©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at

Das Vorkommen von Cordierit und Cordierit-Gesteinen bei Linz

und ein Vergleich mit den diesbezüglichen Vorkommnissen im Bayerischen Wald

nebst einer

Erklärung ihrer Entstehungsweise.

Von

Rud. Handmann S. J.

©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at

©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at

Die verschiedenen Arten von Cordierit und Cordieritgesteinen sind zweifelsohne zu den interessantesten Mineralien, beziehungsweise Gesteinen zu rechnen. Daß das diesbezügliche Vorkommen bei Linz keineswegs ein bloß untergeordnetes ist, werden nachfolgende Auseinandersetzungen zeigen. In denselben soll zunächst das Vorkommen von Cordierit und der betreffenden Gesteinstypen dargelegt und hierauf nach Schilderung der Verhältnisse im fast angrenzenden Bayerischen Wald (nach den Beobachtungen und Untersuchungen Dr. *Gümbels*) die Cordieritgesteine beider Lokalitäten in Vergleich gezogen werden. Da in neuester Zeit Universitäts-Professor Doktor *E. Weinschenk* die petrographischen und geologischen Verhältnisse des Bayerischen Waldes einer genaueren Prüfung unterworfen und auf Grund seiner Untersuchungen eine Erklärung für die Entstehungsweise der Cordieritgesteine des Bayerischen Waldes gegeben, so sollen auch diese Untersuchungen hier eingehender gewürdigt und im Anschlusse daran die Genesis der betreffenden Linzer Gesteine besprochen werden.

Bei diesen Auseinandersetzungen wurde vor allem andern auf die makroskopisch-petrographische Beschaffenheit der Gesteine Rücksicht genommen, dieselben wurden aber auch einer mikroskopischen Prüfung unterzogen und sind die Resultate derselben gelegentlich verwertet worden. Die beigegebenen mikroskopischen Abbildungen einiger Dünnschliffe zeigen die Mikrostruktur der im Texte besprochenen Cordieritgesteine des Kürnberger Waldes.

1. Allgemeines Vorkommen von Cordierit in Oberösterreich (außer Linz).

Das Vorkommen von *Cordierit* (Dichroit) in den Gesteinen von Oberösterreich erwähnt bereits Herr Direktor *J. Commenda* in seiner Übersicht der Mineralien Oberösterreichs[1]), und zwar findet sich

[1]) *J. Commenda,* Übersicht der Mineralien Oberösterreichs. Separatabdruck aus dem 35. Jahresberichte des k. k. Staatsgymnasiums zu Linz, Wien 1886, Komm. von Pichlers Witwe & Sohn, S. 9.

©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at

derselbe nach einer zitierten Angabe von *C. W. Gümbel*[1]) „fein verteilt in manchen Granit- und Gneisgesteinen des Mühlviertels, so in einem Zuge, welcher zwischen der Großen und Kleinen Mühl hinstreicht".

Desgleichen streicht ihm zufolge „ein Zug von Gneis, der durch die Beimengung von *Dichroit* und anderen Mineralien ausgezeichnet ist und von ihm *Dichroitgneis* genannt wird, von Passau an das ganze linke Donauufer bis zur Landesgrenze und mit ergiebigen Graphitlagern bereichert über die Grenze von Wegscheid gegen *Kollerschlag* und *Peilstein*".[2]) Herr Direktor *Commenda*[3]) fand auch Zersetzungsprodukte von Cordierit in *Aschach*.

Bei der Tiefbohrung in *Wels* wurde der Schlier unterteuft und in beiläufig 1000 *m* Tiefe Cordieritgestein angebohrt. (Siehe unten.) Dies scheint darauf hinzuweisen, daß derartige Gesteine in Oberösterreich wahrscheinlich eine ziemlich ausgedehnte Verbreitung besitzen.

2. Das Cordieritvorkommen bei Linz.

Was das Cordieritvorkommen bei *Linz* betrifft, so wird ebenfalls schon von Herrn Direktor *Commenda*[4]) Linz als Fundort von Dichroit (Cordierit) angegeben — nach brieflichen Mitteilungen des Herrn P. *Fr. Resch* S. J.

Auf letzteres Vorkommen durch Herrn Professor Dr. *H. Graber* aufmerksam gemacht, erschien dem Verfasser gegenwärtiger Zusammenstellungen der Gegenstand von weiterem Interesse; ich suchte deshalb das Vorkommen von Cordierit bei Linz noch genauer zu verfolgen.

Bei Durchmusterung der Mineralien und Gesteine des naturhistorischen Museums auf dem Freinberg bei Linz fanden sich einige kleinere Stücke von Cordierit mit Etiketten aus der Hand des P. *Resch* (1884), sowie ein größeres Stück, das seinerzeit P. *L. Cornet* S. J. als „Cordieritgneis" in die Sammlung eingereiht. Die Funde stammen aus den Steinbrüchen bei Margarethen und der sogenannten „Anschlußmauer".

---

[1]) *C. W. Gümbel,* Geognostische Beschreibung des ostbayerischen Grenzgebietes oder des Bayerischen und Oberpfälzer Waldgebirges, Gotha 1868, Perthes, S. 236.

[2]) *J. Commenda,* Materialien zur Orographie und Geognosie des Mühlviertels, Linz 1884, S. 15: Bei einem Begehen der Strecke Peilstein—Julbach fand ich selbst nur gewöhnlichen Granit oder Gneis und nur einmal schien ein Block am Wege an Cordieritfels zu erinnern.

[3]) Nach mündlichen Mitteilungen.

[4]) *J. Commenda,* Übersicht etc., S. 9 (S. 34).

©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at

Ein weiteres Nachforschen ergab nun ein teilweise sehr häufiges Vorkommen von Cordierit und Cordieritgesteinen bei Linz mit anderen sehr interessanten Begleitmineralien.

Die Farbe des Cordierits — um hier in Kürze alle Beobachtungen zusammenzufassen — ist meist bläulichgrau, bei einigen frischeren Exemplaren blau bis schwärzlichblau und violett; die pinitisierten zeigen eine grünliche Farbe.

Das Mineral erscheint entweder derb oder in mehr oder weniger abgerundeten Körnern; selten finden sich Kristallflächen. Die Kristalle sind meist klein, nur in einem grobkörnigen Gestein fanden sich größere, 1 bis 2 *cm* lange Kristalle (Pinit), in einem andern ein etwa 3 *cm* langer Kristall von bläulicher Farbe. Bisweilen sind derartige (pinitisierte) Kristallbildungen weich, blätterig und chloritähnlich; daneben kommen auch (in demselben Gestein) große goldgelbe Glimmersäulen vor, die vielleicht ebenfalls (wie der Gigantolith) als eine Metamorphose nach Cordierit erklärt werden können. Einmal fand sich ein Cordieritkristall von weißlicher Farbe — ein Prisma mit der basischen Endfläche darstellend, welche Form sich im polarisierten Lichte als ein *Durchkreuzungsdrilling* erweist.[1])

3. Die Cordieritgesteine bei Linz.

Die Cordieritgesteine der Linzer Gegend gehören den bisherigen Nachforschungen zufolge dem petrographisch als „Gneis" bezeichneten Gebirgszuge am rechten Ufer der Donau an und es kann insbesondere der Gebirgsstock des *Kürnberger Waldes*[2]) als derjenige angesehen werden, wo sich hauptsächlich Cordieritgesteine zwischen Graniten eingelagert finden.[3])

Was die *Gesteinstypen* betrifft, so weisen die Cordieritgesteine von Linz, ähnlich wie anderwärts, einen verschiedenen geognostisch-petrographischen Charakter auf. Man kann folgende *Haupttypen*[4]) unterscheiden:

---

[1]) Vgl. Dr. *Weinschenk*, Die gesteinsbildenden Mineralien, Freiburg 1901, S. 124.

[2]) Unter „*Kürnberg*" oder auch „*Kürnberger Wald*" verstehen wir den ganzen Gebirgszug von Margarethen bis Wilhering, der einerseits zwischen der *Donau* und anderseits dem *Mühlbache* (von Dörnbach bis Wilhering) liegt.

[3]) Die Cordieritgesteine des „Kürnberger Waldes" scheinen sich in der Tiefe gegen *Wels* hinzuziehen. Einige Bohrproben, die mir zur Besichtigung vorlagen, weisen auf den hier angeführten Typus 1 und 2 (Cordierithornfels etc. mit Kies) hin.

[4]) Zur weiteren und eigentlichen Begründung derselben vergleiche man die späteren Erörterungen, sowie die beigegebenen Tafeln.

©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at

Erster Typus. Der körnige, graublaue bis bläuliche oder auch blaue Cordierit ist mit mehr oder weniger Quarz gemengt, ohne Glimmer. Das Gestein hat eine etwas glasige Beschaffenheit, ist sehr fest und besitzt eine dunkle Farbe mit einem grünlichen Anstrich.

Dieser Typus ist *Cordierithornfels* in *granitischer* Ausbildung (granitischer Cordierithornfels), weist jedoch auch auf *Cordieritgranit* hin. Diese granitische Ausbildung tritt teils grob-, teils feinkörnig auf.

Nicht selten findet sich in diesem Gesteinstypus *Graphit* vor, bisweilen in *radialförmiger* Gruppierung; seltener tritt eine ganze, 1 bis 2 *cm* dicke Graphitlage auf, welche dann oft eine holzähnliche Struktur aufweist. Dieser größere Graphitgehalt findet sich (einer Angabe nach) in den tieferliegenden Partien.

Andere Begleitmineralien (in den Cordieritgesteinen oder in den damit in Verbindung stehenden Nebengesteinen) sind: *Magnetkies, Hornblende, trikliner Feldspat* (grünlich bis bläulich); auch fand sich mit diesem Gesteinstypus verbunden *körniger Kalzit* und letzterer mit *Tremolit* und einigen Einschlüssen kleiner Kristalle, die noch einer näheren Bestimmung unterzogen werden müssen. Größere angrenzende Quarzpartien (grünlich etc.) enthalten nicht selten *Graphit* (bisweilen ebenfalls mit radialförmiger Ausbildung). Auch in dem soeben erwähnten Kalzit finden sich Einlagerungen von *Graphit.*

Dieser interessante granitische Typus findet sich als eine nicht so häufig vorkommende Bildung in den Graniten, beziehungsweise „Gneisen" von Margarethen.

Zweiter Typus. Der erste Typus von granitischem Cordierithornfels nimmt reichlich *dunklen Glimmer* (Biotit) auf und wird *„gneisartig".*

Man kann diesen Typus im allgemeinen als *glimmerreichen Cordierithornfels* bezeichnen und er kann als ein Übergang von Granit (oder Gneis) zu Cordierithornfels oder auch umgekehrt betrachtet werden; anderseits zeigt er Übergänge zum *dritten Typus.* Die Cordieritkörner sind meist bläulichgrau, von einem geflossenen, fettquarzähnlichen Aussehen. Bisweilen kommen frischere von bläulicher Farbe vor.

Dieser Typus findet sich wie der erste besonders in den Steinbrüchen von Margarethen bei Linz, jedoch auch in dem bei der „Anschlußmauer". Bei letzterer trifft man auch *granatführende* Gesteine an. Dieser Typus wird gewöhnlich als *„Cordieritgneis"* bezeichnet und ist wohl einer der häufigsten Typen dieser Art.

©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at

Es verdient bemerkt zu werden, daß manche Gesteinsstücke dieses Typus an den Grenzflächen mit *Blätterkalk* belegt sind, in welchem häufig *Pyrit* erscheint, während die Stücke inwendig von *Magnetkies* durchsetzt sind.

Dritter Typus: Granit mit mehr oder weniger Cordierit.

Der Cordierit ist von bläulicher bis violblauer Farbe; nebst dunklem, aber spärlich vertretenem *Glimmer* finden sich mehr oder weniger reichlich *einzelne kristallinische Graphitblättchen* eingespreut, ebenso auch *Granatkörner* (Almandin); bisweilen tritt *Sillimanit* (Fibrolith) dazu; nicht selten sind ferner grünliche bis bläuliche Partien einer hornfelsähnlichen Masse eingelagert.

Dieser Typus „Granit mit Cordierit" muß jedoch in *zwei wesentlich* voneinander verschiedene Arten getrennt werden, nämlich 1. in eigentlichen *Cordieritgranit*, d. i. *Granit* (oder *Pegmatit*) mit mehr oder weniger deutlich ausgeschiedenen *Cordieritkristallen* (meist pinitisiert) und 2. in *Cordierithornfels mit Granit*. Letztere Art ist ein Gemisch von Cordierithornfels und Granit. Der eigentliche Cordieritgranit enthält bisweilen Granaten, ist jedoch (als solcher) frei von Sillimanit und Graphit; letztere sind charakteristische akzessorische Bestandteile der zweiten Art.

Cordieritgranit (Pegmatit) findet sich in der Nähe der Anschlußmauer (Steinbruch und in weiterer Entfernung); die zweite Art ebendaselbst, aber nur dort, wo der folgende vierte Typus auftritt.

Vierter Typus. Der Gehalt an *Sillimanit* nimmt zu, so daß das Gestein mehr oder weniger *schieferig* wird: *Schieferiger Cordierithornfels.*

Der *Sillimanit* ist von faseriger Struktur (Fibrolith) und von weißlicher Farbe; häufig ist derselbe mit Cordierit verwachsen und sind die Gesteinspartien auch nicht selten gewunden und gefaltet. *Almandin* und *Graphitblättchen* treten wie beim vorliegenden 3. Typus (2. Art) auf.

Dieser Typus (mit der 2. Art des 3. Typus) scheint sich nur auf einen zwischen Granit liegenden Stock zu beschränken, der etwas entfernter von der „Anschlußmauer" sich befindet; er tritt aber hier äußerst charakteristisch auf und kann als Muster metamorpher Gesteine aufgestellt werden. Wir werden deshalb auch später auf diese Verhältnisse zurückkommen und dabei auch manche andere Einzelheiten derselben zur Sprache bringen.

Die *Mikrostruktur* dieser Gesteinstypen ist aus den unten beigegebenen Tafeln ersichtlich und verweisen wir hier auf die Erklärungen derselben, sowie auf die im Verlaufe dieser Arbeit vorkommenden Ausführungen.

©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at

4. Das Vorkommen von Cordieritgesteinen im Bayerischen Wald.

(Nach den Beobachtungen und Untersuchungen Dr. *C. W. Gümbels.*)

Es wurde schon oben (unter 1) eines Gebirgszuges mit Cordieritgesteinen erwähnt, der sich von Bayern über die oberösterreichische Grenze erstreckt und so dem Gebiete des Kürnberger Waldes nahe kommt. Dies bestimmte uns, auch die Verhältnisse des Bayerischen Waldes in den Kreis unserer Erörterungen zu ziehen, zumal in bezug auf dies berühmt gewordene Bayerische Waldgebirge von Dr. *Gümbel* und neuerdings auch von Dr. *Weinschenk* uns gründliche Untersuchungen vorliegen, aus welchen sich nicht unwichtige Folgerungen auch für die Cordieritgesteine von Linz ergeben und die zum besseren Verständnisse dieser interessanten Gesteinstypen überhaupt nicht wenig beizutragen imstande sind.

Es erschien uns hier zweckdienlich, zuerst die Untersuchungen und Ansichten Dr. *Gümbels* darzulegen und später dieselben durch die Dr. *Weinschenks* zu ergänzen.

Nach Dr. *Gümbel*[1]) ist der *„Dichroitgneis"* im Bayerischen Wald eine ebenso ausgezeichnete wie weitverbreitete Gesteinsart; dieselbe ist, wie der Name besagt, durch Beimengungen von *Dichroit* (Cordierit) oder von demselben entstammenden Mineralien charakterisiert und schließt sich dem allgemeinen Habitus nach an den (von Gümbel) aufgestellten *Körnel- und Schuppengneis* an, in welche sie auch streichend zu verlaufen pflegt.

Als *Typus* dieser Gesteinsvarietät betrachtet Gümbel ein *körnig-streifiges* Gestein, welches aus wechselnden Lagen von körnigen, an Feldspat und Quarz reichen Streifen und von feinschuppigen, glimmerreichen Lamellen zusammengesetzt und seltener als eine ziemlich gleichförmig gemengte mittelkörnige, granitartige Felsart entwickelt ist.

Den wesentlichen Gemengteilen des Gneises gesellen sich bei dieser Varietät in putzen- oder knollenartigen, selten vollkommen auskristallisierten Partien, welche ganz nach Art des Quarzes auftreten, der *Dichroit* in fast steter Begleitung von *Almandin* (Eisenongranat) und einem aspasiolithartigen Mineral oder von den diesem verwandten Mineralien bei.[2])

---

[1]) Dr. *C. W. Gümbel,* Geognostische Beschreibung des ostbayerischen Grenzgebirges oder des Bayerischen und Oberpfälzer Waldgebirges etc., S. 236 ff.

[2]) Dr. *Gümbel* bringt (a. a. O. S. 237) einen Naturselbstdruck von *Dichroitgneis,* wobei die kleineren rundlichen Flecken die eingemengten *Granaten,* die größeren rundlichen Flecken den *Dichroit* und die zackigen in die Länge gezogenen Partien den *Quarz* darstellen.

©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at

Die Hauptfeldspatart dieses typischen Dichroitgneises ist *Orthoklas*[1]) und nur untergeordnet tritt *trikliner* Feldspat hinzu; letzterer ist besonders in dem cordieritführenden Gestein des Vorderen Waldes und Donaugebirges ziemlich konstant.

Der zweite Hauptbestandteil ist brauner, sehr intensiv gefärbter *Magnesiaglimmer,* der in der Regel deutlich „schuppig" ist („Schuppengneis"); neben diesem dunkelfarbigen Magnesiaglimmer kommt auch im Dichroitgneis, aber meist spärlich, *silberweißer,* optisch einachsiger Glimmer vor.

Der dritte wesentliche Gemengteil des „Dichroitgneises", *Quarz,* bietet in der Regel keine Eigentümlichkeiten bei seinem Vorkommen in diesem Gestein. Nur nimmt er bisweilen (wie auf den Kieslagerstätten von Bodenmais) die Beschaffenheit des *Fettquarzes* an und bricht in kleinen rundlichen Körnchen oder auch in mehr oder weniger ausgebildeten Kristallen, deren Außenflächen ein geschmolzenes Aussehen (wie schmelzende Eiskörner) aufweisen. Nach Gümbel dürften jedoch viele für Fettquarz angesehene Stücke (namentlich Kristalle) farblosem Dichroit angehören.

Zu diesen Hauptbestandteilen des Gneises gesellt sich im „Dichroitgneis" als charakteristischer akzessorischer Bestandteil der *Dichroit* oder *Cordierit.* Seine Färbung ist gewöhnlich dichroitisch *grau* und *blau,* jedoch häufig auch farblos (quarzähnlich). Er bricht meist in engster Verbindung mit Quarz oder Feldspat in rundlichen größeren oder kleineren Körnern von einem geflossenen Aussehen. Zuweilen findet er sich in so großen derben Partien mit mehr oder weniger Quarz, Orthoklas und Granat innigst gemengt, daß dadurch der sogenannte *Dichroitfels* entsteht; derselbe besitzt jedoch im Bayerischen Wald nur eine ganz lokale Ausbreitung und geht in typischen „Dichroitgneis" über. Die Dichroitkörner sind meist mit einer grünlichen weichen Schicht überkleidet — einem Umwandlungsprodukte des Dichroits (Pinit).[2])

Neben Dichroit bricht im typischen Dichroitgneis des Bayerischen Waldes weist auch *Almandin* in stets rötlich gefärbten, rundlichen

[1]) Neben dem hellfarbigen Orthoklas tritt auch eine intensiv *spangrüne* Feldspatart auf, die nach Dr. *Gümbel* (a. a. O. S. 238) wahrscheinlich Breithaupts *Mikroklin* angehört. Eine andere *lauchgrüne* Art scheint ihm zufolge *trikliner* Feldspat zu sein. Spangrüner Feldspat (Mikroklin) findet sich vorzüglich am Silberberg bei Bodenmais in Bayern (siehe unten). — *Mikroklin* wird bekanntlich gegenwärtig nach den Untersuchungen von Descloiseaux als *triklin* angesehen, wenn auch sonst als *mimetisch monoklin* bezeichnet. Er ist durch seine ausgezeichnete Gitterstruktur erkenntlich.

[2]) Vgl. *Gümbel,* a. a. O. S. 242 f.

©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at

Körnern. Der Granat kommt jedoch nicht überall und regelmäßig, selbst nicht im typischen Dichroitgneis des Hinteren Waldes und bei Passau vor, ja in dem oberen Teile des Vorderen Waldes scheint er im Dichroitgneis fast ganz zu fehlen. Nicht selten mengt sich auch im Dichroitgneis in welligen Lamellen *Faserkiesel* (Buchholzit)[1]) bei.

Auch *Andalusit* ist nach Gümbel eine nicht seltene Beimengung im Dichroitgneis, obwohl seine häufigste Fundstätte der Glimmerschiefer ist. (Siehe unten.)

Hornblende u. a. (Strahlstein, Anthophyllit, Asbest) fehlen selten ganz; auch *Turmalin* ist im Dichroitgneis ein häufiger Begleiter des Quarzes, sobald derselbe in linsenförmigen Massen ausscheidet.

Über das Vorkommen von *Graphit* bemerkt Dr. *Gümbel*[2]) nachfolgendes: „Eine der bemerkenswertesten Beimengungen des Gneises ist der *Graphit*, welcher, wie wohl sehr selten, auch im Dichroitgneise von Bodenmais vorkommt. Hier erscheint der Graphit streifenweise in den quarz- und feldspatreicheren Lamellen neben Dichroit und Granaten an der Stelle des braunen einachsigen Glimmers. Besonders deutlich ist diese Stellvertretung an den Granatausscheidungen, welche sehr häufig von dichten Glimmerschuppen eingehüllt zu werden pflegen. Genau in gleicher Weise bedeckt hier der *Graphit* die Oberfläche der Granate. In den von Graphit durchzogenen Partien bemerkt man nur untergeordnet Glimmer; oft scheint er darin ganz zu fehlen. Wo jedoch glimmerführende und graphithaltige Streifchen sich begrenzen, kann man die Beobachtung machen, daß Glimmerputzen teilweise durch Graphit ersetzt sind, sowie daß Glimmer- und Graphitsubstanz ineinander überzugehen scheinen. Ich konnte Glimmerschüppchen loslösen, die mit *Graphitteilchen* noch zusammenhingen, gleichsam als sei der *Graphit* nicht bloß Stellvertreter, sondern Ersatz des Glimmers — eine Pseudomorphose desselben.“ Beobachtet man die *Graphitschüppchen* unter einer guten Lupe oder unter dem Mikroskop, so bemerkt man auf ihrer Oberfläche eine *Facettierung* mit zahlreichen glatten, spiegelnden Kristallflächen, die unter ein- und ausspringenden Winkeln sich aneinander anschließen — nach Dr. Gümbel ein Beweis, daß „der Graphit eine selbständige kristallinische Ausscheidung ist“. Derselbe Geognost[3]) macht hier auch darauf aufmerksam, daß das Vorkommen von *graphithaltigem* Gestein überhaupt nicht ohne Beziehung zu der

---

[1]) Sillimanit, Fibrolith.
[2]) A. a. O. S. 245.
[3]) A. a. O. S. 247.

©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at

Nachbarschaft von *körnigem Kalke* sei; der körnige Kalk des Urgebirges umschließe in der Regel größere oder geringere Massen von *Graphit.*

Die *Urkalklager*, die im gleichen Gebirgszuge mit *Graphitgneis* in der Gegend von Passau und in nächster Nähe des Graphits bekannt sind, machen ebensowenig wie jene im Fichtelgebirge bei Wunsiedel eine Ausnahme von dieser allgemeinen Vergesellschaftung. Es sei daher denkbar, daß der Kohlenstoff, welcher die Kohlensäure des Kalkes lieferte, auch bei der Bildung des Graphits beteiligt gewesen.

Schließlich kommen im Dichroitgneis auch Erzeinlagerungen, besonders Schwefelmetalle vor, am häufigsten *Magnet-* und *Schwefelkies, Kupferkies, Zinkblende, Bleiglanz, Magneteisen, Titaneisen, Kreittonit* (Zinkspinell) und *Zinnerz* neben anderen sekundären Bildungen. Als Hauptrepräsentant dieser Erzeinlagerung kann die Kiesellagerstätte am Silberberg bei Bodenmais gelten.[1])

Außer dem oben angeführten typischen Dichroitgneis unterscheidet Dr. Gümbel auch noch andere Arten, wie denn überhaupt ihm zufolge der Dichroitgneis eine ganze große *Reihe von Gesteinsvarietäten* aufweist.[2]) Unter diesen können für unseren Zweck nachfolgende hervorgehoben werden:

a) Der Almandin fehlt, die Struktur ist eine gleichmäßig körnige (Anschluß an „Körnelgneis") und nähert sich der des Granits; der *Cordieritgehalt* ist noch ziemlich häufig. Diese Varietät verbreitet sich hauptsächlich im Vorderen Walde längs der Donau. Diesen dichroithaltigen granitartigen „Gneis" nennt daher Gümbel zum Unterschied von den normalen des Hinteren Waldes *„Vorderwaldgneis"*. Es gibt Übergänge ohne Dichroit, die aber sonst den Normaltypus aufweisen (Übergangsform in Körnelgneis).

b) Bei einer anderen Varietät sind in einer anscheinend gleichförmigen dichten Grundmasse porphyrartig zahlreiche Partien von Feldspat, Dichroit, Quarz und Granat ausgeschieden; der Glimmer tritt fast ganz zurück. Er ist dem von *H. Fischer* aufgestellten *Kinzigit*[3]) ähnlich (Schenkenzell im Schwarzwald etc.), ohne jedoch

[1]) *Gümbel*, a. a. O. S. 248 ff. (Siehe unten.)

[2]) *Gümbel*, a. a. O. S. 263 ff.

[3]) Nach *H. Rosenbusch* (Elemente der Gesteinslehre, 2. Aufl., Stuttgart 1901, S. 496) sind die *Kinzigite* sehr granatreiche, meistens quarzarme „Paragneise" von sehr wechselnder Zusammensetzung mit hohem Gehalt an *dunklem Glimmer*, dem hie und da *farbloser Glimmer* beigemengt ist, akzessorischem *Cordierit, Sillimanit*, auch Spinell und selten mit herrschendem Kalifeldspat (auch Mikroklin), weit öfter mit herrschendem *Plagioklas* (Oligoklas), stets *graphithaltig* und oft *graphitreich.*

©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at

die Selbständigkeit eines eigentlichen Gesteins zu erhalten. Gümbel bezeichnet diese Modifikation als *porphyrähnlichen Dichroitgneis.*[1]) Diese Varietät ist auf den Hinterwaldzug beschränkt.

c) Eine dritte Gesteinsbildung, die auch nicht selbständig auftritt und im Dichroitgneis nur mehr oder weniger große Ausscheidungen aufweist, kann als *Dichroitfels* unterschieden werden, der auch schon oben erwähnt worden. Derselbe besteht in vorwaltender Menge aus Quarz und Dichroit (zum Teil Pinit), mit Granat, Feldspat und wenig Glimmer. Das Gestein hat meist eine dunkle Färbung und geht in normalen Dichroitgneis über.

Es soll später dargelegt werden, inwieweit diese von Dr. *Gümbel* dargelegten Ansichten, besonders in bezug auf „Dichroitgneis" berichtigt werden müssen.

5. Vergleich der Cordieritgesteine des Bayerischen Waldes mit den diesbezüglichen Gesteinstypen der Linzer Gegend, insbesondere des Kürnberger Waldes.

Aus dieser naturhistorischen Schilderung der Cordieritgesteine des Bayerischen Waldes ergibt sich eine große Ähnlichkeit mit den Cordieritgesteinen der Linzer Gegend, insbesondere des Kürnberger Waldes, so daß, auch abgesehen von der nicht so großen Entfernung beider Gebirgszüge, an einem genetischen Zusammenhang derselben nicht gezweifelt werden kann.

Uns liegt eine ziemlich reiche Suite von Cordieritgesteinen des Bayerischen Waldes, insbesondere vom Silberberg bei Bodenmais vor, die wir durch eine besondere Güte der königlich bayerischen Hüttenverwaltung in Bodenmais erhielten, und es sei dafür an dieser Stelle der wärmste Dank ausgesprochen. Eine noch größere Anzahl verschiedener Cordieritgesteine der Linzer Gegend hat der Verfasser selbst gesammelt.

Vergleicht man die Gesteinsarten beider Lokalitäten — des Bayerischen Waldes (Silberberg) und der Linzer Gegend (Kürnberger Wald) — miteinander, so müssen besonders einige Typen für ganz *identische* Bildungen erklärt werden. Wir kommen später im besonderen darauf zurück. Um hier zunächst einige Unterschiede hervorzuheben, so sind im allgemeinen die uns vorliegenden Handstücke von Bodenmais frischer und enthalten auch vielfach Cordierit in frischem Bruch mit schönen dichroitisch blauen Farben; bisweilen finden sich ausgebildete Kristallsäulen. Diese Gesteine entstammen

[1]) *Gümbel*, a. a. O. S. 265.

©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at

aber auch einer größeren Tiefe des Bergbaues am Silberberg (einer Angabe nach aus etwa 170 *m* Tiefe), während die Linzer Exemplare entweder an der Oberfläche oder doch nur in den wenig in die Tiefe gehenden Steinbrüchen des Kürnberger Reviers gesammelt werden konnten. (Nur selten befinden sich darunter ganz frische Exemplare und es gehören diese meist dem Typus 1 an.) Es dürfte jedoch kein Zweifel bestehen, daß sich auch bei Linz Cordieritgesteine in einem noch frischen Zustande auffinden ließen, wenn in größere Tiefen gegraben würde.[1])

Die Cordieritgesteine vom Silberberg erscheinen ferner (in Übereinstimmung mit einer diesbezüglichen Mitteilung der königlichen Bergverwaltung in Bodenmais) im allgemeinen mehr von *massiver* Struktur als die von Linz, welch letztere besonders in einigen Varietäten wieder eine mehr *schieferige* Struktur aufweisen; damit stimmt überein, daß am Silberberg Cordieritgesteine mit vielem Glimmer nicht anzutreffen sind[2]), während einige Varietäten der Linzer Gesteine sehr *glimmerreich* sich erweisen.

Ein Hauptunterschied der Gesteinsformen beider Lokalitäten besteht in dem reichen *Erzgehalt* (Magnetkies etc.) der Gesteine von Silberberg[3]) denjenigen von Linz gegenüber, die nur untergeordnet und in einigen Varietäten von Erz durchsetzt sind, dagegen durch einen bisweilen sehr reichen *Graphitgehalt* sich auszeichnen, während *Graphit* in den Cordieritgesteinen am Silberberg nicht oder doch sehr selten anzutreffen ist. Hier ist im allgemeinen der *Graphit* durch Erz vertreten, welches nicht selten auch in sehr kleinen

---

[1]) Die obenerwähnten Proben der Tiefbohrungen von Wels (aus etwa 1000 *m* Tiefe) zeigen zwar (den Bohrstückchen zufolge, die mir vorlagen) auch keine große Frische des Gesteins. Die betreffenden Cordieritgesteine setzen aber auch erst in dieser Tiefe ein, so daß die diesbezüglichen Proben wohl nur den obersten Schichten derselben entstammen, abgesehen von der hohen Überlagerung des Schliers, beziehungsweise der marinen Sedimente, die auch auf die unterteufenden Schichten einen entsprechenden Einfluß werden ausgeübt haben. — Übrigens kann hier bemerkt werden, daß einer diesbezüglichen Mitteilung zufolge die Arbeiten am Silberberg mehr im Erzlager selbst sich bewegen, während die typischen Cordieritgesteine mehrere Meter im Hangenden oder Liegenden der Erze anzutreffen sind; bisweilen finden sich jedoch auch Cordierite in der Erzmasse selbst auskristallisiert vor.

[2]) Einer weiteren Mitteilung zufolge kommen die Cordieritgesteine am Silberberg und Umgebung *mit vielem Glimmer* nicht vor; gleichwohl stehen besonders bei Verdrückungen und Quetschungen des Gesteins nicht selten abnorme Glimmergesteine an, denen auch Cordierit beigemengt ist; im allgemeinen überwiegt hier die granitische und hornfelsartige Struktur.

[3]) Einzelne, selbst größere Handstücke zeigen fast nur Magnetkies.

©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at

Partien das Gestein bereichert und so an das Vorkommen des Graphits in den Cordieritgesteinen der Linzer Gegend erinnert.

Da der Graphitgehalt der Linzer Gesteine als charakteristisch hervorgehoben werden kann, so soll hier dieser Gegenstand noch eingehender besprochen werden.

Nach *H. Rosenbusch*[1]) enthalten die „Cordieritgneise" „stets auch Sillimanit, oft Granat, auch Epidot und *sehr oft Graphit*". Der Gehalt an Graphit ist wohl sehr variierend. Nach Dr. *Gümbel* kommt Graphit, wie oben schon bemerkt worden, im „Dichroitgneis" von Bodenmais *„sehr selten"* vor. Dr. *Weinschenk*, welcher die Gesteine des Silberberges einer genauen Untersuchung unterzogen, schreibt darüber folgendes[2]): „Mir ist das Mineral in dieser Form (Imprägnation der Gneise) am Silberberg *nicht bekannt* geworden; dagegen liegt mir ein anders beschaffenes Vorkommen desselben vor; ein Haufwerk größerer Graphitblättchen ist eingewachsen in einem frischen, ziemlich stark mit Erz imprägnierten Gneis. Eigentümlich ist die Farbe desselben, die rötlichbleigrau erscheint, so daß man zuerst *Molybdänglanz* vor sich zu haben glaubt; ebenso lichte Farben finden sich z. B. auch an einzelnen großblättrigen Graphiten von *Ceylon.*"[3]) Ein anderes Vorkommen als dieses vereinzelte scheint Dr. Weinschenk unbekannt zu sein. Auch nach einer brieflichen Mitteilung der königlichen Hüttenverwaltung in Bodenmais ist ein anderwärtiges Vorkommen von Graphit in den Cordieritgesteinen am Silberberg nicht bekannt.

Der große Graphitgehalt der Gesteine des Kürnberger Waldes, welche sonst denen vom Silberberg sehr ähnlich erscheinen, muß daher als eine besondere Eigentümlichkeit derselben, beziehungsweise als ein charakteristischer Hauptunterschied zwischen beiden Gesteinstypen betrachtet werden.[4])

[1]) *H. Rosenbusch*, Elemente der Gesteinslehre, 2. Aufl., S. 496.

[2]) Dr. *E. Weinschenk*, „Die Kieslagerstätte im Silberberg bei Bodenmais" in: Abhandl. der königl. bayer. Akad. d. Wiss. II. Kl., XXI. Bd., II. Abt., München 1901, S. 380. — Vgl. auch desselben Schriften „Über die Graphitlagerstätten der Umgebung von Passau und die Erzlagerstätten am Silberberg in Bodenmais", Essen 1898, und „Der Bayerische Wald zwischen Bodenmais und dem Passauer Graphitgebiet", München 1899.

[3]) Meines Wissens wird der *blaugraue* „Graphit" von Ceylon jetzt tatsächlich für *Molybdänit* gehalten; es scheinen Einlagerungen in dem eigentlichen Graphitlager zu sein.

[4]) Es sei hier bemerkt, daß ich in Dünnschliffen einiger Granite Oberösterreichs ebenfalls *Graphit* — gewöhnlich mit Glimmer verbunden — vorgefunden habe; so z. B. in einem Granit von *Perg* und ziemlich reichlich in einem grauen Granit von *Mauthausen*.

©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at

Insbesondere zeigen einige Typen (Typus 3 und 4) des Kürnberger Waldes zahlreiche *kristallinische Graphitschüppchen,* die durch das ganze Gestein, ähnlich wie sonst Glimmerschüppchen in Gneisarten, zerstreut sind. Diese Graphitschüppchen sind meist voneinander gänzlich getrennt oder jedes derselben für sich isoliert. Diese erscheinen besonders in jenen Partien, in welchen Cordierit und Sillimanit auftreten, und sie folgen allen Biegungen und Faltungen dieser Mineralien. Die Dünnschliffe zeigen oft *langgestreckte* Individuen von Graphitbildungen, die mit den begleitenden Sillimanitnadeln nach einer Richtung hin streichen. Derartige Graphitschüppchen findet man sonst auch an den Flächen anderer Begleitmineralien wie Granat, Feldspat und Quarz; sie kommen sowohl in den Fugen und Rissen, als mitten im Gestein in allen Richtungen vor. Die Blättchen selbst sind meist sehr dünn, teils abgerundet — wie dies gewöhnlich der Fall, teils auch mit einigen Kantenwinkeln versehen; bisweilen stellen sie sechsseitige oder auch rhomboidale Täfelchen dar; einige erscheinen in langgestreckten Formen — teils sechsseitig, teils rhomboidisch; letztere sind besonders in Dünnschliffen u. d. M. zu beobachten und erweisen sich hier als mehr oder weniger scharf ausgeprägte Säulchen mit schiefkantigen Enden; ein Dünnschliff zeigte u. a. eine *rhomboidale* Fläche (ein wenig abgerundet). Alle diese Formen scheinen darauf hinzuweisen, daß Graphit nicht *hexagonal,* wie bisher gewöhnlich angenommen wird, sondern *monoklin* kristallisiert, wie denn auch schon *Nordenskjöld* für die Graphitkristalle im körnigen Kalk von Pargas in Finnland Winkel angegeben, welche nach Dr. *Tschermak*[1]) für eine *monokline* Form sprechen. *Nordenskjöld* gibt einen Kantenwinkel von $\infty P = 122^{0}\ 24'$ an. Einige Messungen, die der Verfasser gegenwärtiger Zusammenstellungen an mehreren schärfer ausgeprägten Graphitsäulchen u. d. M. ausgeführt, stimmten damit vollkommen überein[2]) und es werden weitere Messungen dieses Resultat noch mehr bestätigen; es dürften gerade die Cordieritgesteine von Linz über diese kristallographischen Verhältnisse bemerkenswerte Aufschlüsse geben können, insbesondere jene Partien derselben, die eine größere Ausscheidung der Mineralien zeigen, da dann meist auch Graphitblättchen von schärferen Konturen anzutreffen sind; behufs desselben

[1]) Dr. *Gust. Tschermak,* Lehrbuch der Mineralogie, 5. Aufl., 1895, S. 335.

[2]) Diese Messungen wurden in der Weise ausgeführt, daß ein Winkelausschnitt von $122^{0}\ 24'$ auf den Mikrometer des Mikroskops gelegt und durch Verschiebung der Objekte der Kantenwinkel eines Graphitkriställchens mit dem betreffenden Ausschnitt zur Deckung oder in Parallelstellung gebracht worden.

©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at

Zweckes kann die Anfertigung und Untersuchung der Dünnschliffe von den oben angegeben Typus 1 und 2 empfohlen werden.

Für gewöhnlich zeigen die Graphitbildungen unregelmäßige, mehr oder weniger abgerundete oder zerrissene Formen; einige stellen tropfenähnliche Gebilde dar.

Von den Glimmerschüppchen, mit welchen Graphitblättchen nicht selten verwachsen erscheinen, unterscheiden sich die letzteren teils durch ihre charakteristische schwarze Farbe und Opazität, teils durch den reflektierenden metallischen Glanz und durch ihr Abfärben, beziehungsweise ihre geringe Härte. Es wurde schon früher bemerkt, daß der Graphitgehalt der Gesteine mit den tieferen Schichten stellenweise zuzunehmen scheint; vielleicht befindet sich auch in größerer Tiefe ein bedeutenderes Graphitlager.[1])

Von den anderen vielen Begleitmineralien der Gesteine des Bayerischen Waldes, beziehungsweise des Silberberges bei Bodenmais sind bisher nur wenige in denen des Kürnberger Waldes bei Linz aufgefunden worden, was wohl bei der bergmännischen Förderung der Gesteine am Silberberg nicht so auffallend erscheinen wird; jedenfalls dürften bei Schürfungen in größere Tiefen auch bei Linz noch manche andere Mineralarten als die obenerwähnten (makroskopisch) zum Vorschein kommen.

Über einige dieser Begleitmineralien seien nachfolgende Bemerkungen beigefügt:

Turmalin ist in den Cordieritgesteinen, wie u. a. sehr charakteristisch in denen von Haddam in Connecticut der Vereinigten Staaten Nordamerikas, eine sonst häufigere Erscheinung; in den Cordieritgesteinen des Kürnberger Waldes habe ich dieses Mineral bisher noch niemals gefunden. Da jedoch nach einer Mitteilung des Herrn Direktors *Commenda* Turmalin am Pöstlingberg und bei Steyregg (im Pegmatit) gefunden worden — auch ein Handstück des Freinberger Museums zeigt Turmalin (Schörl) in einem Pegmatit von Steyregg mit rötlichem Orthoklas und einem pinitähnlichen Mineral —, so ist das Vorkommen desselben in den Cordieritgesteinen des Kürnberger Waldes, besonders in den Pegmatitgängen nicht unwahrscheinlich.[2]) Es zeigen jedoch auch die mir vorliegenden Gesteinstypen vom Silberberg im Bayerischen Wald ebenfalls kein Vorkommen dieser Art, so daß es jedenfalls daselbst kein häufiges

[1]) Über das Vorkommen von Graphit in Oberösterreich überhaupt, siehe *J. Commenda*, Übersicht der Mineralien Oberösterreichs, S. 15 und 35.

[2]) Über das Vorkommen von Turmalin in Oberösterreich, vgl. *J. Commenda* Übersicht etc., S. 32.

©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at

sein wird. Nach Dr. *Weinschenks*[1]) Untersuchungen finden sich hier auch nur hin und wieder Prismen von Turmalin (Schörl) in Erz eingewachsen oder in mikroskopischen Individuen in den Gesteinen des Silberberges.

Was *Andalusit* — bekanntlich ein heteromorphes Magnesium-Aluminium-Silikat wie Cordierit — betrifft, so ist nach Dr. *Weinschenk*[2]) auch das Vorkommen dieses Minerals in den Cordieritgesteinen am Silberberg ziemlich vereinzelt geblieben, und er bemerkt zu der Beobachtung Dr. *Gümbels,* daß Andalusit zu den häufigeren Mineralien der Waldgneise gehöre, es beziehe sich seinen eigenen Erfahrungen zufolge dieses Vorkommen auf die zahlreichen *Pegmatitgänge,* welche jene Schiefer allenthalben durchsetzen und in denen Andalusit nur selten fehle, in den „Gneisen" jedoch hätte er ihn niemals gefunden. Auch die mir vorliegenden Handstücke der Cordieritgesteine von Bodenmais zeigen keinen Andalusit; es liegen mir nur Stücke eines *Pegmatits* von Bärenloch (bei Bodenmais) vor, welche Andalusit in langgestreckten Säulen aufweisen. Die großen Andalnsitsäulen von gelblicher (inwendig von bläulicher oder lichtrötlicher) Farbe finden sich in diesem Gestein mit bläulichem Feldspat und weißem Glimmer zusammen. Obwohl im Kürnberger Wald Pegmatite ähnlichen Charakters vorkommen, so scheint doch hier Andalusit gänzlich zu fehlen. Nur bei einem Handstücke von granitischem Cordieritfels (Typus 1), welcher auch sonst andere Mineralspezies ausgeschieden enthält, dürfte ein ziemlich dicksäuliger Kristall von gelblichbraunrötlicher Farbe im Bruche hieher gestellt werden können.

Der in, beziehungsweise neben den Cordieritgesteinen des Kürnberger Waldes vorkommende *Feldspat* ist teils monokliner, teils trikliner Art. Der monokline *Orthoklas* ist besonders in den Pegmatiten vertreten und kommt bisweilen in großen Individuen vor; Dünnschliffe zeigen hie und da u. d. M. *perthitische* Verwachsungen, viel seltener die Gitterstruktur von *Mikroklin.*

Der trikline *Plagioklas* ist nicht selten, besonders in den granitischen Ausbildungen oder den Grenzschichten der Cordieritgesteine des Kürnberger Waldes anzutreffen. Die Farbe desselben ist teils weiß, teils bläulich, auch gelblich bis grünlich, und er weist bisweilen eine sehr feine Zwillingsstreifung auf. Auch in den (granitischen) Gesteinen des Bayerischen Waldes ist nach Dr. *Wein-*

[1]) Dr. *Weinschenk,* Die Kiesellagerstätte etc., S. 390.
[2]) Dr. *Weinschenk,* Ebend., S. 389.

©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at

schenks Untersuchungen neben *Orthoklas, Mikroklin, Kryptoperthit* (Anorthoklas mit perthitischen Verwachsungen) und *Plagioklas* vertreten.[1]) Der *Mikroklin* kommt hier, wie schon früher erwähnt worden, in einer ausgezeichneten, *spangrünen* Varietät sehr häufig vor. Ich habe letztere im Kürnberger Revier bisher noch nicht gefunden.[2])

In bezug auf *Almandin* als akzessorischen Gemengteil der Cordieritgesteine des Bayerischen Waldes wurden schon am Anfange die diesbezüglichen Beobachtungen Dr. *Gümbels* mitgeteilt und stimmen damit die Dr. *Weinschenks* überein. Während in sonstigen Vorkommnissen, bemerkt letzterer[3]), gerade der Almandin fast stets in deutlich ausgebildeten Kristallen vorkommt, findet man ihn in den „Gneisen" des Bayerischen Waldes vorherrschend in Körnern von unregelmäßiger Form oder in wenig gut begrenzten Ringen, welche zum Teil arm an Einschlüssen sind und dann mit tiefblauroter Farbe durchsichtig erscheinen, bald wieder massenhafte Einschlüsse beherbergen und ein schmutziges Rotbraun zeigen. Sie erreichen häufig bedeutende Größe (bis mehrere Zentimeter im Durchmesser), sind aber stets sehr brüchig und von Rissen durchzogen. Die Granaten (Almandine) der Kürnberger Gesteine zeigen im allgemeinen denselben Charakter. Bei Typus 1 und 2 scheinen sie gänzlich zu fehlen, während sie wieder bei Typus 3 und 4 regelmäßig auftreten. Die unregelmäßig kristallisierten Granatkörner von bräunlich- bis pfirsichblutroter Farbe sind dann bald mehr, bald weniger eingestreut und zeigen eine Größe von 2 bis 5 *mm* im Durchmesser. Sie erreichen jedoch (den mir vorliegenden Stücken zufolge) nie die Größe noch Menge, wie sie in einem bei Bodenmais vorkommenden *Granatgestein* angetroffen werden.[4]) Mitunter kommen

[1]) Nach Dr. *Weinschenks* Beobachtungen kommt *Plagioklas* in den eigentlichen *Cordierithornfelsarten* nicht vor; auch die *Hornfelse* des Kürnberger Waldes bestätigen diese Beobachtungen; die Vorkommnisse von Plagioklas in Cordieritgranit gehören eben den granitischen Intrusionen an und nicht den Hornfelsen, die einen anderen charakteristischen Habitus zeigen. Finden sich daher Plagioklase in Hornfelsen, so deuten dieselben eine derartige Intrusion an, die bis zu einer mehr oder weniger innigen Vermischung der verschiedenen Gesteinsarten gehen kann. (Siehe unten.)

[2]) Nach einer Mitteilung des Herrn Direktors *Commenda* hat derselbe eine ähnliche spangrüne Feldspatart bei Aschach aufgefunden und es dürfte dieselbe hieher zu stellen sein.

[3]) Dr. *Weinschenk*, Die Kiesellagerstätte etc., S. 390.

[4]) Nach *Commenda*, Übersicht der Mineralien etc., S. 15, wurde bei Margarethen (bei Linz) ein schöner Rhombendodekaëder von 1 *cm* Seitenlänge aufgefunden.

©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at

jedoch auch in den Gesteinen des Kürnberger Waldes größere nesterartige Granatanhäufungen vor, besonders in den angrenzenden Granit- oder Pegmatitpartien.

Die Granaten sind nicht selten von Cordierit- und Sillimanitschichten kapselartig umgeben und eingeschlossen, ähnlich wie dies auch einige granatführende Gesteine des Silberberges zeigen. Die vorkommenden Granaten sind wohl, wenigstens zum großen Teil, zu *Almandin* zu stellen; gleichwohl dürften auch Arten darunter vorkommen, die (ebenso wie am Silberberg)[1]) dem manganreicheren *Spessartin* sich nähern.

Zur Entstehungsweise der Cordieritgesteine (Hornfels etc.).

Geologische Verhältnisse des Bayerischen und Kürnberger Waldes.

Was die Genesis oder Entstehungsweise der Cordieritgesteine betrifft, so haben einige Forscher, wie insbesondere Professor Doktor *E. Weinschenk* in München[2]) diesen ein hohes Interesse beanspruchenden Gegenstand eingehender zu beleuchten und zu erörtern gesucht. Es mögen deshalb zunächst die begründeten Ansichten dieses Forschers über die Bildung der Cordieritgesteine im Bayerischen Wald mitgeteilt werden, und dies umsomehr, als dieselben auch für die Genesis und wissenschaftliche Erklärung der Cordieritgesteine im Kürnberger Wald als ganz zutreffend erklärt werden müssen und darauf (unter Berücksichtigung der verschiedenen Verhältnisse) ihre volle Anwendung finden, wie gegen Schluß dieser Zusammenstellung ausführlicher dargelegt werden soll.

a) Der Bayerische Wald.

Was den geologischen Aufbau des Bayerischen Waldes anlangt, so wird nach Dr. *Weinschenk* das Gebirge fast ausschließlich von *„Granit"* und *„Gneis"* in ihren gegenseitigen Wechselbeziehungen zusammengesetzt.

---

[1]) Vgl. Dr. *Weinschenk*, Die Kiesellagerstätte etc., S. 390.

[2]) Dr. *E. Weinschenk*, Die Kiesellagerstätte etc. Ein Beitrag zur Entstehungsgeschichte der „Falbänder", 1901. — Vgl. auch desselben Verfassers „Grundzüge der Gesteinskunde", 1. Teil, „Allgemeine Gesteinskunde", 1902 (u. a. Kontaktmetamorphismus, S. 94 ff. und S. 57 ff.). — *H. Rosenbusch* „Elemente der Gesteinslehre", 2. Aufl., 1901.

©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at

Der *Granit* trägt bei sonst verschieden ausgebildeten Abänderungen (massig, schieferig, porphyrartig etc.) den allgemeinen Charakter eines echten *Lagergranites* an sich.

Der von Dr. *Gümbel* als *„Gneis"* bezeichnete Gesteinstypus zeigt etwas mehr Abwechslung, und es gehören die verschiedenen Varietäten desselben recht mannigfaltigen Gesteinstypen an.

Das *bayerisch-böhmische Waldgebirge* hat man als *den ältesten Vertreter der Formation der kristallinischen Schiefer,* als *die eigentliche Erstarrungskruste unserer Erde* hingestellt, die hier in ihrer *typischen Entwicklung* sich darbiete.

Die *„Gneise"* des Bayerischen Waldes sind jedoch nach Doktor *Weinschenks* Untersuchungen nichts anderes als entweder *schieferige Ausbildungsformen der Granite* oder aber, und dies weit vorherrschend, *Kontaktgesteine,* deren kristallinische Struktur durchaus den Stempel einer *späteren Bildung* an sich trägt und deren mineralogische Zusammensetzung so wenig wie die Art ihres geologischen Vorkommens an ihrem *kontaktmetamorphischen Ursprung* Zweifel aufkommen läßt.

Ungeachtet aller Eintönigkeit in geologischer Beziehung liegt in der eigenartigen Beschaffenheit dieser „Gneise" für den Petrographen ein Material vor, welches in hohem Maße zu eingehenden Studien anregt.

Über einen direkten Kontakt zwischen Granit und Gneis bildet stellenweise der Silberberg bei Bodenmais im Bayerischen Wald vorzügliche Aufschlüsse. Insbesondere findet man am Eingange der „Barbara", daß der Granit, welcher am Fuße des Berges noch eine körnige Beschaffenheit hat, gegen den Kontakt zu als *„Kristallgranit"*, d. h. *porphyrisch* ausgebildet und durch das Hervortreten zahlreicher großer Feldspatkristalle wie gefleckt erscheint. Es fehlen hier fast ganz die sonst üblichen Erscheinungen magmatischer Spaltung, und es lassen diese Lagergranite, wie anderswo, in der Zusammensetzung des Erstarrungsgesteins keinen großen Wechsel erkennen.

In den *Grenzzonen* beobachtet man öfters außer der Entwicklung einer porphyrartigen Struktur die Aufnahme von *Cordierit* oder *Granat,* welcher in einzelnen Individuen als akzessorische Gemengteile eintreten und die dem umgebenden „Gneis" entstammen.

Der „Gneis" tritt in der typischesten Form der von *Gümbel* als *Körnelgneis* oder speziell als *Dichroitgneis* (siehe oben) ausgeschiedenen Gesteinsgruppe auf, welche einen charakteristischen Horizont seiner *„hercynischen Gneisformation"* darstellt. Diese Gesteinstypen nun zeichnen sich durch bunten Wechsel und Farben-

©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde, download unter www.biologiezentrum.at

kontraste aus, indem z. B. bei einigen größere Almandinkörner, bei anderen lebhaft blauvioletter Cordierit, bei anderen wieder spangrüner Orthoklas (Mikroklin)[1]) hervortreten.

Einige dieser Bildungen sind infolge eines großen Reichtums an Biotit ganz dünnschieferig, andere, namentlich dichte, von hornfelsartiger Beschaffenheit lassen mit bloßem Auge keine Spur von Schieferung und Schichtung erkennen, noch mehr fällt dabei eine durch abwechselnde helle und dunkle Lagen hervorgebrachte *Bänderstruktur* auf, die bei den hornfelsartigen Bildungen völlig vermißt wird. Ungeachtet dieser Schieferung brechen die Gesteine sehr leicht quer zur Schieferung durch und im Bruche beobachtet man dann häufig schwach seidenglänzende, feinverfilzte Aggregate von *Faserkiesel* (Fibrolith, Sillimanit), welche hin und wieder die farbigen Mineralien ganz verdrängen, so daß weiße *Sillimanitschiefer* hervorgehen.

Die glimmerreichen Lagen sind im allgemeinen reich an großen Individuen von *Almandin*, die äußerst selten ausgebildete Kristallformen (meist 2 O 2) aufweisen, gewöhnlich aber *unregelmäßig* begrenzt sind, oder sie enthalten *Cordierit* von matt *graulichblauem* Aussehen, so daß er von Quarz nur sehr schwer unterschieden werden kann. Spaltflächen von Feldspaten beobachtet man in diesen Bildungen nur wenig.

Abweichend davon sind die Verhältnisse der *lichten Bänder*, die nach ihrer Struktur und Zusammensetzung schon makroskopisch sich als *granitische* Gesteine erkennen lassen, in dem deutlich Quarz und Feldspat neben einem oder zwei Glimmermineralien diese Lagen zusammensetzen, in welchen außerdem auch lebhaft blau gefärbte oder in Pinit umgewandelte Kristalle von Cordierit oder Ikositetraeder von Granat verbreitet sind. Der Biotit bietet einzelne, meist sehr vollkommen umgrenzte Kristalle, die richtungslos dem Gestein eingestreut sind.

„Faltungserscheinungen" an diesen „Gneisen" des Silberberges werden sehr häufig beobachtet. Die schichtenartige Verbindung von Granit und „Gneis" zeigt, daß hier nicht zwei gleichwertige, nur in schichtenartigem Wechsel auftretende Gesteine vorliegen, sondern sich als *voneinander ganz verschiedene* erweisen; die *lichten Bänder* weisen nur im allgemeinen die Form konkordanter Einlagerungen auf und man beobachtet, daß sie die *dunklen schieferigen Lagen* umso häufiger quer durchbrechen, je mehr man sich der Grenze gegen den *Granit* nähert. Hier sind es bald größere, bald kleinere

[1]) Siehe oben S. 9.

©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at

Schollen der Schiefer, welche in dem lichten Gestein zu schwimmen scheinen und in welche dasselbe auf zahllosen Adern und Klüften eindringt; schließlich tritt eine so innige Mischung von Schiefer- und Granitmaterial ein, daß die beiden Gesteine geradezu miteinander verschmelzen, wie denn auch überhaupt eine Aufnahme von Schiefermaterial durch den Granit die allenthalben in letzterem verbreiteten Kristalle von Cordierit und Granat überaus wahrscheinlich gemacht wird. Der *„Dichroitgneis"* des Bayerischen Waldes erweist sich somit schon makroskopisch als *zusammengesetzt aus zwei verschiedenen Gesteinstypen:* einem unter allen Umständen sehr feldspatarmen bis feldspatfreien, zum Teil hornfelsartigen, zum Teil schieferigen *Kontaktgesteine* und aus Apophysen der *Granitmassive,* welche das Liegende, beziehungsweise das Hangende der Schiefer bilden. Diese *„Gneise"* zeigen eine innige Durchtränkung *ursprünglich sedimentärer Gesteine,* die eine *kontaktmetaphorische Umwandlung* erfahren haben, *mit dem noch schmelzflüssigen granitischen Magma.* Die verschiedene Intensität der Injektion des granitischen Schmelzflusses, die wechselnde Resorption der Schiefer durch den Granit ergibt den abwechslungsreichen Habitus der Gesteine, welche ursprünglich wohl auch geschichtet und in verschiedenartig zusammengesetzte getrennt, doch nicht den schon beim ersten Anblick erstaunlichen Wechsel zeigten, den sie heute aufweisen.

Die Gesteine des Silberberges sind durch große *Härte* und im allgemeinen durch große *Frische* ausgezeichnet; der Feldspat zeigt adularähnliche Beschaffenheit, die Glimmer (auch Biotit) zeigen einen hohen Grad von elastischer Biegsamkeit und nur der Cordierit läßt in den *granitischen,* nicht aber in den schieferigen Lagen öfter die typische Umwandlung in *Pinit* erkennen. In großem Maße auffallend ist nach Dr. *Weinschenk* diese Härte und Zähigkeit der Gesteine, wenn man sie mit anderen stark dislozierten Gesteinen alpiner Gebiete in Vergleich zieht; zeigen hier sonst schon das äußere Verhalten der Gesteine eine innere Zerrüttung und Zermalmung an, so ist dagegen an jenen des Silberberges von einer derartigen Lockerung des Gefüges nicht das Geringste zu ersehen.

Bemerkenswert ist auch die Erscheinung, daß die mannigfaltigen *Stauchungserscheinungen,* welche die Schiefergesteine oft erkennen lassen, von Schicht zu Schicht ganz außerordentlich wechselnde sind. Während im allgemeinen die glimmerreichsten Lagen die intensivste Faltung erlitten haben, erscheinen die eigentlichen *Hornfelse* äußerlich wenigstens ziemlich ebenschichtig. Die ganze Art der Ausbildung der Gesteine des Silberberges zeigt in

©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at

einer geradezu klassischen Art und Weise, wie ein und derselbe Prozeß der Faltung verschiedenartige Gesteine in durchaus verschiedener Weise beeinflußt, wie die Schichten imstande sind, unter der Wirkung eines einheitlichen Druckes sich *gegeneinander* und *übereinander* zu verschieben.

Was die Lagerungsverhältnisse der *Erzkörper* (Magnetkies etc.) im Silberberg betrifft, welche seinem Zwecke nach Dr. *Weinschenk* weitläufiger behandelt (a. a. O. S. 360 ff.), so seien hier in Rücksicht auf die diesbezüglichen Verhältnisse bei Linz nur nachfolgende Umstände erwähnt.

Es setzen sich im kleinen außerordentlich häufig, sehr selten in größerem Maßstabe in das Nebengestein, besonders wenn dies ein Hornfels oder Granit ist, Abzweigungen des Erzes hinein; in gröber körnigen Gesteinen besonders beobachtet man, daß das ganze Gestein in seinem innersten Gefüge erschüttert ist und alle Risse und Sprünge von feinen Erzadern erfüllt werden, mit welchen diese Gesteine völlig imprägniert erscheinen. Die Erze des Silberberges erweisen sich nach Dr. *Weinschenk* als *jüngere* Bildungen; sie sind an die injizierte Grenzzone zwischen Schiefer und Granit gebunden und wurden als *feurigflüssiges Erzmagma* in die Gesteine hineingepreßt.

Die Gesamtheit aller bisher besprochenen Erscheinungen zeigt nach Dr. *Weinschenk* folgendes kurzes Bild der geologischen Verhältnisse des Silberberges: Ein Schichtenkomplex von ziemlich wechselnder Zusammensetzung wurde von *granitischen Massen durchbrochen;* das schieferige Dach der lagerförmigen Masse — des Lakkolithen — blätterte in den Granit hinein und innerhalb der im Zusammenhang mit der vulkanischen Tätigkeit getauchten und gefalteten Schiefer wurden alle Hohlräume von der granitischen Schmelzmasse erfüllt, welche vorzugsweise parallel zu den Schichtenfugen eindrangen. Dann kamen *Pegmatite,* welche mit dem Nachlassen der vulkanischen Energie der Bildung von Quarzaggregaten Platz machten. Erst nach diesen kamen die *Erze,* schließlich entstanden nach den Erzen noch untergeordnete Gangfüllungen.

Gibt über alle diese Verhältnisse der *makroskopische* Habitus der Gesteine des Bayerischen Waldes, insbesondere des Silberberges genügende Aufschlüsse, so gestatten nach Dr. *Weinschenk* die *mikroskopischen* Verhältnisse in noch viel höherem Maße die Genesis dieser Gesteine zu verfolgen. Was die makroskopische Forschung einigermaßen wahrscheinlich machen könnte, wurde ihm zufolge durch die *mikroskopischen* Befunde gerade zur Gewißheit.

©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at

Diese mikroskopischen Untersuchungen lassen zunächst mit unzweifelhafter Sicherheit hervortreten, daß zwischen dem Material der *schieferigen* Gesteine und demjenigen der dazwischen eingedrungenen *granitischen* Masse ein tiefgreifender Unterschied vorhanden ist.

Was die *„Cordieritgneise"* überhaupt betrifft, so sind all ihre Bildungen in den maßgebenden Erscheinungen vollständig *gleich* und das Unterscheidende, welches äußerlich so stark hervortritt, verliert sich mehr und mehr bei einem eingehenden Studium unter dem Mikroskop; abgesehen von Einzelheiten erscheint der ganze Gesteinskomplex als äußerst einförmig, so wechselvoll seine Beschaffenheit auch bei oberflächlicher Beobachtung zu sein schien; die mikroskopischen Einzelheiten zeigen in makroskopisch recht abweichend erscheinenden Gesteinen oft völlige Übereinstimmung.

Struktur und *Zusammensetzung* erweisen sich auch unter dem Mikroskop als ziemlich wechselnd, aber was vor allem bei der Betrachtung der Dünnschliffe in die Augen fällt, ist der fast vollständige *Mangel einer Trümmerstruktur,* welche man in so stark gefalteten und gefälteten Schichten doch vor allem erwarten sollte. Dabei erscheinen größere Individuen von *Cordierit* und *Quarz* erfüllt von *Einschlüssen* von *Sillimanit, Biotit, Titaneisen* und *Zirkon,* oft in solchem Maße, daß selbst in sehr dünnen Schliffen das Hauptindividuum kaum mehr durchschimmert, und es ist namentlich im polarisierten Licht diese Erscheinung deutlich hervortretend. Auch die *Anordnung dieser Einschlüsse* ist sehr bezeichnend: die dichtverfilzten Schnüre des Sillimanits, die dünnen Lamellen des Biotits, wie die langgestreckten Körner von Titaneisen bilden *Züge durch das ganze Gestein,* die von der Orientierung der Quarz- und Cordierit-Individuen (welche die Grundlage bilden) *in nichts beeinflußt* erscheinen. Dieses optisch einheitliche Verhalten, welches die Quarz-, beziehungsweise Cordieritkörner zeigen, die weder mit der ursprünglichen Schichtung, noch mit der Fältelung des Gesteines irgendwelche Beziehungen aufweisen, sprechen nach Dr. *Weinschenk* mit Sicherheit dafür, *daß die Schichtenverbiegungen, welche die Gesteine makroskopisch in so intensivem Maße erkennen lassen, vollendet gewesen sein müssen, bevor Quarz und Cordierit auskristallisiert sind, bevor also die Gesteine ihre kristallinische Beschaffenheit erreicht haben.* Die *kristallinische* Beschaffenheit derselben ist deshalb als eine *sekundär erworbene* Eigenschaft zu betrachten, und man wird nach Dr. *Weinschenk* wohl kaum, weder vom geologischen, noch vom petrographischen Standpunkte aus hier berechtigt sein, die Gesteine

©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at

schlechthin als „*kristallinische Schiefer*" zu bezeichnen, zumal wenn sie in nächster Nachbarschaft eines Granitmassivs auftreten. Man muß sie vielmehr mit demjenigen Namen bezeichnen, welcher ihrer petrographischen Stellung entspricht — es sind *Kontaktgesteine* im eigentlichen Sinne des Wortes.

Die meisten „Gneise" aus den verschiedensten Teilen des in Betracht kommenden Gebietes lassen eine ähnliche Anordnung der Einschlüsse erkennen; sieht man hier ja sonst die gewundenen Züge der Sillimanitnadeln, welche die Verbiegung und Faltung des Gesteines bezeichnen, als ein Charakteristikum der Mikrostruktur des Cordierits an; auch die mineralogische Zusammensetzung aus vorherrschendem *Quarz* und *Cordierit* neben *Glimmer* und *Sillimanit* ist diejenige echter *Hornfelse* und ebenso ihre Struktur. Die Gesteine dürfen deshalb nach Dr. *Weinschenk* auch in dieser Beziehung *nicht* als „*Gneise*" bezeichnet werden, da der Feldspat (Orthoklas, beziehungsweise Plagioklas) höchstens rein akzessorisch vorkommt.

Auch die schon makroskopisch als *granitische* Gesteine erkannten *lichten Bänder* zeigen unter dem Mikroskop ihren Charakter sehr deutlich. Als hauptsächlichste Gesteinsgemengteile ersieht man: *Quarz, Orthoklas, Mikroklin, Kryptoperthit* (Anorthoklas mit perthitischen Verwachsungen) und *Plagioklas,* etwas *Glimmer* und abgerundete Kristalle von *Cordierit;* letztere lassen außer abgerundete Individuen von Quarz- und Zirkonmikrolithen mit pleochroitischen Höfen weitere Einschlüsse nicht erkennen. Vor allem *fehlen hier die Bänder von Sillimanit vollständig,* was den bezeichnendsten Unterschied gegenüber von dem *Cordierit* in den *Schiefern* darbietet, abgesehen davon, daß die Kristallform, die der Cordierit in den *Graniten* nie vermissen läßt, dem Mineral in den *Hornfelsen* abgeht. Die Individuen des Cordierits im *Granit* sind somit nicht Reste oder Bruchstücke des etwa teilweise resorbierten Nebengesteins, sondern sie sind vielmehr aus dem *granitischen* Schmelzfluß selbst ausgeschieden, nachdem dieser allerdings wohl die Bestandteile desselben aus den Schiefern gelöst hatte. Überall fehlen aber auch hier alle Anzeichen einer dynamischen Umformung, selbst der *Quarz,* dieser feinste Gradmesser für alle mechanischen Einflüsse, zeigt *keine Spur von Kataklase,* und dies in Gesteinen, welche in schmalen, auf das mannigfaltigste gebogenen und gewundenen Bändern zwischen den Schichten der Schiefer eingeklemmt sind. Die Faltung und Fältelung der Schiefer erweist sich somit auch durch diese Anzeichen als *älter* gegenüber der Verfestigung des Granites.

©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at

Die *Hornfelse,* beziehungsweise Schiefer mit ihren Zügen von Sillimanit und ihrer typischen Kontaktstruktur und diese *Granite* mit ihren so bezeichnenden Eigenschaften wechseln in den Gesteinen des Silberberges in jedem Maßstabe miteinander ab, wobei die ersteren im kleinen wie im großen die Form von *Schollen* haben, welche von dem *granitischen* Gestein allenthalben durchbrochen werden und in welche das granitische Material auf allen Klüften und Sprüngen eindringt; schließlich geht die Vermischung so weit, daß *beide Gesteine auch unter dem Mikroskop nicht mehr nebeneinander erkannt werden* und daß die Eigenschaften der Hornfelse sich mit denen des Granites aufs innigste verbinden. Indes ist das letztere trotz der innigen Durchtränkung der Schiefer nicht das Gewöhnliche, sehr viel häufiger haben beide Gesteine nebeneinander ihre Individualität gewahrt und nur einzelne Kristalle von Cordierit in Granit, einzelne Feldspatindividuen im Hornfels deuten die gegenseitige Beeinflussung an.

In bezug auf die mikroskopische Beschaffenheit der einzelnen Mineralien sei zu dem bereits oben Gesagten noch hinzugefügt und im besonderen hervorgehoben, was Dr. *Weinschenk*[1]) in bezug auf *Cordierit* und *Sillimanit* bemerkt.

Cordierit ist im Dünnschliff stets farblos und läßt sich daher nur schwer von Quarz unterscheiden.[2]) Der ungemein große Reichtum indes an Einschlüssen von *Zirkon* und *Rutil* mit den stets um die selben auftretenden *pleochroitischen Höfen* (im Polarisations-Mikroskop) verrät ihn fast immer.

Einzelne Körner enthalten selbst Hunderte solcher Mikrolithen, jeder umgeben von einer bald mehr, bald minder kräftig von farblos bis gelb pleochroitischen Zone, bei welcher die Doppelbrechung stark erniedrigt ist. So massenhaft der Cordierit auch sonstige Einschlüsse beherbergt, so findet man die pleochroitischen Höfe doch ganz ausschließlich um die eingeschlossenen Zirkon- und Rutilkristalle.

Wo der Cordierit als Bestandteil der *granitischen* Lagen auftritt, *fehlt* ihm, wie schon früher erwähnt, diese charakteristische

---

[1]) A. a. O., S. 373.

[2]) Bei dickeren Schliffen kann man zur Untersuchung des Pleochroismus die von Dr. *Tschermak* (Sitzungsbericht der Wiener Akademie, Bd. 59. — Lehrbuch der Mineralogie, 5. Aufl., 1897, S. 201) empfohlene Methode in Anwendung bringen, indem man einen einzigen Nicol, und zwar den unteren (unter dem Tisch des Mikroskops) im Kreise dreht. — Vgl. auch Dr. *Weinschenk,* Die gesteinsbildenden Mineralien, Freiburg 1901, S. 124. — Dr. *Ferd. Zirkel,* Die mikroskopische Beschaffenheit der Mineralien und Gesteine.

©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at

Mikrostruktur gänzlich. Hier sind es meist größere, ringsum ausgebildete Kristalle, welche (wenn nicht pinitisiert) schon makroskopisch durch ihre klare blaue Farbe hervortreten. Dieselben sind allerdings stets stark gerundet, oft mit Löchern und tiefen Einbuchtungen versehen, aber doch bemerkenswert gegenüber der eigentümlichen Formlosigkeit des Cordierites der *Hornfelse*. Unter dem Mikroskop erkennt man hier wieder die *Zirkonmikrolithen* mit ihren Höfen und einzelne zum Teil recht große gerundete Kristalle von *Quarz*; weitere Einschlüsse pflegen zu fehlen.

Der *Sillimanit* übernimmt in den Kontaktgesteinen des Bayerischen Waldes die Stelle des sonst häufigeren *Andalusites* (siehe oben). Bisweilen sind die Sillimanitnadeln so verfilzt, daß sie selbst im dünnsten Schliff nicht mehr durchsichtig werden und so eine optische Bestimmung nicht mehr möglich wird. Sonst kommen auch einzelne *Sillimanit-Kristalle* mit hoher Licht- und Doppelbrechung vor.

b) Der Kürnberger Wald und seine Grenzgebiete.

Schon oben wurde aus der *Nähe* beider Gebirgszüge, des Bayerischen und Kürnberger Waldes, sowie aus der *Gleichartigkeit* ihrer Gesteine ein Schluß auf den *genetischen Zusammenhang* beider Gebiete gezogen. Daß die Gesteinstypen beider Lokalitäten eine *Identität* aufweisen, zeigt die gleiche Beschaffenheit dieser Typen, wie sie früher zur Darstellung gebracht werden und wie auch aus dem Nachfolgenden noch mehr erhellen wird.

Es ist dem Zwecke gemäß, den sich gegenwärtige Ausführungen gestellt, noch eingehender zu untersuchen, ob und wie *die geologischen Verhältnisse der Gesteine des Linzer Gebietes mit denjenigen des Bayerischen Waldes sich in Übereinstimmung befinden.*

Die Gesteine des Kürnberger Waldes liegen besonders in den Steinbrüchen aufgeschlossen vor, die sich bei Linz—Margarethen längs des Donauufers bis zur sogenannten „Anschlußmauer" und darüber hinaus mehr oder weniger unterbrochen aneinander reihen. Bei näherer Untersuchung der Gesteine fallen vor allen anderen *zwei Hauptgesteinstypen*, ein *granitischer* und ein *gneisartiger* Typus, auf.

Der erste Steinbruch bei Margarethen (in der Nähe der Stadt) zeigt einen ziemlich grobkörnigen *Granit* mit sehr vielen etwa bohnengroßen Feldspatkristallen von weißlicher bis bläulicher Farbe; dunkler Glimmer ist reichlich, Quarz wenig vertreten. Diese Granitart scheint als Ganggranit aufzutreten.

©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at

Daneben findet sich ein feinkörniges, gneisartiges Gestein mit ebenfalls dunklem Glimmer; letzteres Gestein weist hinwieder Einlagen auf, die an Hornfels erinnern, und es ist bisweilen mit Magnetkies imprägniert.

Der folgende zweite und dritte Steinbruch zeigt ein mehr oder weniger bläulichgraues, mittelkörniges, granit- und gneisartiges Gestein. Einlagen lassen hornfelsartige Bildungen erkennen; auch finden sich hier lichtere und dunklere Lagen, erstere bisweilen mit blaugefärbten Cordieritkörnern, beziehungsweise mehr oder weniger ausgebildeten Kristallen. Die Gesteinswand weist eine schieferig-plattenförmige Absonderung der Schichten auf.

Der vierte Steinbruch (in der Nähe des Kalvarienberges) ist im allgemeinen den vorhergehenden in bezug auf die Gesteine ähnlich, das hier vorkommende Gestein erscheint jedoch dunkler, bläulicher, besonders in den unteren Schichten; es ist ein mehr oder weniger *glimmerreicher Cordierithornfels* von bald granitischem, bald gneisartigem Habitus (Typus 1 und 2) oder auch in Verbindung mit Granit; die Gesteine sind, wie schon früher bemerkt worden, teilweise imprägniert mit Magnetkies und Graphit; bisweilen findet sich in den Dünnschliffen Mikroklin und Plagioklas, wie dies die Granite der Grenzgebiete (Steyregg etc.) zeigen.

Geht man über die Schlucht des Kalvarienberges weiter hinaus, so steht hier *Granit* von ganz anderem Habitus an; derselbe ist ein lichtgefärbtes (gelbliches) Gestein, wenn auch der Glimmer eine meist dunkle Farbe aufweist; Cordierit fehlt oder es dürften nur einzelne Körner als Cordierit bezeichnet werden können. Ein ähnlicher mittelkörniger Granit findet sich im Grenzgebiete, am Freinberge, und es scheint derselbe überhaupt die Höhenzüge der Umgegend zu bilden.

Überblickt man die bisher geschilderten Gesteinsschichten in ihrem Zusammenhange, so scheinen die geologischen Verhältnisse derselben zur Annahme zu drängen, daß man es hier mit einem von Granit umschlossenen und mehr oder weniger durchbrochenen Schichtenkomplex zu tun habe, dessen Schollen infolge der vulkanischen Tätigkeit und des Kontaktes mit glutflüssigen Granitmassen wenigstens zum Teil zu hornfelsartigen Gesteinen umgewandelt wurden, daß somit die betreffenden Partien für *metamorphe Kontaktgesteine* zu erklären sind.

Diese Auffassung wird durch die Beschaffenheit und die geologischen Verhältnisse der sich noch weiter anschließenden Gesteinsbildungen des Kürnberger Waldes in vollem Maße bestätigt.

©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at

Der Verlauf des genannten Gebirgszuges vom Kalvarienberg bei Margarethen bis zum Steinbruch in der Nähe der „Anschlußmauer" liegt nicht aufgeschlossen und ist ein meist dichtbewaldetes Terrain. Einzelne Felsblöcke, die längs des Weges angeschlagen wurden, zeigten nur *lichtere Granite* und konnte in denselben (makroskopisch) kein Cordierit gefunden werden. Die Entfernung des Steinbruches vom Fuße des Kalvarienberges dürfte auf etwa 25 Minuten zu veranschlagen sein. Ob die dazwischen liegenden Schichten, besonders in weiterer Tiefe gegen den Gebirgsstock hin, nicht auch metamorphe Cordieritgesteine enthalten, konnte bisher nicht ermittelt werden; es ist jedoch dies sehr wahrscheinlich und scheinen die Verhältnisse des Steinbruches bei der „Anschlußmauer" darauf hinzuweisen.

Was letzteren Steinbruch betrifft, so sind die Aufschlüsse desselben nicht wenig instruktiv und zeigen zum Teil neue Verhältnisse in bezug auf den geologischen Aufbau des Kürnberger Waldes.

Als Hauptgestein können hier gneisartige Massen bezeichnet werden, welche bald dickere, bald dünnere dunkle und lichte Wechsellagen zeigen und die teilweise sehr verschoben und gefaltet erscheinen. Der *Glimmer* ist meist von *dunkler* Farbe. Links vom Eingang steht ein kristallinisches Gestein an, mit großen Ausscheidungen von Feldspat, Quarz und Glimmer; letzterer ist meist *dunkel*, bisweilen jedoch auch *lichtweiß*, besonders an gewissen Grenzflächen. Dieses grobkörnige Gestein stellt einen *Pegmatitgang* dar, der das gneisartige Gestein durchsetzt. In diesem pegmatitischen Gestein finden sich zerstreut chloritähnliche pinitische Bildungen, bisweilen auch gut ausgebildete Kristalle (Prisma mit basischer Endfläche, nach Cordierit).

Derartige *Pegmatitgänge* (etwa 30 bis 40 *cm* im Durchmesser) zeigen in einiger Anzahl (3 bis 4) sehr deutlich die oben bloßgelegten Schichten des Steinbruches. Die Ausscheidungen von Quarz und Feldspat sind bisweilen auffallend groß. Der Feldspat ist nicht selten bläulich gefleckt und zeigt mitunter bei gelblicher Farbe eine gewisse geflammte, holzähnliche Struktur. In dem Gestein fällt auch die Ausscheidung eines großen, langgestreckten (bis fingerlangen) Glimmers auf von dunkelbrauner bis goldgelber Farbe. *Andalusit* scheinen diese Gänge nicht zu enthalten; dagegen kommen in denselben außer den obenerwähnten pinitisierten Cordieritsäulen auch mehr oder weniger große Nester von Cordierit (Pinit) vor, so daß einzelne Handstücke eine grünliche Färbung aufweisen oder wie

©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at

gefleckt erscheinen; besonders sind diese Bildungen an den Grenzen gegen das Nebengestein hin zu bemerken.[1])

Das *pegmatitische* Gestein von Bodenmais (siehe oben) weist eine große Ähnlichkeit mit diesem des Kürnberger Waldes auf; der mir vorliegende Pegmatit von Bärenloch bei Bodenmais zeigt bläulich gefleckte Feldspate; einige Feldspatbildungen vom Silberberg (von weißlicher Farbe) erscheinen ebenfalls wie geflammt; während hier der lichte Glimmer vertreten ist, herrscht, wie schon erwähnt, in den Pegmatiten des Kürnberger Waldes dunkler Glimmer vor und nur bisweilen ist weißer vertreten.

Das *schieferige,* gneisartige Gestein des Steinbruches enthält teils Cordieritkörner von blauer oder grünlicher Farbe, teils hornfelsartige Bildungen, und es schließt sich dasselbe an Typus 1 und 2 an (siehe oben).

Die meist gleichmäßig mehr oder weniger eben geschichteten Partien mit dunklen und lichten Wechsellagen zeigen hier zum ersten Male kleine *Granaten* eingestreut, teils in den lichten, teils auch in den dunklen Lagen.

Erzimprägnierungen scheinen hier zu fehlen; auch *Graphit* wird selbst in den Dünnschliffen u. d. M. ziemlich selten wahrgenommen.

Es verdient hier noch angeführt zu werden, daß die Schichten senkrecht aufgerichtete Platten darstellen und daß sich um die Gangmassen des Pegmatits das schieferige Gestein mit seinen Lagen beiderseits *parallel* zur Gangrichtung anlegt, wenn auch sonst viele Biegungen, Faltungen und Auskeilungen sich bemerkbar machen; dabei findet man nicht selten Handstücke, die Rutsch- oder Quetschflächen mit parallelen Furchen an den Endzonen aufweisen, alles wohl ein Beweis des großen gegenseitigen Druckes und der vielseitigen Verschiebungen dieser Gesteinsmassen.

Verfolgt man den Gebirgszug längs der Donau noch weiter hinauf, so finden sich, soviel die Besichtigung ergab, wieder *lichtere, mittelkörnige Granite* anstehend, ähnlich denjenigen in der Nähe des Kalvarienberges (siehe oben), und besitzt der Glimmer dunkle Farben.

[1]) Ein Handstück des Freinberger Naturalien-Kabinetts zeigt sehr charakteristisch große Feldspatkristalle, umgeben von blauem und grünlichem (pinitisiertem) Cordierit (in Kristallen oder auch in derber Form) und daneben eine Partie von mittelkörnigem Granit; dasselbe weist überdies einen etwa nußgroßen Einschluß eines etwas erdigen (zum Teil schon verwitterten), graugrünen, an Smaragdit (Amphibol) erinnernden Minerals mit einigen Granatkörnern auf. Letzterer Einschluß ist vielleicht ein Rest des ursprünglichen Gesteins oder aus der Tiefe mit den Granitmassen emporgehoben worden; den Mineralien gemäß deutet er auf *Eklogit* hin.

©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at

Noch weiter entfernt trifft man jedoch Felsmassen an von ganz eigentümlicher Beschaffenheit; es ist die charakteristischeste Stelle des ganzen Kürnberger Gebietes, soweit dasselbe bisher untersucht werden konnte. Es finden sich hier in der buntesten Abwechslung alle Gesteinstypen zugleich vor mit bemerkenswerten Einschlüssen und Bildungen; hier scheint eine Hauptgebirgsstauung und Faltung der Gesteine stattgefunden zu haben. Es gehören hieher besonders der 3. und 4. der anfangs erwähnten Gesteinstypen; es sind metamorphe *Kontaktgesteine* in klassischer Form, und es haben dieselben auch unter allen mit den Cordieritgesteinen des Bayerischen Waldes die meiste Ähnlichkeit.

Das Charakteristische dieser Gesteinstypen wurde schon oben in bezug auf das Wesentlichste dargelegt; hier sollen noch ihre besondere Beschaffenheit und die geologischen Verhältnisse derselben etwas eingehender geschildert werden.

Das Hauptgestein ist durch seine Partien von Granit mit Cordierit, Granat und Graphit, sowie von *schieferigen* Lagen mit *Cordierit-Sillimanit-Bildungen* charakterisiert. Der *Sillimanit* (Fibrolith) stellt ein faseriges Aggregat von meist weißlichgelblichen oder bläulichgrauen Nadeln dar und legen sich dieselben in dünnen Lagen schichtenförmig aufeinander, gewöhnlich eine bläulichviolette Cordieritmasse dazwischen, oder mit derselben innig verwachsen. Die Sillimanitlagen sind bisweilen gehäuft und bilden so eine dickere Schichte, doch nicht in so ergiebiger Weise, wie dies einige Handstücke von Bodenmais zeigen.

Die Verwachsungen von Sillimanit mit Cordierit folgen allen Faltungen des Gesteins, die hier sehr zahlreich auftreten. Dazwischen liegen, ebenfalls den Faltungen des Gesteins folgend, in großer Anzahl teils unregelmäßig geformte, teils kristallinische *Graphitblättchen*, nicht selten mit Kantenwinkeln (siehe oben S. 15). Einige langgestreckte, scharf ausgebildete Formen dieser Art scheinen auf *Titaneisen* hinzudeuten.[1]) Länger gestreckte Graphitbildungen streichen mit Sillimanitnadeln oft in einer und derselben Richtung. Betrachtet man ein größeres Handstück dieser Lokalität, so findet man auch hier wieder neben *dunklen* Partien von *Hornfelsbildungen* (Cordierit, Sillimanit etc.) mehr oder weniger *weißliche granitische* Massen, so daß das Gestein oft einen sehr bunten Wechsel zur Schau trägt. Es liegt hier offenbar eine *Mischung eines granitischen Gesteins mit einem schieferigen* vor, nicht selten findet sich eine dünne schieferige Sillimanit-Cordieritlage mitten in einer Granitmasse. Es kann dies wieder nicht anders

[1]) Gleichwohl konnte an ähnlichen Formen bei Behandlung mit Salzsäure keine Zersetzung beobachtet werden, noch irgend eine diesbezügliche Polarisations-Erscheinung.

©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at

erklärt werden, als daß noch glutflüssige Granitmassen ein schieferiges Gestein durchbrochen, die Spaltmassen desselben, zumal kleinere Bruchstücke metamorphisiert und teilweise aufgesogen haben, bis nur noch ein blätteriger Rest von einer Sillimanit-Cordieritschichte oder sonst eine Hornfelsmasse übrig geblieben.

Neben den dunklen metamorphen Gesteinen finden sich dann auch größere Massen von lichtem Granit, teils in unmittelbarer Nähe, teils in weiterer Entfernung. Die Granitmassen in unmittelbarer Nähe weisen bläulichen Cordierit (nicht selten pinitisierte Kristalle), Almandin und Graphit auf; Glimmer tritt sehr zurück, umsomehr macht sich Feldspat bemerkbar. Die Granite in weiterer Entfernung zeigen einen mehr normalen Typus, ohne Cordierit, Almandin und Graphit.

Auch diese Verhältnisse zeigen wieder, daß in jenen charakteristischen Bildungen nichts anderes als *metamorphe Kontaktgesteine* vorliegen. Da in denselben die kristallinischen Bildungen allen Faltungen des Gesteins folgen, ohne von denselben eine gewaltsame Beeinflussung erfahren zu haben, so kann auch hieraus in bezug auf die Cordieritgesteine des Kürnberger Waldes, ebenso wie Dr. *Weinschenk* in bezug auf die Gesteine des Bayerischen Waldes (siehe oben S. 24), der Schluß gezogen werden, daß *die Faltungen jener Gesteinsmassen bereits vollendet waren, bevor Cordierit und andere Begleitmineralien auskristallisierten.* Damit in Übereinstimmung findet sich die Beobachtung, daß die Dünnschliffe dieser Gesteine unter dem Mikroskop *keine Kataklasstruktur,* sondern die *helizitische Struktur der Hornfelse* zeigen (vgl. die Tafeln); diese Gesteine sind demnach auch als *echte Hornfelsbildungen* anzusehen und nicht als „Gneise" zu bezeichnen.

Von besonderem Interesse erscheint hier die Bildung, beziehungsweise Entstehungsweise der *kristallinischen Graphitblättchen* in den Cordieritgesteinen des Kürnberger Waldes. Nach Dr. *Weinschenk*[1]) findet ein Zusammenhang zwischen den bekannten *Graphitlagerstätten* der Gneise in der Umgegend von *Passau* und den *Erzlagerstätten* am *Silberberg* bei Bodenmais statt.

Der Graphit erweist sich im Passauer Gebiete als Bestandteil eines *Gneises,* welcher von den geringsten Spuren an bis 60 und selbst 70 % Graphit enthalten kann. Der Gneis, in welchem solche Einlagerungen enthalten sind, *„Graphitgneis"*, ist nach Dr. Weinschenks Beobachtungen fast überall durch und durch *zersetzt,* nicht nur in der gewöhnlichen Weise in Kaolin, vielmehr in viel komplizierterer Weise, so daß nicht selten aus dem ursprünglichen

[1]) Dr. *E. Weinschenk,* Über die Graphitlagerstätten der Umgegend von Passau und die Erzlagerstätten am Silberberg bei Bodenmais, Essen 1898.

©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at

Alkalitonerde-Silikatgestein ein Aggregat *wasserhaltiger Silikate* von *Eisenoxyd und Manganoxyd* hervorging. Wo aber die Beschaffenheit und Struktur des ursprünglichen Gneises noch deutlicher ist, da beobachtet man eine eigenartige Verteilung des Graphites im Gestein. Auf allen Rissen und Fugen, auf den Spaltrissen des Glimmers, auf den Grenzen zwischen den einzelnen Quarz- und Feldspatkörnern haben sich die Blättchen von Graphit angesiedelt und die ganze Art dieser Verteilung beweist nach Dr. *Weinschenk* mit Sicherheit, daß *der Graphit dem fertigen Gestein durch spätere Prozesse erst zugeführt worden ist.* In Begleitung dieser Graphitschiefer findet man eruptive Plagioklasgesteine (Porphyrite), die noch völlig frisch und unverändert und als jüngere Bildungen erst *nach Absatz des Graphits* emporgedrungen sind; letztere wurden eben von den umwandelnden Prozessen, welche die Graphitbildung begleiteten, nicht mehr in Mitleidenschaft gezogen.

Die gesamten Beobachtungen zusammenfassend, zieht Dr. *Weinschenk* folgende Schlüsse: Der *Graphit* der Passauer Graphitlagerstätten ist *nicht durch Umwandlungen von Kohlengesteinen entstanden,* sondern vielmehr im Zusammenhange mit einer granitischen Intrusion *den Gesteinen zugeführt* worden, wobei die intensivste Imprägnation in denjenigen Partien erfolgte, welche an sich den Agentien den leichtesten Zugang gewährten. Die intensiven *Zersetzungen* und vor allem die massenhaften Ablagerungen *hochoxydierter Metallverbindungen* beweisen ihm zufolge mit Sicherheit, daß diese Agentien *nicht Kohlenwasserstoffe* waren, vielmehr scheinen alle Anzeichen darauf hinzuweisen, daß der *Graphit durch Zersetzung von Kohlenoxydverbindungen* entstanden ist, und zwar von Kohlenstoffverbindungen von *Eisen* und *Mangan,* welch letztere bei dieser Zersetzung in Form von Oxyden ausgeschieden wurden.[1])

Vergleicht man die Art des Auftretens der Graphitlager bei Passau mit jener der Erzlager am Silberberg bei Bodenmais, so haben beide die *Form linsenförmiger Einlagerungen* gemeinsam und scharen sich auch gern in ganz gleicher Weise *an der Grenze des Gneises gegen den Granit zu;* hierin liegen aber nach Dr. Weinschenk einige gemeinsame Züge beider Lagerstätten und somit Andeutungen eines allgemeinen Zusammenhanges.

---

[1]) Dr. *Weinschenk* verweist hier auf eine Erscheinung, welche bei Hochofenprozessen nicht selten ist, wobei die Chamottesteine durch Ablagerung von *Graphit* in ihrem innersten Gefüge erschüttert werden; auch hier führe man mit Recht die Bildung des Graphits auf die Zersetzung der leichtflüchtigen und so außerordentlich reaktionsfähigen Karbonyle zurück.

©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at

Es kann nun dasselbe, wenigstens zum Teil, auch in bezug auf die Graphitbildungen in den Cordieritgesteinen des Kürnberger Waldes bemerkt werden. Die kristallinischen Ausscheidungen der Graphitblättchen weisen wohl auch hier auf eine Bildung aus *Kohlenstoffverbindungen* hin. Das isolierte Vorkommen vieler Graphitblättchen nebeneinander macht jedoch hier den Eindruck einer Ausscheidung aus einer *flüssigen Lösung*. Auch verdient beachtet zu werden, daß zwar die intensivste Ablagerung von Graphit den bisherigen Beobachtungen gemäß ebenfalls an einer Bruchzone stattgefunden und daselbst auch einige etwas mehr angegriffene Gesteine anzutreffen sind; gleichwohl findet man in nächster Nähe frische Grenzausscheidungen mit schönen Kristallrosetten von Graphit und dieselben auch in sehr frischen, unzersetzten Gesteinsmassen. Es kommen ferner diese Graphitblättchen zwar auch in den mit den Hornfelsen in Verbindung stehenden Granitmassen vor, jedoch seltener und, wie es scheint, nur an den Grenzflächen, während Graphit in den Hornfelsen gerade am häufigsten mit Sillimanit und Cordierit verbunden, auftritt, so daß es den Anschein hat, auch der *Graphit* habe sich hier bei Intrusion der Granitmassen gleichzeitig oder doch unmittelbar hierauf, als der Faltungsprozeß der Gesteinschichten schon erfolgt war, mit Cordierit, Sillimanit etc. ausgeschieden. Ob dabei dem *Eisengehalt* der Gesteine, wie denselben die Menge der eingestreuten Almandine oder Eisentongranaten[1]) dartun, eine Rolle zugewiesen werden könne, soll hier nicht näher untersucht werden. Erzimprägnierungen kommen in diesem Gebiete ganz untergeordnet vor.

Aus allem, was bisher gesagt worden, ergibt sich wohl mit großer Sicherheit, daß nicht nur die *petrographischen*, sondern auch die *geologischen* Verhältnisse der Cordieritgesteine des *Linzer Gebietes* mit denjenigen des *Bayerischen Waldes* sich in völliger *Übereinstimmung* finden und nur einige besondere Unterschiede eine charakteristische Ausbildung der Gesteine aufweisen. Man ist wohl auch berechtigt, hieraus den Schluß zu ziehen, daß beide Gebirgszüge, der Kürnberger und der Bayerische Wald, in einem *genetischen Zusammenhange* stehen, daher auch wenigstens in bezug auf die wesentlichen Verhältnisse beide auf dieselbe Weise ihre ursächliche Erklärung finden müssen.

---

[1]) *Almandin* (Eisentongranat) besteht aus 43·3 Eisenoxydul, 20·4 Tonerde und 36·3 Kieselsäure. Es wurde schon früher bemerkt, daß auch das Vorkommen von *Mangantongranaten (Spessartin)* in den Cordieritgesteinen des Kürnberger Waldes wahrscheinlich sei.

©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at

Zur Erklärung der Tafeln.[1])

Zu Nr. 1.

Wurmförmige Quarzbildung („Quartz vermiculé").

Schriftgranitähnliche (myrmekitische) Verwachsung von Quarz und Feldspat (Plagioklas z. T.) aus einem injizierten Hornfels. (Vgl. u. 2.)

Plagioklas: mit Zwillingsstreifen; kleine, dünne Nadeln: Sillimanit; die größeren und dickeren (schwarzen) Säulchen etc.: kristallinische Graphitbildungen.

Gestein: Schieferiger Cordierithornfels mit Sillimanit, Graphit etc. und einer Granitintrusion (mit Plagioklas und gelblichem Quarz etc.).

Linz-Margarethen, „Anschlußmauer" (b).

Tafel Nr. 1.

Zu Nr. 2.

Granitpartie, in Kontakt mit schieferigem Cordierithornfels.

Granulitische Struktur (mit deutlich umgrenzten Quarzkörnern); kugelförmige Quarzbildungen („Quartz globulaire") und einige Verwachsungen von „Quartz vermiculé" etc.

Gestein: Granit, glimmerarm, sehr quarz- und feldspatreich (z. T. Plagioklas). Hornfels mit Sillimanit, Almandin, kristallinischen Graphitblättchen.

Linz-Margarethen, „Anschlußmauer" (b).

---

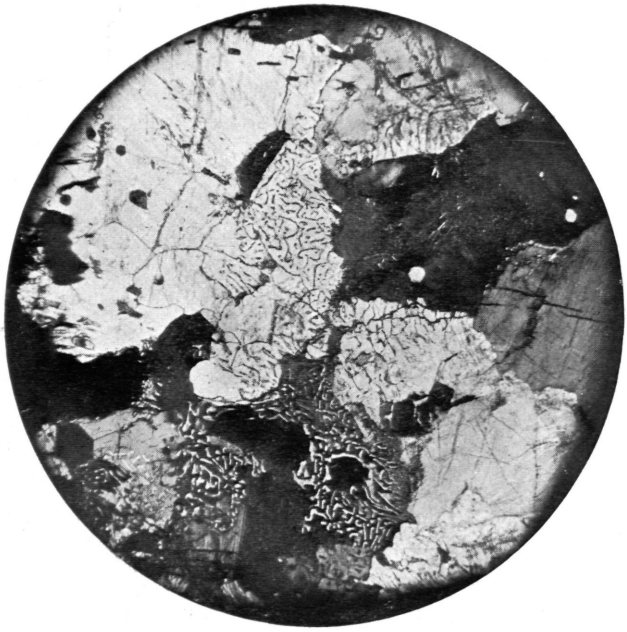
[1]) Von einigen Dünnschliffen der Linzer Cordieritgesteine hat Herr Universitäts-Professor Dr. *E. Weinschenk* die Güte gehabt, die interessantesten Hauptpartien derselben photographisch aufzunehmen und die Photogramme dieser Tafeln darzustellen, wofür der gebührende Dank hier abgestattet sei. Die Vergrößerung ist bei allen $50/_1$ und die Beobachtung in polarisiertem Licht. Den Erklärungen wurde der Typus der Gesteine hinzugefügt, von welchen der betreffende Dünnschliff angefertigt worden.

In Betreff des Fundortes sei bemerkt, daß die Angabe „Anschlußmauer" (a) sich auf den Steinbruch in der Nähe der „Anschlußmauer", — während die Bezeichnung „Anschlußmauer" (b) auf eine etwa 15 Minuten weiter gelegene Stelle sich bezieht.

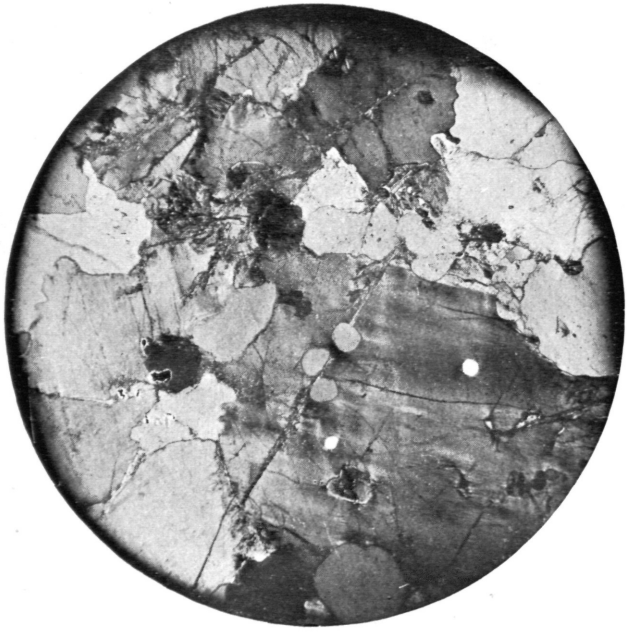
(In bezug auf die Abbildungen der Tafeln sind die Rechte dem Verfasser vorbehalten.)

Tafel Nr. 2.

©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at



Tafel Nr. 1.



Tafel Nr. 2.

©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at

©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at

Zu Nr. 3.

Zwillingslamellen in Cordierit.

Breitere durchgehende Parallelstreifen (weiß); Cordierit durchsetzt von Sillimanitschnüren (Nadeln), einige Graphitpartien (schwarz).

Gestein: Schieferiger Cordierithornfels mit Sillimanit, Granat, Graphit etc.

Linz-Margarethen, „Anschlußmauer" (b).

Tafel Nr. 3.

Zu Nr. 4.

Linse von Cordierit zwischen Sillimanitschnüren.

Wechsellagerung von (violblauem) Cordierit und weißlichen, dichtgedrängten Sillimanitnadeln. Helizitische Struktur.

Gestein: Schieferiger, stark gefalteter Cordierithornfels mit Graphit, sehr reich an Sillimanit.

Linz-Margarethen, „Anschlußmauer" (b).

Tafel Nr. 4.

©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at

Tafel Nr. 3.

Tafel Nr. 4.

©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at

©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at

Zu Nr. 5.

Cordierit in beginnender Pinitbildung.

Eisblumenähnliche Bildungen (Pinit), in polarisiertem Licht buntfarbig gefleckt, mit pleochroitischen Höfen z. T.

Gestein: Pegmatitgang mit bläulichem Feldspat und grünlichen Pinitkristallen (nach Cordierit); Gang im Cordieritgestein.

Linz-Margarethen, „Anschlußmauer" (a).

Tafel Nr. 5.

Zu Nr. 6.

Titanit in neugebildetem Uralit.

Titanit: Mit rautenförmigen Durchschnitten und pleochroitischen Höfen. (Höfe im polarisierten Licht: bräunlich, verschwommen; in der Photographie: schwärzliche Einfassungen).

Uralit (Amphibol): Neubildung (aus Pyroxen), gewellt-faserig.

Gestein: Granitisch (ohne Glimmer), mit Quarz, Plagioklas, Magnetkies, Graphit, Amphibol etc. Einlagerungen in Cordierithornfels.

Linz-Margarethen, Kalvarienberg.

Tafel Nr. 6.

©Oberösterreichischer Musealverein - Gesellschaft für Landeskunde; download unter www.biologiezentrum.at

Tafel Nr. 5.

Tafel Nr. 6.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahrbuch des Oberösterreichischen Musealvereines

Jahr/Year: 1904

Band/Volume: 62

Autor(en)/Author(s): Handmann Rudolf [S. J. P. Michael]

Artikel/Article: Das Vorkommen von Cordierit und Cordierit-Gesteinen bei Linz. 1-34