen Seiten hin, bis dann schliesslich in einer Entfernung von dreiviertel Kilometer von diesem Eruptionscentrum die Quarzporphyre in ihrer ursprünglichen, nicht umgewandelten Beschaffenheit vorliegen. Die aufsteigenden Dämpfe und Lösungen haben aber nicht allein die durch die Gangspalten des Quarzporphyrs vorgeschriebenen Wege gesucht und eingehalten, sondern sind auch von hier aus seitab auf Klüften und Schichtungsflächen in die Schiefer eingedrungen, auch hier die Gesteine verändernd, wenn auch nicht in einer so durchgreifenden Weise wie in den Quarzporphyren. Hierbei scheint aber dann auch noch eine Verschiedenheit in der Zusammensetzung der umwandelnden Agentien vorgelegen zu haben, den höchst auffallend ist die spärliche Zinn-

stein- und Topasführung der beeinflussten Schiefer gegenüber ihrem Reichthum an Turmalin, andererseits wieder das Vorherrschen von Topas in Vergesellschaftung mit Zinnstein in den umgewandelten Quarzporphyrgängen, verbunden mit einer offenbar erst später als wie die des Topases und Zinnsteins vor sich gegangenen Einwanderung von Turmalin. Eine Zufälligkeit scheint hier ausgeschlossen zu sein. Vielleicht zeigen folgende Beobachtungen den richtigen Weg, auf dem eine Erklärung der That-sachen zu suchen wäre: der Turmalin erscheint, wie hervorgehoben wurde, in den meisten Präparaten als das am spätesten eingewanderte Mineral. Er liegt in feinen Nadelchen auf dem Topas und Zinnstein, oder erfüllt die Hohlräume der topasirten, Zinnstein führenden Gesteine, konnte aber nirgends mit Sicherheit als gleichalterig mit Topas oder Zinnstein nachgewiesen werden. Die beiden letztgenannten Mineralien erweisen sich immer als gleichzeitig und gleichartig entstanden, denn wechselseitig hindern sie sich an ihrer vollkommenen Krystallausbildung. Turmalin findet sich an zwei vorliegenden Stufen mit Eisenspath verwachsen vor und zwar in einer solchen Weise, dass an einer gleichzeitigen Entstehung dieser beiden Mineralien nicht gezweifelt werden kann, denn einmal umgiebt der Eisenspath in vollkommen frischem, unzersetztem Zustande die scharf umrandeten, prachtvoll zonar gebauten Turmalinkrystalle, um in demselben Präparate einen skeletförmig ausgebildeten Turmalinkrystall in sich zu beherbergen. Wäre der Eisenspath das ältere von beiden Mineralien, dann hätte dieses leicht angreifbare Carbonat wohl kaum einer so intensiven Einwirkung von Bordämpfen standgehalten, wie sie stattgefunden haben muss, um den Eisenspath förmlich mit Turmalinnadeln zu durchspicken. Der Turmalin kann aber auch nicht älter sein als der Eisenspath, denn dann wäre die besagte Skeletform des Turmalins nicht möglich (Taf. XXVIII, Fig. 6). Mineralien aber, welche so innig mit einander verwachsen sind, dass sie sich sogar gegenseitig in ihrem Wachstume haben hindern können, müssen gleichzeitiger Entstehung sein; ebenso scheint es kaum denkbar, dass sie auf verschiedene Art und in verschiedener Form dem Gestein zugeführt worden sind. Wenn auch diese Beobachtungen noch äusserst lückenhaft sind und zu keinem Abschlusse führen können und sollen, so scheint doch jedenfalls die Annahme berechtigt, dass in vorliegenden Falle der Turmalin einerseits und Topas mit Zinnstein andererseits keine so verwandten und denselben Entstehungsbedingungen unterworfenen Mineralien sind, wie es bei der Erklärung der Gencsis derartiger Zinnerzlagertstätten angenommen worden ist.

Die tektonischen Störungen im Gebirge des Mt. Bischoff,

welchen die Gangspalten ihre Entstehung verdanken, haben ihr Maximum am Osthange des Berges, dort wo die Brown Face zu Tage liegt, erreicht. Hier muss das ganze Gebirge zerrüttet gewesen sein und es haben sich nicht allein die grossen, mit porphyrischem, eruptivem Materiale gefüllten Gangspalten gebildet, sondern es hat auch eine weitgehende, zu diesen Hauptspalten parallel verlaufende Spaltenaufreissung und Zertrümmerung des dazwischenliegenden Gebirges stattgefunden, wie das Beispiel des Queen lode zeigt. Nach der Lage der Hauptspalten haben diese untergeordneten Spaltensysteme und Zertrümmerungszonen sich schneiden und kreuzen müssen, so ein Netzwerk von Gangspalten und Klüften bildend, welches mit zunehmender Teufe an Mächtigkeit abnehmen musste, da die umgebenden Quarzporphyrgänge ein nach einem gemeinsamen Mittelpunkte geneigtes Einfallen haben. Diese sich kreuzenden Systeme von Gangspalten haben dann dieselbe Mineralfüllung erhalten, wie die unterhalb der Brown Face erschlossenen Zinnerzgänge, welche ihrerseits als Ausläufer dieses Stockwerkes zu betrachten sind. Von den Spalten und Klüften aus hat dann eine durchgreifende Imprägnation des ganzen zwischen den einzelnen Gangspalten liegenden Nebengesteins stattgefunden.

Ein so zerrüttetes Gebirge, wie es nach allen diesen Vorgängen den Mt. Bischoff bildete, konnte natürlich der Verwitterung und Wegführung einen nur geringen Widerstand entgegensetzen. Im Laufe der Zeiten werden dann auch beträchtliche Mengen des leicht angreifbaren Schiefermaterials zu Thale gewandert sein, wobei die jüngeren, widerstandsfähigeren Quarzporphyrgänge riffartig auswitterten und stehen blieben. Nur an der Stelle, wo heute die Brown Face liegt, sind die Schiefer z. Th. vor einer Wegführung bewahrt worden, da sie von allen Seiten, bis auf eine, von einem widerstandsfähigen Quarzporphyrwalle umgeben waren. Dafür hat hier aber eine durchgreifende Zersetzung und Eisenerhutbildung Platz gegriffen. Bis zu einer Teufe von annähernd 90 m sind alle Kiese verschwunden, an ihre Stelle sind ihre Zersetzungsproducte getreten, und nur dort, wo dieses Stockwerk nach der Tiefe zu in einige wenige derbere Zinnerzgänge übergeht, hört die Zersetzung auf. Die Porphyrgänge, welche in der Brown Face selbst angetroffen worden sind, haben früher bedeutend höher aufgeragt, haben aber in dem aufgelockerten Materiale der Brown Face keinen Halt mehr gefunden und sind in sich zusammengebrochen, so das porphyrische Material dieser Ablagerung liefernd. Noch früher hat dasselbe Schicksal auch die übrigen Quarzporphyrgänge ereilt. Als ausge-

witterte Gesteinsmauern stürzten sie schliesslich in sich zusammen und bildeten so die übrigen Trümmerlagerstätten des Mt. Bischoff. Nur dadurch scheint es erklärlich, dass sich diese Schuttablagerungen von mehreren 30 m Mächtigkeit auf einer Berglehne von 45° Neigung und darüber halten können, denn das Material einer auf einmal zusammenbrechenden Gesteinswand hält sich beim Sturz in sich selbst zusammen und rollt nicht soweit zu Thale, wie ein einzelner losgelöster Block. Die schwache Zinnerzföhrung der nahen Flusseifen findet auch hierdurch eine befriedigende Erklärung, denn das zu Thal transportirte, an Zinnerz arme Schiefermaterial konnte für sich allein keine reichen Seifenablagerungen bilden, wenn das an Zinnerz reiche, porphyrische Material fast vollständig vor einer Wegföhrung bewahrt blieb. Die theilweise Abrundung der Kanten an dem porphyrischen Schuttmaterial der Trümmerlagerstätten kann sehr wohl auch ohne einen weiten Transport erfolgt sein, denn eine auch nur wenig thalab bewegte grosse Schuttmasse hat durch ihr eigenes Gewicht eine bedeutende abschleifende Gewalt. Was die tiefer gelegenen, scheinbar einer älteren Periode angehörenden Trümmerlagerstätten anlangt, wie solche unterhalb der White Face und im Felde der Old Don Co. erschlossen worden sind, so mangeln zu einer bindenden Erklärung die nöthigen Aufschlüsse, doch scheint sich hier Material der Quarzporphyrgänge, aus einer früheren Verwitterungsperiode stammend, mit Bruchstücken von eigentlichen Zinnerzgängen gemengt zu haben, deren Ausstriche durch die ausgedehnten Trümmerlagerstätten verdeckt werden.

Blickt man jetzt zurück auf den eingangs beschriebenen Schneckenstein und seine Umgebung, so ist es überflüssig, die völlige Analogie nochmals auszuführen. Selbst die Verwitterungserscheinungen spielten sich in ähnlicher Weise ab, wie die zusammengestürzten, ausgewitterten Quarzporphyrgänge im Saubachthale und der riffartig ausgewitterte Topasbrockenfels des Schneckensteins zeigen. Alles freilich hat die Natur hier nur in einem viel kleineren Maassstabe wiederholen können, als es in den Tropen der Fall gewesen ist. Nur für die Brown Face des Mt. Bischoff fehlt eine analoge Lagerstätte des Schneckensteines, denn die wenigen sich kreuzenden Zinnerzgänge, wie sie auf Friedrich August Fundgrube und Himmelfahrt Fundgrube bebaut worden sind, können mit der Brown Face und ihrer Bildung nicht verglichen werden. Hervorzuheben wäre noch, dass zwischen den Zinnerzlagerstätten des Mt. Bischoff und denen aus der Umgebung des Schneckensteins im Verhalten von Zinnstein zu Turmalin ein recht wesentlicher Unterschied zu constatiren ist.

Während am Mt. Bischoff Zinnstein und Turmalin sich geradezu zu meiden scheiden, können von den sächsischen Lagerstätten viele Belege für das gerade Gegentheil angeführt werden. Die turmalinisirten Schiefer des Auersberges, welcher im Contactgebiet des Eibenstocker Granitmassivs liegt, sowie die nur $1\frac{1}{2}$ km vom Schneckenstein entfernt liegenden Turmalinschiefer des Kiel-Berges sind ihres Zinnerreichthums wegen sogar das Ziel bergmännischen Abbaues gewesen.

Erklärung der Tafel XXVII.

Figur 1. Pseudomorphose von Zinnstein nach Feldspath im topasirten Quarzporphyr.

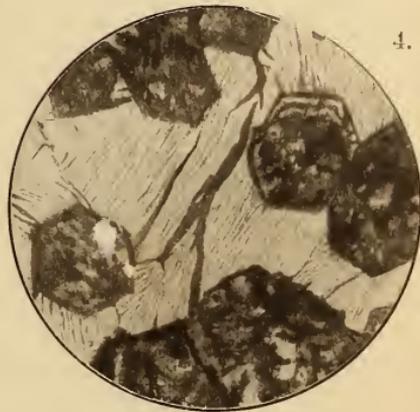
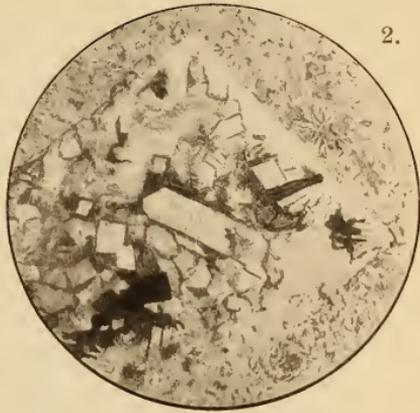
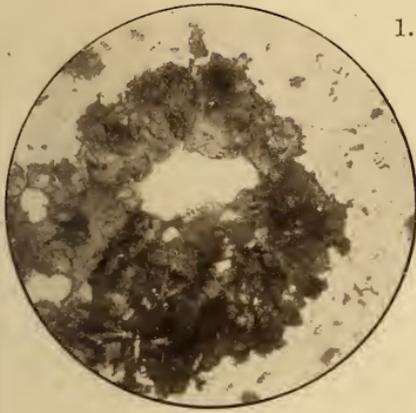
Figur 2. Pseudomorphose nach Feldspath, bestehend aus Topas, Quarz, Flussspath und Zinnstein im topasirten Quarzporphyr (bei gekreuzten Nicols).

Figur 3. Radialstrahliger Topas mit zonar gebautem Zinnstein, welcher ein helles, mittleres Kreuz zeigt, in einem topasirten Quarzporphyr.

Figur 4. Pseudomorphosen von Zinnstein nach Quarz im Pyrophyllit des North Valley lode.

Figur 5. Topas in basischen Schnitten und Zinnstein in einem topasirten Quarzporphyr.

Figur 6. Topassonnen mit zonar gebautem Zinnstein in einem topasirten Quarzporphyr.



Erklärung der Tafel XXVIII.

Figur 1. Turmalinsonne mit einem turmalinisirten Quarzite.

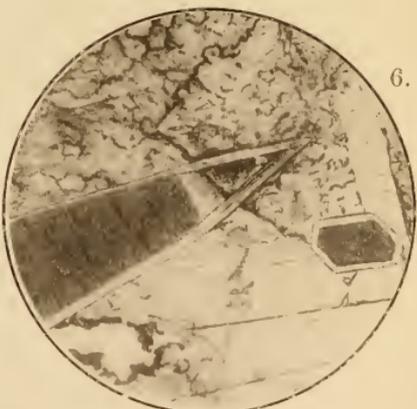
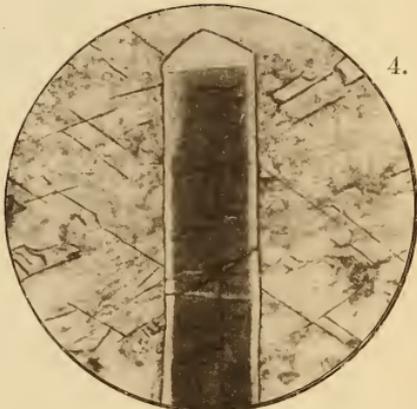
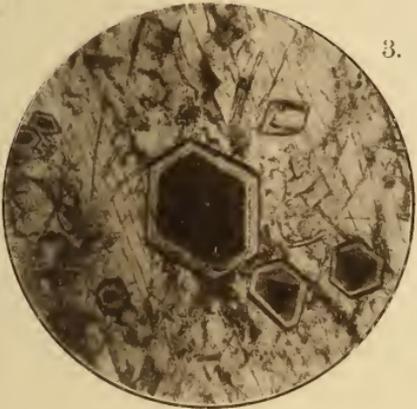
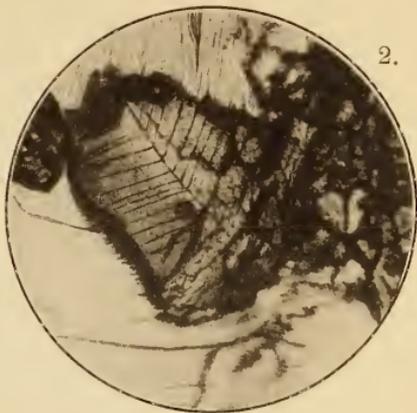
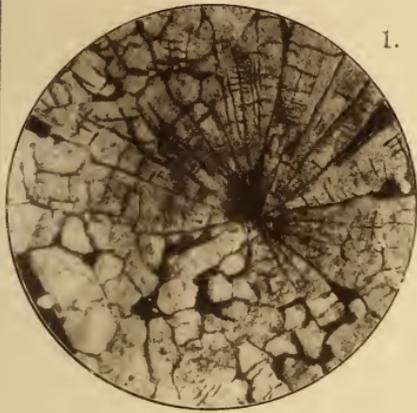
Figur 2. Zinnstein mit sehr deutlicher Spaltbarkeit im Pyrophyllit des North Valley lode.

Figur 3. Zonar gebaute Turmaline in Eisenspath (basische Schnitte).

Figur 4. Zonar gebauter Turmalinkrystall in Eisenspath (prismatischer Schnitt).

Figur 5. Beginnende Turmalinisirung eines Quarzites (bei gekreuzten Nicols).

Figur 6. Zonar gebauter und skelettförmig entwickelter Turmalinkrystall in Eisenspath (prismatischer Schnitt).



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1899

Band/Volume: [51](#)

Autor(en)/Author(s):

Artikel/Article: [5. Die Zinnerzlagerstätten des Mount Bischoff in Tasmanien. 431-464](#)